

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ
ПО ОБЩЕСТВЕННЫМ НАУКАМ

**НАУКОВЕДЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
2011**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

МОСКВА
2011

ББК 72
Н 34

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

ИНИОН РАН

Ответственный редактор –
д-р филос. наук, профессор *А.И. Ракитов*
Научно-стилистическое
и библиографическое редактирование –
кандидат культурологии *А.Э. Анисимова*

Н 34 **Науковедческие исследования, 2011:** Сб. науч. тр. /
РАН. ИНИОН. Центр научн.-информ. исслед. по науке,
образованию и технологиям; Отв. ред. Ракитов А.И. –
М., 2011. – 296 с.

ISBN 978-5-248-00514-7

В статьях отечественных и зарубежных авторов исследуются вопросы становления науковедения в России и его институционального оформления. Анализируются научометрические характеристики отдельных научных дисциплин. Обсуждается проблема рейтингов вузов России. Большое внимание уделяется тенденциям развития отечественной науки, образования и технологии в эпоху модернизации и создания инновационной экономики. Материалы сборника могут быть использованы при формировании научно-технологической и образовательной политики РФ. Сборник рассчитан на научных, преподавателей вузов и широкий круг читателей.

Для философов и научоведов, работников сферы государственного управления.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (№ 10-06-00017-а).

ББК 72

СОДЕРЖАНИЕ

<i>А.И. Ракитов.</i> Пятая попытка модернизации России: Существует ли стратегия в области образования и науки?	4
<i>А.В. Тодосийчук.</i> Модернизация и инновационный путь развития экономики	21
<i>Д.А. Рубальтер.</i> Научно-инновационный комплекс в системе управления инновационным развитием	52
<i>Грант Левисон.</i> Библиометрическая оценка исследований по онкологии в Российской Федерации	80
<i>В.А. Маркусова, А.Н. Либкинд, Т.А. Крылова.</i> Научная деятельность российских вузов в регионах и их позиции в мировых рейтингах: Библиометрический анализ по статистике информационной системы «Web of knowledge»... 107	
<i>И.В. Зибарева, А.В. Зибарев, В.М. Бузник.</i> Библиометричес- кий анализ российских химических исследований начала XXI в.	127
<i>Ю.В. Грановский, Е.В. Маркова.</i> Логика развития науки в вероятностной концепции В.В. Налимова (к столетию со дня рождения В.В. Налимова).....	155
<i>Е.З. Мирская.</i> Новые информационные технологии в российской науке: История, результаты, проблемы и перспективы	174
<i>А.Г. Аллахвердян, Н.С. Агамова.</i> Эволюция истории науки и научоведения: Тенденция взаимодействия двух социогуманитарных дисциплин	201
<i>Н.Л. Гиндилис.</i> Становление научоведения в СССР (середина 60-х годов XX в.).....	217
<i>А.О. Гагельстром.</i> Проблемы на пути развития отечествен- ного здравоохранения.....	273
<i>А.Э. Анисимова.</i> Развитие биомедицинских исследований в Сингапуре	281

А.И. Ракитов

**ПЯТАЯ ПОПЫТКА МОДЕРНИЗАЦИИ РОССИИ:
СУЩЕСТВУЕТ ЛИ СТРАТЕГИЯ В ОБЛАСТИ
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ?¹**

Ключевые слова: модернизация России в XXI в., стратегия развития науки, стратегия развития высшего образования, точечные прорывы, фронтальное развитие науки, проект «Сколково», проект «Гатчина», проект НИЦ «Курчатовский институт», финансирование науки и образования, научно-кадровый потенциал.

Keywords: the modernization of Russia in XXI century, science strategy, high education strategy, point breakthrough, frontal science development, Skolkovo project, Gatchina project, NRC Kurchatov institute project, science and education funding, science staff.

Аннотация: На протяжении XVIII–XX вв. в России было реализовано четыре государственных проекта модернизации экономики и социальной сферы. В настоящее время разрабатывается пятый проект технологического, экономического и менеджерского реформирования. Основой модернизации должно стать ускоренное развитие науки и особенно высшего профессионального образования. Главными препятствиями на пути модернизации и перехода к инновационному развитию являются недостаточное финансирование и плохое управление наукой и высшим образованием. В настоящее время предпринимаются попытки точечных прорывов. Необходимо выработать стратегию фронтального развития науки и высшей школы как стимуляторов инновационной экономики России.

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 10-06-00017-а.

Abstract: At least four state economic and social rebuildings were managed during XVIII – XX centuries. Now the fifth endeavour is undertaken. At the base of it is accelerated science and higher education development. And low funding and poor management are the main obstacles. The strategy of point breakthroughs is overspread, but the strategy of frontal science and higher education development is wanted for innovation economy building in Russia.

Лидеры крупных и не очень крупных государств руководствуются в своей деятельности прежде всего национальными, политическими и экономическими интересами. Редко кто сейчас ломает копья ради расширения территории и приобретения колоний. Зато их не жалеют ради расширения рынков конкурентоспособной продукции, усиления политического, финансового и экономического влияния в региональном и глобальном масштабах. Рыночная экономика диктует свои условия. Государственные деятели пишут под диктовку. И словами, наиболее часто встречающимися в таких диктантах, являются «модернизация», «инновации», «конкурентоспособность», а также «демократия», «права человека и гражданина». Исключением, пожалуй, являются политические лидеры диктаторских режимов. Но их на планете не так уж много. Да и влияние их не очень велико.

Выполняя свою политическую миссию, главы государств и национальные лидеры вряд ли руководствуются высшими философскими целями. И еще реже заглядывают в труды классиков философии. А между тем делать это хоть изредка небесполезно. Величайший философ, мыслитель Нового времени Иммануил Кант считал, что человек не средство достижения каких-либо целей, но сам есть цель для самого себя. И любые непротивоправные средства должны служить духовному и материальному благополучию человека. С этой точки зрения, стоит задуматься над одним из магических слов нашего времени – «модернизация». В течение двух последних лет оно особенно часто произносится в России. Оно не сходит со страниц газет, ежедневно мелькает в телевидении и радиопередачах. Так что же должна представлять собой модернизация вообще, а российская – в особенности? Где ее сердцевина? Какова ее стратегия?

Я полагаю, что в современном обществе конечной целью всякой модернизации должно быть повышение благосостояния граждан каждой данной страны, особенно ее низших и средних слоев: создание наиболее комфортных условий для проживания

включая комфорт бытовой, материальный и духовно-культурный, превращение страны в общество, привлекательное для инвестиций. В этом смысле на каждом историческом этапе в каждой стране должны выбираться адекватные средства.

В истории России было четыре попытки модернизации экономики и социально-политического устройства. Первая связана с деятельностью и реформами Петра I. Эти реформы, как известно, были направлены, в основном, на создание современных (для того времени) вооруженных сил и промышленности, способных обеспечить Россию необходимой оружейно-технической базой, а также модернизацией системы государственного управления. Никакой серьезной модернизации в сфере народного хозяйства не происходило. Петровские реформы обеспечили быстрый рывок в военной и административной сферах, но крепостная форма хозяйства оставалась преобладающей. В экономическом отношении вплоть до отмены крепостного права Россия оставалась в сравнении с Западной Европой страной консервативной, традиционалистской, с малоэффективной экономикой. Петровские реформы преимущественно проводились с помощью насильтственных методов.

Вторая попытка относится к 1861–1864 гг. Эти реформы касались не только отмены крепостного права, но и судебной системы, армии, образования и государственного управления. Все это привело к коренной перестройке экономики, поставленной на капиталистические рельсы, к либерализации социальных отношений, повысило уровень социального равноправия, в корне изменило систему образования, сделав его более доступным для всех слоев населения. В отличие от Петровских, реформы Александра II имели ненасильственный характер, и поэтому модернизация экономики происходила постепенно, относительно медленно. К началу 20-х годов XX в. Россия по своему экономическому развитию, особенно в сфере промышленности, по большинству показателей занимала 5-е, 6-е, 7-е места в комплексе крупнейших государств мира.

Третья попытка модернизации была связана с новой экономической политикой (НЭП), централизованным плановым ведением хозяйства и планом ГОЭЛРО. Первоначально лидеры Советского государства предполагали, что построение социалистической плановой экономики, индустриализация и коллективизация сельского хозяйства без применения насильтственных методов займут несколько десятилетий. Однако во второй половине 20-х годов, в преддверии потенциальной войны, начались форсированная индустриализация и насильтственная коллективизация сельского хозяйства. В резуль-

тате этого, а также вследствие мощного государственного рывка в области развития науки и технологии после Великой Отечественной войны Советский Союз стал второй экономикой мира, превратился в супердержаву. При этом многие достижения были связаны с широкомасштабным применением насильтственных методов и целым рядом порожденных ими негативных последствий.

Четвертый этап связан с социальными и экономическими реформами 90-х годов XX в., возрождением рыночной экономики. Собственно в экономическом отношении реформы оказались недостаточно эффективными. По доле ВВП на душу населения России, по данным ООН, занимала (до начала последнего глобального кризиса) 71-е место. Рост ВВП и поступления в бюджет базировались, главным образом, на экспорте энергетического сырья, удобрений и продукции металлургии. Директивные органы страны в 2009–2010 гг. взяли курс на интенсивную модернизацию народного хозяйства, социальной сферы и государственного управления, перевод страны на инновационный путь развития. Однако при этом насильтственные методы форсированной модернизации должны быть полностью исключены. Страна должна развиваться в соответствии с международными нормами рыночной экономики, с соблюдением всех принципов демократической российской Конституции.

При этом надо четко представлять себе основные особенности стартовой площадки, с которой начинается движение к пятому, т.е. современному, этапу модернизации. В настоящее время по основным показателям производства электроэнергии, пресловутых сырьевых ресурсов, включая нефть, газ, производство металлов и удобрений, Россия не достигла уровня 1989 г. [4]. А по некоторым видам высокотехнологичной продукции она либо отстала в десятки раз, либо вообще перестала производить отечественную электронную технику, например, персональные компьютеры, телевизоры. Россия так и не приступила к выпуску бытовых мобильных телефонов, сильно отстала в гражданском авиастроении, в дорожном строительстве, в строительстве жилья и т.д.

Естественным следствием всего этого являются низкий уровень благосостояния большинства населения страны, усиливающийся демографический спад и возникновение ряда сложных экологических проблем, с трудом поддающихся решению.

Стране нужно выработать реальную государственную стратегию и определить звено, уцепившись за которое, можно вытащить всю цепь экономических, социальных и политических решений, необходимых для осуществления реальной модернизации. Можно

сказать, что по положению на сегодняшний день Россия просто обречена на модернизацию, иначе ее социальная, политическая, экономическая и территориальная целостность подвергнется трудно предсказуемым деструктивным изменениям. Я думаю, не ошибусь, если скажу, что таким звеном должно явиться всестороннее развитие общего основного и высшего образования, а также качественное и количественное ускоренное развитие науки. Это подтверждается опытом всех высокоразвитых и быстроразвивающихся стран Европы, Америки и Азиатско-Тихоокеанского региона. Чтобы убедиться в этом, достаточно проделать следующие рассуждения.

И материальное, и духовное благосостояние общества в целом (а не только его элитарных слоев) в конечном счете зависит от реальных экономических показателей: доля ВВП на душу населения, соотношение богатых и бедных, размеры минимального прожиточного уровня. Само экономическое развитие в XXI в. определяется двумя основными факторами: уровнем прогрессивных и особенно высоких технологий, а также качеством человеческого капитала, т.е. уровнем профессиональной подготовки и общей образованности управленческих и исполнительных кадров. Как и в 30-е годы, когда страна переходила на рельсы индустриального развития, кадры решают все.

Здесь уместно повторить общеизвестную истину, что вторая половина XX и, как можно предположить, весь XXI в. характеризуются быстрой сменой технологий, опирающихся на достижения науки. Такая смена предполагает, что общество в целом становится инновационным. Известный австрийский экономист Й. Шумпетер с некоторой долей иронии говорил, что инновации – это творческое разрушение. Он, разумеется, имел в виду разрушение старых, традиционистских форм производства, управления и организации деятельности. Для более полного и точного понимания самой идеи инновации следовало бы добавить, что она обязательно включает в себя и творческое созидание. Фронтальное инновационное развитие в обществе возможно, когда творчество возникает не спонтанно, как результат деятельности выдающихся одиночек, а в массовом порядке.

Инновациям, таким образом, нужно учить. И важно опираться на инновационную деятельность специалистов своей страны, так как в условиях жесткой конкуренции никто не подарит и не продаст технологии завтрашнего дня. А технологии дня вчерашнего могут закрепить отставание страны навсегда. На четырех предшествующих этапах модернизации Россия все время училась, дого-

няла. И в отдельных точках делала опережающие прорывы. Но тем не менее с позиции оценки общего технологического уровня и совершенствования форм управления экономическими и социальными процессами она отставала от передовых стран мира. Стратегия догоняющего развития может на определенном этапе помочь решить сложные экономические задачи, но не может сделать страну – реципиента чужих инноваций передовым, высокоразвитым, независимым и быстроразвивающимся обществом.

Таким образом, выстраивается следующая цепочка. Для того чтобы осуществить эффективную фронтальную модернизацию, во-первых, необходимо в важнейших отраслях экономики внедрять, развивать и создавать самые прогрессивные высокие технологии. А для этого, во-вторых, необходимо создавать инновационные товары и услуги, опирающиеся на достижения отечественной науки, из чего следует, что, в-третьих, саму эту науку надо интенсивно развивать, создавая мощный научно-кадровый потенциал. И, в-четвертых, необходимо интенсифицировать и качественно улучшать подготовку специалистов с высшим профессиональным образованием, способных решить сразу три модернизационные проблемы: пополнить ряды отечественных ученых в сфере фундаментальных и прикладных исследований, качественно улучшить инженерный корпус крупных, средних и малых предприятий и, наконец, улучшить кадровый потенциал вузов и общеобразовательных школ с тем, чтобы они могли поставлять в сферу реальной экономики и управления всех уровней специалистов, способных решать стоящие перед обществом модернизационные задачи.

Как же в свете сказанного выглядит на сегодняшний день наша российская стратегия в сфере образования?

Первое объективное обстоятельство заключается в резком снижении прироста населения, главным образом, за счет снижения рождаемости. А ведь именно подрастающему поколению придется решать основные задачи перманентной модернизации российской экономики и общества в целом. По данным Генпрокуратуры, число школьников в 1998 г. составляло 22 млн., а в 2010 г. – 13 млн. Естественно, что одновременно с этим происходил процесс сокращения числа общеобразовательных школ с 57 до 50 тыс. [6]. При сохранении современных демографических тенденций подобные негативные процессы могут только усилиться, что непременно повлечет за собой и уменьшение российского учительского корпуса. В 2010 г. о предстоящих сокращениях учителей предупредил Председатель Правительства РФ В.В. Путин, а министр образова-

ния А.А. Фурсенко даже назвал примерную цифру – 200 тыс. человек из 1200 тыс., работавших в российских школах. При этом никаких сколько-нибудь внятных указаний на то, каким образом будет улучшаться основное школьное образование, не существует.

В феврале 2011 г. российская общественность бурно обсуждала проблему новых стандартов школьного образования. Стандарты эти предполагали, что в старших классах общей школы, дающей основное среднее образование, такие предметы, как русский язык и математика, не будут обязательными, а станут предметами, выбираемыми учащимися добровольно или по совету родителей. В конечном счете выступления общественности против этой «добровольности» привели к определенным изменениям. Русский язык как язык государственный, язык межэтнического общения на территории России был оставлен в числе обязательных предметов. Но не менее важно сохранить в качестве обязательного предмета и математику. Модернизация и инновации в широком смысле должны касаться, в первую очередь, технологической сферы. А в современных, особенно высоких, технологиях основой их создания и эффективного использования является хорошее знание естественных наук, аппаратом и языком которых является математика. Вот почему формирование у школьников базовых знаний, включающих в себя основы современной науки, является стратегически значимым вопросом. Через 15–25 лет нынешние школьники будут составлять основной кадровый потенциал страны, от которого будет зависеть формирование и реализация стратегии ее развития.

В этой связи особенно важно проследить динамику формирования сегодняшнего кадрового потенциала, комплектуемого специалистами с высшим профессиональным образованием, которые в недалеком будущем займут ключевые позиции в экономике, политике и социальной сферах страны.

В связи с уменьшением количества потенциальных абитуриентов, поступающих в вузы России в ближайшие два десятилетия, решающими для модернизационного марафона, особого внимания заслуживает сокращение общего числа мест для поступающих на первые курсы вузов, а также сокращение приема в аспирантуру. За период с 2000/01 по 2008/09 учеб. г. количество поступающих на первый курс выросло с 1292,5 тыс. человек до 1641,7 тыс. человек, а количество выпускников вузов составило 635,1 тыс. человек в 2000 г. и 1358,5 тыс. человек в 2008 г. Что касается 2011 и последующих годов, то очень похоже, что будут происходить одновременно

два процесса: во-первых, уменьшение числа поступающих в вузы, сопровождающееся сокращением количества мест для абитуриентов (при некотором росте бюджетных мест); а во-вторых, уменьшение приема в вузы социальной и гуманитарной направленности, особенно по экономическим и юридическим специальностям.

Это связано с тем, что на протяжении предшествующих двух десятилетий число студентов на социально-гуманитарных факультетах постоянно росло, в том числе и потому, что учиться на этих факультетах существенно легче, чем на естественно-научных и инженерно-технологических. К тому же спрос на инженеров, инженеров-технологов и специалистов по естественно-научным дисциплинам в ходе плохо рассчитанных реформы 90-х годов резко снизился. Это контрастирует со структурой спроса на специалистов с высшим инженерным и технологическим профессиональным образованием, который был характерен для советской экономики в период индустриализации и послевоенного подъема различных промышленных отраслей и особенно развития предприятий ВПК. В 2008–2009 гг. не более 10% студентов учились на естественно-научных, математических, инженерно-технологических факультетах.

Министерство образования и науки в 2011 г. намечает резкую реструктуризацию высшего образования, которая, по всей видимости, будет продолжаться в течение ближайших лет. Это в определенной степени соответствует и взятому страной курсу на модернизацию и смещению центра тяжести в область прогрессивных и особенно высоких технологий. За период с 2004 по 2011 г. контрольные цифры приема (КЦП) выросли по укрупненным группам специальностей и направлений подготовки: «Автоматика и управление» (на 98,6%), «Информационная безопасность» (на 63%), «Геодезия и землеустройство» (на 56%), «Информатика и вычислительная техника» (на 21,1%), «Авиационная и ракетно-космическая техника» (на 1,8%). При этом за пять лет сократились КЦП по таким направлениям, как «Гуманитарные науки» (на 30,6%), «Образование и педагогика» (на 35,7%), «Экономика и управление» (на 51,5%). Основная доля сокращаемых мест в 2011 г. по сравнению с уровнем 2010 г. также пришлась на эти три укрупненные группы. Так, прием по направлению «Гуманитарные науки» уменьшился на 18,9% [1].

С учетом необходимости выработки общей стратегии модернизации страны эти шаги в сторону реструктуризации системы высшего образования можно считать вполне адекватными. Однако следует учесть, что общая установка на модернизацию всех отрас-

лей и сфер экономики и общественной жизни не может заменить хорошо «сконструированную» стратегию модернизационного процесса в целом. Поэтому в области как общего, основного образования, так и образования высшего, профессионального, следует ожидать дальнейших корректировок. И самым важным в этом отношении является вопрос о повышении качества высшего образования. Известно, что Рособрнадзор после аккредитации и проверки большинства вузов страны еще три года назад пришел к выводу, что примерно 50% российских вузов не соответствуют своему официальному статусу (университет, академия, институт). В значительной степени это объясняется недостаточной профессиональной компетентностью профессорско-преподавательских кадров. Из-за низких зарплат в подавляющем большинстве высших учебных заведений (за исключением, может быть, национальных и федеральных исследовательских университетов) средняя заработка плата профессоров и преподавателей ненамного превышает (а иногда и не превышает) уровень бедности, составлявший в 2010 г. доход в 14 тыс. руб. на человека в месяц.

Преподаватели высшей школы вынуждены искать дополнительные заработки на стороне, работу по совместительству. И если это удается, то времени для серьезной подготовки и обновления учебных курсов, знакомства с современной зарубежной и отечественной научной литературой, а тем более для исследовательской работы, практически не остается. В своей беседе с корреспондентом «Российской газеты» президент РАН, академик Ю.С. Осипов подчеркнул, что из общего числа профессоров и преподавателей российских вузов лишь 15% занимаются научными исследованиями [5]. Вполне естественно, что специалисты, не ведущие современных научных исследований, не в состоянии готовить выпускников вузов, способных в дальнейшем заниматься наукой и внести в нее сколько-нибудь заметный позитивный вклад. С учетом этого следует дать себе отчет в том, что стратегия высшего образования не может формироваться в отрыве от стратегии развития фундаментальной и прикладной науки.

Следует тотчас оговориться, что само деление науки на прикладную (отраслевую) и фундаментальную является совершенно условным и не соответствует реалиям самой научной динамики. В самом деле, открытие специальной теории относительности, квантовая механика, открытие структуры атома и механизмов распада атомного ядра по своей природе касаются самых фундаментальных законов природы. Но в середине XX в. они быстро транс-

формировались в систему так называемых прикладных знаний, которые привели к созданию атомного оружия и атомной энергетики. То же самое было с открытием ДНК. Спустя два десятилетия после того как оно было сделано, сформировалась генная инженерия. А в конце XX – начале XXI в. грань между теоретической, фундаментальной и прикладной генетикой полностью исчезла, потому что исследования генетиков нашли свое прикладное воплощение в создании новых лекарственных препаратов, диагностике и практической терапии.

Эти соображения приводят к важному выводу, что необходимо выработать системно-целостную стратегию развития науки и формирования ее научно-кадрового потенциала. Проблема заключается в том, что, пытаясь поставить Россию на путь догоняющего развития, директивные органы страны в качестве модельного образца в развитии экономики и научно-образовательной системы выбрали евро-американскую систему организации университетского и исследовательского процесса. Известно, что американские и европейские университеты являются основными производителями научных знаний, в том числе так называемых фундаментальных. Крупные корпорации производят преимущественно прикладные инженерно-технологические исследования, опираясь на теоретические результаты, полученные в университетских лабораториях.

Однако в России, особенно в советское время, была произведена жесткая бифуркация. С учетом опасности надвигающейся Второй мировой войны Правительство СССР сконцентрировало ученых-исследователей в академических и отраслевых научно-исследовательских институтах, ОКБ и проектных институтах. А подготовку кадров высшей квалификации поручило системе высшего образования. За очень короткий период было создано большое количество специализированных высших учебных заведений, что имело двоякие последствия. С одной стороны, удалось быстро подготовить огромную армию инженеров, врачей, учителей и других специалистов, необходимых народному хозяйству, социальной сфере и государственному управлению. Но, с другой стороны, концентрация исследований в академических и отраслевых институтах привела к дезинтеграции науки и образования. Это отчасти негативное явление начало сказываться в постперестроечную эпоху, когда вузы, не обеспеченные достаточно квалифицированными научными кадрами, стали расти как грибы, а научно-исследовательские и опытно-конструкторские организации оказались оторванными от молодых кадров.

Для того чтобы осуществить интеграцию науки и образования, было предложено несколько перспективных стратегий. Но наибольшую популярность в государственных ведомствах, ответственных за науку и образование, получила модель академических репрессий, которая должна была, по замыслу авторов этой модели, содействовать перекачке научных кадров из академических институтов в высшие учебные заведения.

В течение многих лет, вплоть до начала пилотного проекта 2006–2008 гг., заработка плата у научных сотрудников государственных академий, продуцировавших львиную долю научной продукции страны, была микроскопической. Лишь в 2008 г. заработка плата младших научных сотрудников поднялась до 11 тыс. руб. в месяц, научных сотрудников – до 13, старших научных – до 15, ведущих научных – до 17 и главных научных сотрудников – до 20 тыс. руб. с надбавкой в 3 и 7 тыс. руб. за ученые степени кандидата и доктора наук соответственно. Это примерно на порядок меньше, чем получают ученые соответствующих категорий в научных организациях и университетах Европы и Америки.

Естественно, что при этом приток молодежи в академические исследовательские центры резко сократился. Началось ускоренное общее старение научных кадров. Способные молодые специалисты, независимо от специальности, стремились устроиться в коммерческие организации, в банки или уехать на работу за границу. И никакая система поддержки молодых специалистов через гранты научных фондов и финансирование федеральных целевых программ до сих пор не может радикальным образом изменить ситуацию.

Низкое финансирование науки, хотя за последнее время оно начало несколько подрастать¹, до сих пор остается важным обстоятельством, препятствующим развитию науки, притоку молодых кадров, обновлению и модернизации научно-экспериментального оборудования. Разного рода чиновники, выполняющие функцию «лекарей» науки, предлагают исправить положение дел, приглашая в Россию на роль научных лидеров иностранных специалистов. Обсуждая это, бывший председатель Совета Федерации и лидер партии «Справедливая Россия» С.М. Миронов сказал во время своей пресс-конференции: «Давайте начнем платить нормальные деньги отечественным ученым, пока все наши таланты не

¹ В 2011 г. на несколько миллиардов превысило финансирование кризисных лет. – *Прим. авт.*

уехали за границу... И тогда наверняка окажется, что спецов со стороны нам не надо» [цит. по: 2].

Неудовлетворительное финансирование науки и низкая заработная плата, выплачиваемая научным сотрудникам, далеко не единственныe причины низкой продуктивности научных исследований и не единственный барьер для ее развития. Очень важную негативную роль играют устаревшая форма научного менеджмента и архаическая организация научных исследований в академических и отраслевых НИИ.

Известно, что форма администрирования, системная организация и интеллектуально-психологический климат являются важнейшими факторами, влияющими на состояние науки и результативность исследовательской работы. Начиная с конца 70-х и в начале 80-х годов XX в. мир с экспоненциальным ускорением начал становиться единой глобальной системой. И важнейшей характеристикой глобализации стало возникновение, как говорил М. Кастельс, «сетевого общества».

Интернетизация мира – его важнейшая характеристика. Одним из ее результатов стало возникновение виртуальных научных коллективов. Если в середине прошлого столетия Д. Прайс говорил о неформальных научных коллективах, объединявших ученых, работавших в различных научных, университетских и коммерческих организациях, то сейчас такие организации возникают на базе ИКТ и могут быть названы виртуальными научными коллективами. Ученые вступают в деловые отношения, проводят совместные исследования и получают эффективные результаты, работая в разных странах, городах, организациях. После того как такой виртуальный коллектив решает проблему и результаты получают признание в научном сообществе, он может продолжить исследование других смежных проблем или распасться. А его участники могут войти в другие виртуальные коллективы или продолжить исследовательскую работу в рамках традиционных организационных форм.

Создание таких неформальных коллективов, получившее широкое распространение в странах ЕС (на базе 7-й рамочной программы), часто наталкивается в нашей стране на определенные бюрократические препятствия. И в академических, и в отраслевых НИИ России, и в ее высших учебных заведениях, включая федеральные и национальные исследовательские университеты, существуют давно окостеневшие отделы, секции, лаборатории, отделения и другие административные кластеры, требующие от каждого исследователя точного выполнения утвержденных для него выше-

стоящими органами исследовательских планов и проектов. Существующая жесткая и малодинамичная организационная структура мешает активной работе большинства исследователей в отечественных и международных неформальных виртуальных коллективах. К тому же неудовлетворительное финансирование науки препятствует научным командировкам, позволяющим российским ученым участвовать в международных научных форумах, лично контактировать с зарубежными коллегами и т.д.

Государственные академии, Министерство образования и науки, исследовательские университеты, отраслевые институты и другие учреждения высшей школы формально поощряют международные контакты своих сотрудников, в том числе создание виртуальных, сетевых временных проблемных коллективов. При этом их деятельность остается недостаточно эффективной. Правда, за последнее время указанные выше учреждения, особенно государственные фонды поддержки научной деятельности, федеральные органы выделяют средства на проведение международных и отечественных исследовательских проектов на основе создания виртуальных коллективов. Но ни бюджетная, ни конкурсная поддержка таких проектов все еще не дают ожидаемого эффекта.

Я не буду заниматься разоблачением недостатков и минусов конкурсной поддержки научной деятельности. Вместо этого приведу слова известного российского ученого и философа А.А. Зиновьева: «Конкурсы у нас проводятся регулярно и по всякому поводу. Это – одно из средств манипулирования массами и оболванивания их, а также источник наживы для бесчисленных паразитов и жуликов» [3, с. 94–95].

Другим важным фактором неэффективности российской науки в целом и потери ее лидерской позиции в мировой науке является плохой социально-психологический климат, господствующий в научных учреждениях. Сильно обнищавшие ученые вынуждены значительную часть времени тратить на поиски дополнительных заработка. Даже в системе личного общения они редко обсуждают научные проблемы. Формальные заседания университетских кафедр, научных отделов, секций, лабораторий не являются настоящими площадками для творческого интеллектуального общения и часто становятся мероприятиями, проводимыми «для галочки». Один из российских математиков в разговоре с прежним коллегой сказал, что из нашего института так много людей уехало за рубеж или ушло в бизнес, что, переходя с этажа на этаж института, я не могу встретить ни одного человека, с которым мне было бы искренне

интересно обсуждать математические проблемы. А между тем, как показывает опыт европейских и американских университетских кампусов, высокий уровень интеллектуально-профессионального общения является одним из наиболее эффективных факторов, интенсифицирующих исследовательскую деятельность.

Сейчас разрабатывается новая стратегия дальнейшей реструктуризации государственных академий, прежде всего РАН. Ее важнейшими элементами должны стать перепрофилирование ряда академических НИИ, передача функций РАН университетам и дальнейшее сокращение научных учреждений, занятых фундаментальными исследованиями. Очередная интервенция чиновников в дела науки может пагубно сказаться на эффективности научных исследований в масштабе всей страны. В силу отмеченных обстоятельств российская наука получает все меньшую поддержку со стороны российского общества. В соответствии с проведенными социологическими опросами лишь 1% опрошенных считает деятельность ученых престижной.

Что же представляется наиболее целесообразным для выправления сложившейся ситуации? Какая стратегия развития науки и образования может оказаться эффективной?

На протяжении всей истории Нового времени Россия была суперэстатистским обществом. Даже в период наибольшей «вольницы», в эпоху становления новой российской демократии и рыночных отношений, государство контролировало основные, ключевые высоты в области политики, экономики, культуры, науки и образования. Это объясняется не просто волевой ориентацией государственных деятелей, а всей историей страны.

Наука была импортирована в Россию Петром I. Именно его указом была учреждена Петербургская академия наук. Европейские университеты создавались с XI в., имели большую академическую свободу как высшие образовательные и научные центры и были независимы от государственной власти. Высшие учебные заведения России создавались в основном на основе и за счет государства. Лишь в 1907 г. был создан Коммерческий институт (впоследствии Московский институт народного хозяйства и Академия народного хозяйства им. Г.В. Плеханова), в основном за счет московских меценатов. На протяжении всего советского периода наука и высшее образование оставались государственным предприятием. И до сих пор наиболее мощные вузы и исследовательские организации являются государственными, бюджетными. И менять эту сложившуюся веками систему только для того, чтобы

быть похожими на Европу или Америку, было бы крайне опрометчивым решением. Опыт двух последних десятилетий показал, что ломать очень просто, создавать новые эффективные учреждения в науке, образовании, экономике и социальной сфере – несопоставимо труднее.

Иновации и модернизация трудно совместимы с консерватизмом и традиционализмом. Но это не значит, что сложившиеся веками отношения между наукой, образованием и государством требуют разрушения. Гораздо эффективнее – переделать их, усовершенствовать, обновить и привести в соответствие с современными и перспективными условиями и требованиями. С этой точки зрения стратегия развития науки и образования должна вырабатываться совместно государством и сообществом ученых.

В самом общем виде существуют две стратегии развития науки и образования: фронтальное развитие, неограниченная поддержка науки и образования, и точечные прорывы, которые должны впоследствии конвертироваться во фронтальное развитие. Нетрудно понять, что в России фронтальное развитие всех направлений науки и научных учреждений практически невозможно, потому что финансовые ресурсы страны достаточно ограничены. За последние три года все более четко вырисовывается стратегия точечных прорывов. В области высшего образования эта стратегия проявляется в создании федеральных и национальных исследовательских университетов. В области науки – в концентрации финансовой и правовой поддержки двух новых научно-исследовательских и научно-технологических центров: Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (в состав которого включен также так называемый «Гатчинский ядерный реактор»), иннограда «Сколково».

НИЦ «Курчатовский институт» возник на базе давно существовавшего научного института, созданного еще академиком И.В. Курчатовым. Его весьма примечательная особенность заключается в том, что он представляет по своей административно-организационной и исследовательской структуре горизонтальную сетевую систему, объединяющую ряд НИИ и других научных организаций от Владивостока до Калининграда, формирующих свои исследовательские коллективы вокруг наиболее актуальных проблем современной науки. Эти проблемы соответствуют государственным национальным приоритетам России. НИЦ «Курчатовский институт» представляет пока первую попытку современной сетевой организации исследований, ориентированных на решение наи-

более важных задач в сфере биологии, медицины, нанотехнологии, вычислительной техники, ИКТ в целом и энергетики.

В отличие от НИЦ «Курчатовский институт» инноград «Сколково», создаваемый по инициативе Президента РФ, должен вырасти на пустом месте. По своему замыслу он представляет собой некий аналог знаменитой Силиконовой долины в США и должен строиться на принципе конвергенции научных исследований, высших степеней (магистратура, аспирантура, докторантура) научного образования и бизнеса. Если НИЦ «Курчатовский институт» сможет продемонстрировать свою эффективность уже в ближайшее время, то инноград «Сколково», в управлении и деятельности которого должны принять участие специалисты высшего уровня, зарубежные ученые международного класса, коммерсанты и представители общественности, начнет работать на полную мощность лишь через пять–семь лет. А серьезных научных результатов в сфере инновационной экономики и технологий, способных радикально повлиять на развитие страны, следует ожидать лишь через 10–15 лет.

Для привлечения ученых мирового класса предстоит не только заново создать всю инфраструктуру, включая корпуса для научных лабораторий, жилищный фонд, первоклассные спортивные учреждения, центры коллективного пользования, создать сеть дорог, связывающих Сколково с Москвой, но и обеспечить инноград сверхмощной финансовой поддержкой. Для привлечения специалистов мирового класса предстоит обеспечить их зарплатой, втрое превосходящей ту, которую они получают у себя на родине. Сколково, по замыслу инициаторов, должно стать насосом, перекачивающим интеллектуальный потенциал европейской и американской науки в Россию.

Но нужно предусмотреть, чтобы этот насос не качал также в другую сторону и не усилил утечку лучших российских мозгов, получивших подготовку в сколковских лабораториях, за бугор. Для этого, по-видимому, предстоит в разы поднять и заработную плату ученых России, работающих в других научных центрах, за пределами НИЦ и иннограда. Именно здесь возникает двоякоострая задача.

Стратегия точечных прорывов может быть эффективной лишь в ограниченном интервале времени. Если постепенно не трансформировать ее в стратегию фронтального развития российской науки и высшей школы, то все три научных центра окажутся одинокими островами в море нашей общероссийской неустроенности, неустроенности научной и образовательной.

Таким образом, курс на модернизацию и создание инновационной экономики, развитие прогрессивных и высоких технологий должны оказаться центральными проблемами для государства и общества на ряд предстоящих десятилетий. Радикальная модернизация, создание инновационной экономики, быстрое и эффективное развитие науки и высшего образования – дорогостоящее дело. Но без этого России никогда не вырваться из бедности и не войти в состав высокоразвитых и быстроразвивающихся стран.

Литература

1. Булгакова Н. Беды от свободы: Минобрнауки недовольно вузами // Поиск. – М., 2011. – 4 февр. – С. 4.
2. Волчкова Н. Вне конкуренции: Что мешает государству решать проблемы науки? // Поиск. – М., 2011. – 4 февр. – С. 3.
3. Зиновьев А.А. Глобальный человейник. – М.: ЗАО Изд-во Центрполиграф, 2000. – 459 с.
4. Иноземцев В. Воспоминания о настоящем // Свободная мысль. – М., 2010. – № 9. – С. 5–16.
5. Медведев Ю. Академики на вторых ролях: Юрий Осипов: Это безумие – ломать сложившуюся систему организации науки в России :[Интервью с Ю. Осиповым] // Российская газета. – М., 2011. – 8 февр. Федеральный вып. № 5401(25). – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2011/02/07/osipov-site.html>
6. Мошкин М. Прокуроры пошли в школу // Время новостей. – М., 2010. – 16 дек. – С. 2. – Режим доступа: <http://www.vremya.ru/2010/231/51/266546.html>

А.В. Тодосийчук

**МОДЕРНИЗАЦИЯ И ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ
РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ**

Ключевые слова: наука, экономика, модернизация, инновационная деятельность, образование, инвестиции, научно-технический потенциал, национальная инновационная система, инновационное предпринимательство, государственная инновационная политика, законодательное обеспечение научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Keywords: science, economics, modernization, innovative activity, education, investments, scientific and technological potential, national innovative system, innovative entrepreneurship, state innovation policy, legislative support (provision) of scientific, technological and innovative activity.

Аннотация: В статье проведен анализ состояния научно-технической и инновационной сферы современной России, выявлены основные проблемы низкой инновационной активности отечественных товаропроизводителей, обоснована необходимость модернизации экономики, определены основные цели и задачи государственной инновационной политики, разработаны предложения по совершенствованию законодательного обеспечения научной, научно-технической и инновационной деятельности, защиты результатов интеллектуальной деятельности, вовлечения объектов интеллектуальной собственности в хозяйственный оборот, частно-государственного партнерства в инновационной сфере, подготовки кадров для инновационной экономики.

Abstract: The article analyzes the state of scientific and technological and innovation spheres in contemporary Russia, the main problems of low innovative activity of native commodity producers were

identified, the necessity of modernization of economics was justified, the main aims and objectives of state innovation policy were defined, the proposals for improvement of legislative provision of scientific, technological and innovative activity, protection of the results of intellectual activity, involvement of objects of intellectual property in economic turnover, private-public partnership in the innovation sphere, personnel training for innovative economics were elaborated.

В последние годы высшим руководством страны был объявлен курс на модернизацию экономики и ее перевод с энергосырьевого на инновационный путь развития. В этой связи следует отметить, что и ранее так же неоднократно ставились подобные задачи, принимались соответствующие документы (доктрины, основные направления, концепции, стратегии и т.п.), создавались специализированные структуры, государственные корпорации (Роснанотех, Ростехнологии, Банк развития и внешнеэкономической деятельности), венчурные фонды (ОАО «Российская венчурная компания»), целью деятельности которых являлось содействие в разработке, производстве и экспорте российской высокотехнологичной продукции на внутреннем и внешнем рынках посредством осуществления финансовой и организационной поддержки научно-исследовательских и инновационных проектов. На финансовое обеспечение деятельности указанных структур из федерального бюджета ежегодно выделялись и продолжают выделяться сотни миллиардов рублей.

Однако, несмотря на принимаемые меры, экономика России не становилась инновационной и постепенно теряла свою конкурентоспособность. «Отчет о глобальной конкурентоспособности» (Global competitiveness report), подготовленный Всемирным экономическим форумом, свидетельствует о том, что в 2010 г. Россия опустилась на 63-е место в рейтинге 133 стран по уровню конкурентоспособности экономики [4].

В условиях мирового финансово-экономического кризиса в очередной раз проявила себя низкая конкурентоспособность российских товаропроизводителей, многие из которых давно уже лишились притока инноваций и научной поддержки. Кроме того, они используют, в основном, морально и физически изношенные машины и оборудование, что не позволяет им осуществлять освоение и внедрение передовых научно-технических достижений. Вследствие этого увеличивается их технологическое отставание от зарубежных конкурентов. Основные показатели инновационной деятель-

ности организаций, осуществлявших технологические инновации, приведены в табл. 1.

Таблица 1
Инновационная активность организаций добывающих, обрабатывающих производств по распределению электроэнергии, газа и воды (в %)¹

Наименование показателя / Годы	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций	9,8	10,3	10,5	9,3	9,4	9,4	9,6	9,4
Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общей стоимости отгруженных товаров, работ и услуг	4,3	4,7	5,4	5,0	5,5	5,5	5,1	4,6
Удельный вес затрат на технологические инновации в общей стоимости отгруженных товаров, работ и услуг	1,8	1,6	1,5	1,2	1,4	1,2	1,4	1,9

Вследствие падения инновационной активности отечественных предприятий доля России на мировом рынке наукоемкой продукции в 2008 г. составила менее 0,3%, в то время как доля США составила 36, Японии – 30, Германии – 17%. Из года в год растет приток в страну импортных товаров, в основном ширпотреба. Приведенные данные свидетельствуют о низкой инновационной активности предпринимательского сектора экономики, отсутствии эффективного механизма формирования и реализации государственной научно-технической и инновационной политики. Вступление России в ВТО при консервации нынешней технологической структуры экономики неизбежно приведет к дальнейшему падению конкурентоспособности страны.

В этой связи нам всем необходимо понять, что такое модернизация экономики, каковы цели и объекты модернизации. В научной литературе существует много определений понятия модерни-

¹ Источник: [8, с. 577].

зации, зачастую противоречивых и взаимоисключающих. По нашему мнению, модернизация экономики представляет собой систему мероприятий, направленных на осуществление изменений социально-политических, технологических и хозяйственных условий функционирования государства, общества и экономики для повышения уровня и качества жизни людей, свободного развития личности, создания благоприятной среды для инновационного развития хозяйствующих субъектов, роста качества конкурентоспособности продукции (работ, услуг). Объектами модернизации являются политическая система, государственное устройство, хозяйственные механизмы, производительные силы, производственные отношения, образование (обучение, воспитание), культура, правовое обеспечение.

Основные проблемы развития инновационной деятельности

В чем же основные причины такого неблагополучного состояния дел в инновационной сфере? Во многом этот факт можно объяснить тем, что в современной российской экономике органы государственного управления, наука, производство и образование развиваются, по сути дела, автономно. Предпринимательский сектор явно не заинтересован в инновациях, несмотря на резкое падение конкурентоспособности его продукции не только на мировом, но и на внутреннем рынке.

В качестве основных причин низкой инновационной активности российской экономики можно назвать следующие:

- низкое качество управления на макро- и микроуровне;
- кризис общественных наук (научное обеспечение управления);
- индифферентность предпринимательского сектора к науке и инновациям, отсутствие должной культуры бизнеса, ориентация на получение максимальной прибыли в краткосрочном периоде;
- коррупция и неэффективное использование бюджетных средств, выделяемых на науку;
- отсутствие эффективных механизмов государственного регулирования финансовых потоков предприятий и организаций;
- низкая результативность научной и научно-технической деятельности, отсутствие востребованных рынком результатов интеллектуальной деятельности;
- дефицит квалифицированных кадров вследствие диспропорции в развитии системы профессионального образования по

уровням образования и отраслевой структуре, а также низкого качества их подготовки;

- высокая стоимость нововведений и экономический риск;
- отсутствие системного инновационного законодательства.

Действующее ныне нормативное правовое обеспечение и соответствующий ему организационно-финансовый механизм формирования и реализации государственной инновационной политики не в полной мере обеспечивают осуществление полного инновационного цикла «фундаментальные исследования – прикладные исследования – разработки – освоение и тиражирование инновационной продукции». Разрыв в цепи «фундаментальные исследования – прикладные исследования – разработки» не позволяет обеспечить эффективный трансфер научных результатов в сфере НИОКР и доведение научно-технической продукции до ее коммерческого использования.

Анализ зарубежного опыта свидетельствует о том, что объектом государственного регулирования являются не отдельные виды работ, а инновационная деятельность в целом. В определении понятия «инновационная деятельность», принятом Организацией экономического сотрудничества и развития, к этой деятельности отнесены «все научные, технологические, организационные и коммерческие действия, реально приводящие к осуществлению инноваций или задуманные с этой целью» [9, с. 34]. В перечисленной цепочке «видов деятельности» на первом месте не случайно поставлены «научные», которые направлены на генерацию новых знаний, разработку новых процессов и технологий, продукции (товаров и услуг).

Разрыв между наукой, образованием и производством в последнее время возрос до критической черты: они оказались организационно и экономически разобщены. А без интеграции науки, образования и производства, объединенных национальной инновационной стратегией, экономику неизбежно ждет коллапс. Кроме того, даже в государственном секторе наука организационно распределена по разным структурам (государственным академиям наук, министерствам или ведомствам и государственным корпорациям), которые в научном и инновационном плане между собой очень слабо взаимодействуют, что также тормозит научно-техническое и инновационное развитие, приводит к распылению и неэффективному расходованию бюджетных средств. Для проведения единой государственной научно-технической политики недопустимо «растаскивание» остатков научно-технического потенциала

страны по разным структурам со своим набором ведомственных интересов, а также личных интересов конкретных «эффективных менеджеров» от науки и образования, которые зачастую не совпадают с общегосударственными интересами.

В настоящее время планирование расходов федерального бюджета и бюджетов ряда субъектов Российской Федерации на научно-инновационное развитие осуществляется по сути дела автономно: «от достигнутого» или по «остаточному принципу», без соблюдения научно обоснованных пропорций в отраслевом разрезе. А для обеспечения устойчивого развития науки, подготовки квалифицированных кадров всех уровней для инновационной экономики, материализации и промышленного тиражирования инноваций необходимо соблюдение научно обоснованных пропорций между видами НИОКР (фундаментальными исследованиями, прикладными исследованиями и опытно-конструкторскими работами), а также затратами на науку, образование и инвестициями в основные фонды.

Еще одним серьезным препятствием на пути инноваций является отсутствие эффективного механизма экономического стимулирования субъектов научной деятельности, а также хозяйственных субъектов, внедряющих результаты НИОКР. Для поддержки научной и инновационной деятельности необходимо создать для нее систему льгот и преференций. Однако органы государственной власти, в основном финансово-экономического блока, отстаивая принцип равных возможностей для всех хозяйствующих субъектов, лишили инновационные предприятия, научные учреждения и вузы даже тех малых льгот, которые они имели раньше. В том числе льгот по налогу на прибыль, на имущество, на землю, по тарифам на энергоносители.

Следует также отметить, что в стране не созданы благоприятные финансово-кредитные и налоговые условия для модернизации промышленного производства на новой технологической основе, привлечения инвестиций в инновационную деятельность, без чего устойчивое развитие экономики практически невозможно. Вследствие этих причин ни потенциальные потребители инноваций, ни инвесторы не заинтересованы в научно-технической и инновационной деятельности. Финансовые потоки ищут и находят для себя пути к менее рискованным, но более прибыльным видам бизнеса: в сфере торговли, на финансовом рынке, операции с недвижимостью и др. В такой ситуации научные исследования и разработки экономике страны не нужны. Поэтому реальные по-

ступления денежных средств в отечественную науку не обеспечивают даже ее простое воспроизведение. В равной мере это относится к академической, прикладной и вузовской науке.

С целью стимулирования создания в России собственной индустрии венчурного инвестирования, развития инновационных отраслей экономики и продвижения на международный рынок российских наукоемких технологических продуктов в соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 июня 2006 г. № 838-р [7] было создано ОАО «Российская венчурная компания» (ОАО «РВК»). Уставный капитал ОАО «РВК», сформированный за счет 100%-ного взноса Российской Федерации, составляет 28 225 879 тыс. руб. Роль ОАО «РВК» в инновационной системе – это роль государственного фонда венчурных фондов, через который должно осуществляться финансирование инновационного бизнеса. Однако, как часто это бывает, желаемые цели не всегда совпадают с реалиями жизни.

По результатам проведенной в 2008 г. Генеральной прокуратурой России проверки было установлено, что бюджетные средства, перечисленные РВК в венчурные фонды, расходовались неэффективно, большая часть средств размещалась на депозитах в коммерческих банках с последующей выплатой неоправданно высоких денежных вознаграждений руководящим работникам компании. Также были выявлены схемы, в рамках которых средства, предназначенные для развития экономики Российской Федерации, перечислялись в США на счета созданных там компаний. Таким образом, РВК в течение ряда лет не выполняла задачи, поставленные перед компанией Правительством РФ по государственному стимулированию венчурных инвестиций и финансовой поддержке высокотехнологического сектора в целом.

Кроме того, в стране слабо развита инновационная инфраструктура. Она представляет собой отдельные, не связанные между собой фрагменты. К тому же существует большой дефицит рабочих и специалистов в наукоемком секторе экономики, а также в области организации и управления инновационной деятельностью. Специалистов, имеющих профессиональные знания и опыт в области управления инновационной деятельностью, коммерциализации достижений науки и техники, крайне недостаточно для решения основных задач инновационной политики.

Основные цели и задачи государственной инновационной политики

Главной стратегической целью государственной инновационной политики страны должно стать создание условий для осуществления технологического скачка с реликтовых третьего и четвертого технологических укладов (ТУ) на пятый и шестой, минуя промежуточные уклады, в основном в промышленном секторе экономики. Достичь главной стратегической цели инновационной политики можно только за счет концентрации ресурсов на тех направлениях развития науки и технологий, где еще существует достаточный научно-технический и инновационный потенциал, необходимый для решения поставленных задач. Это потребует резкого повышения результативности научной и научно-технической деятельности, широкомасштабного вовлечения объектов интеллектуальной собственности в хозяйственный оборот, кардинального переоснащения научно-технической сферы, промышленности, энергетики, транспорта, связи, образования и других отраслей на базе передовых достижений науки, технологий и техники. Такая модернизация поможет существенно повысить технический уровень и экономическую эффективность предприятий различных отраслей экономики.

В сложившейся ситуации государственная инновационная политика должна быть нацелена на:

- создание национальной инновационной системы, способной к массовому производству и освоению инноваций;
- формирование государственных органов организации и координации инновационной деятельности;
- разработку и реализацию на практике различных форм государственной поддержки научно-технической и инновационной деятельности, обеспечивающих благоприятную среду для их ускоренного развития;
- разработку и реализацию на практике комплекса мер по сохранению и сбалансированному развитию фундаментального и прикладного секторов науки;
- создание условий, способствующих ускоренному развитию малого и среднего научно-технического и инновационного предпринимательства;
- создание полноценной инновационной инфраструктуры, включая организацию множества новых инновационных предприятий и фондов для финансирования инновационной деятельности;

– осуществление комплекса мер по модернизации экономики на базе передовых достижений науки и техники.

Россия строит планы скорейшего вступления в ВТО. Органам государственной власти следует максимально ускорить решение перечисленных задач, чтобы успеть предотвратить угрозу полной утраты конкурентоспособности, неумолимо надвигающуюся на экономику страны.

Научно-технический потенциал России

Для перехода на инновационный путь развития по некоторым приоритетным направлениям научно-инновационного развития пока еще имеется необходимый научно-технический потенциал, о чем свидетельствуют данные Росстата за 2009 г. В стране сосредоточено 3536 организаций, выполняющие исследования и разработки, в них трудится 369,2 тыс. исследователей. В России осуществляют подготовку кадров высшей квалификации 1114 высших учебных заведений, в которых обучается около 7,4 млн. студентов.

Однако трудное финансово-экономическое положение, в котором пребывает российская наука, низкое качество государственного управления наукой на федеральном уровне, уровень государственных академий наук, а также отдельных научных организаций, приводит к деградации научно-технического потенциала страны. Научные приборы и оборудование изнашиваются и устаревают, инфраструктура научных учреждений и вузов разрушается.

Финансовое обеспечение научно-технической деятельности основывается на его целевой ориентации и множественности источников финансирования. Финансирование осуществляется за счет средств федерального бюджета, внебюджетных источников (собственных или привлеченных средств хозяйствующих субъектов и их объединений, а также средств заказчиков работ), иных источников в соответствии с законодательством Российской Федерации. Минимальные объемы бюджетного финансирования научных исследований и экспериментальных разработок гражданского назначения в Российской Федерации на 2002–2010 гг. определены в «Основах политики Российской Федерации в области развития науки и технологий до 2010 года и на дальнейшую перспективу» (утверждены Президентом Российской Федерации 30 марта 2002 года № Пр-575) [3] (далее – «Основы политики...»). В табл. 2 приведены данные о расходах на гражданскую науку из федерального бюджета в сопоставимых ценах.

Таблица 2

Финансирование научных исследований и экспериментальных разработок гражданского назначения

	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Предусмотрено в «Основах политики...» в млрд. руб. в ценах соответствующих лет	34,0	39,9	46,0	56,0	71,7	89,0	110,0	136,5	170,1
Фактически достигнуто: в ценах соответствующих лет в млрд. руб.	29,96	41,6	47,5	58,3	76,6	107,3	130,8	166,2	163,6
в сопоставимых ценах, в % к предыдущему году	112,5	121,8	95,5	102,6	113,2	125,3	121,1	111,9	89,9

Основные расходы федерального бюджета сосредоточены на реализации федеральных целевых программ, в частности ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2006 г. № 613 [13]; ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 годы», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2008 г. № 568 [14]; Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 гг., утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 февраля 2008 г. № 233-р [6].

Проведем анализ бюджетного планирования науки за последние два года. Федеральный бюджет на 2009 г. был утвержден Федеральным законом от 24 ноября 2008 г. № 204-ФЗ «О федеральном бюджете на 2009 год и на плановый период 2010 и 2011 годов» [19] и вследствие начавшегося экономического кризиса изменен Федеральным законом от 28 апреля 2009 г. № 76-ФЗ [20], уменьшившим ассигнования на науку:

- по подразделу 0110 «Фундаментальные исследования» на 7971,5 млн. руб. (с 84 535,6 млн. руб. до 76564,1 млн. руб., или на 9,4%);
- по подразделу 0113 «Прикладные научные исследования в области общегосударственных вопросов» на 3744,4 млн. руб. (с 16 944,8 млн. руб. до 13 200,4 млн. руб., или на 22,1%);
- по подразделу 0411 «Прикладные научные исследования в области национальной экономики» на 13 437,7 млн. руб. (с 125 673,2 млн. руб. до 112 235,5 млн. руб., или на 10,7%).

Значительные нарекания научной общественности вызвало сокращение бюджетных ассигнований Российского фонда фундаментальных исследований. Законодательно утвержденный объем бюджетных ассигнований (9781,0 млн. руб.) уменьшен на 2659,5 млн. руб., или на 27,2%, и составил 7121,5 млн. руб.

Финансирование науки и инноваций в 2010 г. определялось Федеральным законом от 2 декабря 2009 г. № 308-ФЗ «О федеральном бюджете на 2010 год и на плановый период 2011 и 2012 годов» [22]. Важной особенностью бюджета в 2010 г. явилось сокращение общих бюджетных ассигнований с 9931,4 млрд. руб. в 2009 г. до 9886,9 млрд. руб. в 2010 г., или на 0,4% в номинальном выражении. В Законе предусмотрено более резкое сокращение расходов на научные исследования и разработки по сравнению с предыдущим годом, чем сокращение общих бюджетных ассигнований, на фоне прогнозируемого уровня инфляции 10%.

Стабильно низкой остается доля расходов федерального бюджета на научные исследования гражданского назначения от ВВП – 0,37% в 2010 г. Вместе с тем в развитых странах такие расходы составляют, как правило, более 1%, а согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р [1], расходы бюджетной системы на фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу должны были составить в 2010 г. 0,7%.

Так, по разделу «Общегосударственные вопросы» ассигнования на фундаментальные исследования снижены с 80,3 млрд. руб. в 2009 г. до 77,2 млрд. руб. в 2010 г., или на 3,9%, а ассигнования на прикладные исследования – с 12,4 млрд. руб. до 11,6 млрд. руб., или на 6,5%. При том, что поддержка высокотехнологичных отраслей и научно-технических инноваций отнесена к приоритетным направлениям государственной политики, ассигнования на поддержку высокотехнологичных отраслей и научно-технических инноваций уменьшены по сравнению с предыдущим годом.

Так, если бюджетные ассигнования на исполнение приоритетных направлений государственной политики в текущих ценах выросли всего с 3244,9 млрд. руб. в 2009 г. до 3339,4 млрд. руб. в 2010 г., или на 2,9%, то ассигнования на поддержку высокотехнологичных отраслей и научно-технических инноваций сокращены с 247,7 млрд. руб. в 2009 г. до 239,6 млрд. руб., или на 3,3%.

Да и внутри этого приоритетного направления предполагается сокращение бюджетных ассигнований на научные исследования и разработки. Если в целом ассигнования на реализацию федеральных целевых программ, направленных на поддержку высокотехнологических отраслей и научно-технических инноваций, увеличены с 150,3 млрд. руб. в 2009 г. до 178,8 млрд. руб. в 2010 г. или на 19,0%, то ассигнования на такие важнейшие инновационные программы, как ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы», сокращаются с 12,3 млрд. руб. в 2009 г. до 7,4 млрд. руб. в 2010, или на 39,8%, а на ФЦП «Национальная технологическая база на 2007–2011 годы» – с 4,5 до 3,1 млрд. руб., или на 31,1%.

Хотя ассигнования на реализацию ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 годы» увеличены с 6,5 млрд. руб. в 2009 г. до 12,3 млрд. руб. в 2010 г., или на 89,2%, однако эта сумма составляет лишь 71,9% от ассигнований, предусмотренных паспортом программы (17,1 млрд. руб.).

Межбюджетные трансферты на развитие и поддержку социальной, инженерной и инновационной инфраструктуры наукоградов были предусмотрены на 2010 г. в сумме 576,7 млн. руб. или сокращены на 60% по сравнению с 2009 г.

Как положительный момент необходимо отметить, что бюджетные ассигнования на научные исследования и разработки гражданского назначения в 2010 г. посчитаны отдельно в общей сумме 159,1 млрд. руб.

Значительно улучшилась ситуация с финансированием науки в связи с принятием Федерального закона от 13 декабря 2010 г. № 357-ФЗ «О федеральном бюджете на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов» [23]. На финансирование научных исследований и разработок гражданского назначения на 2011 г. запланировано выделить из федерального бюджета 227,8 млрд. руб.

Однако само лишь увеличение объемов финансирования науки без эффективного механизма организации научных исследований, внедрения полученных результатов в хозяйственную практику не позволяет повысить результативность научной, научно-технической и инновационной деятельности, эффективность выделяемых ассигнований.

Действующая ныне система финансирования НИОКР в рамках федеральных целевых программ и Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на

2008–2012 гг., государственных фондов поддержки НИОКР, как правило, не предусматривает доведение научно-технической продукции до ее коммерческого использования. В настоящее время целый ряд целевых программ функционирует, по сути дела, автономно, а в некоторых случаях они дублируют друг друга.

Анализ показал, что проблемы реализации федеральных целевых научно-технических программ возникают в силу того, что Федеральный закон от 21 июля 2005 г. № 94-ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд» [17] не учитывает в полной мере специфику НИОКР. Во-первых, при определении победителя конкурса на выполнение НИОКР ключевая роль отводится предлагаемой цене контракта. Во-вторых, для оценки заявок и определения победителя Закон выделяет очень короткий срок. На практике очень часто имеют место факты, когда государственные заказчики НИОКР устанавливают короткие сроки также и на их выполнение. В-третьих, отсутствует четкое законодательное урегулирование возможности и условий привлечения внебюджетного финансирования НИОКР для выполнения государственного заказа. Кроме того, процедура размещения заказов и определения победителя такова, что победитель конкурса на выполнение НИОКР, как правило, уже заранее предопределен в кулуарах.

Анализ материалов о ходе выполнения ряда федеральных целевых программ за 2008 г., в частности ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы» [13], и реализации Федеральной адресной инвестиционной программы [12] свидетельствует о том, что средняя стоимость НИОКР по всей совокупности заключенных контрактов составляла 19,3 млн. руб. При этом в 12 программах средняя стоимость контракта – ниже 5 млн. руб. При таком уровне финансирования НИОКР невозможно получить научно-технические результаты мирового уровня. В рамках некоторых программ заключены контракты на выполнение НИОКР со сроком выполнения 1–3 месяца.

В структуре капитальных вложений доминируют расходы на приобретение импортного оборудования (около 60%). В связи с падением курса рубля по отношению к доллару США цена такого оборудования существенно возрастает, что потребует дополнительных расходов федерального бюджета на выполнение программ. Данный факт свидетельствует о стратегических просчетах разработчиков программ, не предусмотревших мероприятия по

проведению НИОКР, освоению полученных результатов и организации собственного производства дефицитных и импортозамещающих материалов и оборудования.

Несовершенство организационно-экономического механизма формирования и реализации научно-технической и инновационной политики, низкий уровень административной дисциплины государственных заказчиков-координаторов федеральных целевых программ и Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук снижают эффективность использования средств федерального бюджета, выделенных на решение ключевых проблем научно-инновационного развития страны.

Обращает на себя внимание тот факт, что для Российской Федерации в отличие от индустриально развитых стран характерной чертой является индифферентность предпринимательского сектора экономики в части финансирования НИОКР. Поэтому основным источником финансирования российской науки по-прежнему является федеральный бюджет. В 2009 г. доля бюджетного финансирования науки в целом составляла около 70%. И это при том, что в частной собственности находится более 90% предприятий. В развитых странах наблюдается совершенно иная картина – доля предпринимательского сектора экономики в финансировании НИОКР составляет порядка 65–80%. Отечественные научные организации, независимо от организационно-правовой формы и формы собственности, в незначительной мере ориентируют свою деятельность на удовлетворение потребностей рынка инновационной продукции, а для получения средств на финансирование своей работы, в основном, рассчитывают на государственный бюджет. Однако, как показал опыт, выполняемые научно-исследовательские работы за счет средств федерального бюджета в своем большинстве не востребованы рынком и их дальнейшая судьба – лежать на полках в виде отчетов.

Анализ показывает, что из-за снижения количественных и качественных характеристик научно-технического потенциала многие научные организации фактически утратили свой «научный» статус. Они оказались не в состоянии осуществлять научную и научно-техническую деятельность, направленную на получение новых знаний. Во многом это вызвано и тем, что в условиях бюджетных ограничений не были своевременно приняты меры о прекращении финансирования менее значимых научных направлений и о перераспределении высвободившихся средств в пользу приоритетов более высокого уровня.

В особо трудном положении сейчас оказалась отраслевая наука. Дезинтеграция отраслей, приватизация научно-технической сферы, рейдерство, неумение руководителей НИИ перестроить работу институтов на потребности рынка инноваций привели к серьезным разрушениям научно-технического потенциала отраслевой науки. Некоторых отраслевых НИИ, известных прежде всему миру, уже нет. Другие только числятся в разряде научных организаций, но уже давно таковыми не являются. Если такая ситуация сохранится еще в течение нескольких лет, то запоздалое увеличение (в разы) финансовых вливаний в российскую науку не поможет возвратить ее в полной мере.

Ориентация реформаторов от науки и образования на исследовательские университеты как центры научной мысли и инновационного прорыва не даст результатов в обозримом будущем. По экспертным оценкам, в настоящее время осуществляют научно-исследовательскую деятельность лишь около 20% вузов страны. Основным видом деятельности высшего учебного заведения независимо от приставки «исследовательский» по-прежнему будет оставаться образовательная. Профессорско-преподавательский состав таких вузов будет и далее заниматься научной деятельностью по «остаточному принципу». Для того чтобы преподаватель смог больше времени посвящать науке, необходимо коренным образом изменить структуру его учебно-методической нагрузки.

Анализ матрицы «расходы на науку – результативность научной и научно-технической деятельности» свидетельствует о слабой увязке затрат и результатов. По данным Росстата в 2009 г. российскими заявителями подано всего лишь 25 598 патентных заявок на изобретения, а выдано 26 294 патента. Коэффициент изобретательской активности (число патентных заявок в расчете на 10 000 населения) составил 1,94, что значительно ниже, чем в развитых странах. В 2008 г. в Роспатенте было зарегистрировано 2744 лицензионных договоров в отношении 4663 патентов на результаты интеллектуальной деятельности. Если эту цифру соотнести с количеством действующих патентов (206 610 на 31.12.08), то окажется, что в 2008 г. в экономический оборот было вовлечено всего лишь 2,3% действующих патентов. Доля организаций государственного сектора науки в этих договорах составляет всего лишь 7,6%. Вследствие низкой научно-технической результативности вклад российской науки в экономический рост в настоящее время составляет менее 1% [11, с. 237].

Проведенные данные свидетельствуют о том, что по причине своей недостаточной востребованности и слабой ресурсной обеспеченности (финансовой, кадровой, материально-технической, информационной и др.) научно-технический потенциал страны из года в год стремительно деградирует, утрачивает способность создавать и осваивать научно-технические разработки, соответствующие мировому уровню.

Кадровое обеспечение инновационного развития

Остро стоит проблема кадрового обеспечения развития экономики на инновационной основе из-за наличия диспропорций в развитии системы начального, среднего, высшего и послевузовского профессионального образования. С 1992 г. наблюдается устойчивая тенденция сокращения численности выпускников учреждений начального профессионального образования на фоне устойчивого роста выпуска из учреждений высшего профессионального образования. При этом вузы в основном осуществляют подготовку специалистов гуманитарного профиля (педагоги, экономисты, менеджеры, юристы и др.).

Низкий социальный статус научных работников, невысокий уровень зарплат ученых и стипендий у аспирантов и докторантов также являются существенными факторами деградации российской науки. Вследствие падения престижа научной и преподавательской работы, снижения социального статуса ученых и преподавателей, низкого уровня оплаты труда подавляющее большинство студентов вузов не желают связывать свое будущее с наукой и образованием. Кроме того, наблюдается отток кадров из научно-технической сферы. Ученые часто переходят в коммерческие фирмы или уезжают за границу, где их труд востребован и оплачивается гораздо лучше. В связи с происходящими в последние годы процессами реструктуризации научно-технической сферы, зачастую научно и экономически необоснованными, многие ученые пополнили ряды безработных. Средний возраст работающих в НИИ и вузах ученых подходит к пенсионному пределу, им некому передавать накопленные поколениями знания и опыт. При этом сохраняется устойчивый спрос, в основном со стороны бизнес-сообщества и чиновничества, на ученые степени и звания, значимость которых стремительно девальвируется.

Имеют место также тенденции роста числа аспирантов и докторантов, кандидатов и докторов наук на фоне сокращения

численности персонала, занятого исследованиями и разработками. Основные причины кадрового голода в науке и наукоемких отраслях экономики – неэффективная система государственного регулирования подготовки кадров всех уровней, низкий уровень оплаты труда, необеспеченность жильем и отсутствие ясных перспектив профессионального и карьерного роста молодежи.

Национальная инновационная система

Инновационная деятельность в России сможет успешно и быстро развиваться только в случае проведения целенаправленной политики органов государственной власти и при активной поддержке общественных организаций страны. Развитие инновационной деятельности следует рассматривать как важную и срочную проблему страны, которую можно решить только при новом, гораздо более высоком уровне организации дела.

Для перевода экономики страны на инновационный путь развития необходимо в ближайшие годы создать мощную и всеобъемлющую национальную инновационную систему, которая должна обеспечить постоянное комплексное развитие инновационной деятельности. Национальная инновационная система должна включать ряд правовых, финансовых и организационных структур и механизмов, обеспечивающих процесс разработки, освоения, производства и массового распространения инноваций во всех секторах экономики. Президент Российской Федерации и Председатель Правительства РФ неоднократно подчеркивали необходимость построения целостной инновационной системы, а не набора не связанных друг с другом ее элементов.

Массовость инноваций требует принципиально новых подходов к проведению государственной инновационной политики. Следует организовать плодотворное взаимодействие органов государственной власти, которые будут оказывать всестороннюю поддержку научно-технической и инновационной деятельности, с предприятиями различных форм собственности, действующими в соответствии с рыночными принципами, а также с отечественными и зарубежными инвесторами.

Взаимоотношения всех участников инновационной деятельности должны основываться на инициативе, заинтересованности и ответственности самих участников, которым важно определить, какие инновации следует создавать и где их осваивать, каким образом привлекать инвестиции и в каком размере, а также нести за

свои решения ответственность, прежде всего материальную. Отбор лучших инновационных проектов также должен производиться главным образом заинтересованными инвесторами, которые рисуют собственными денежными средствами.

Для перевода экономики на инновационный путь развития требуется полноценная инфраструктура. Из всех ее элементов важнейшее значение имеют инновационные предприятия, специализирующиеся на освоении достижений науки и техники. При массовом освоении инноваций возникает необходимость в проведении такой инновационной политики, которая способствовала бы появлению развитой сети таких предприятий.

Первоочередной задачей является также создание финансовой инфраструктуры инновационной деятельности, и прежде всего фондов, занимающихся финансированием инновационных проектов. Сейчас в стране коммерческие банки практически не финансируют радикальные инновационные проекты, так как банковское сообщество и инвесторы опасаются рисков, связанных с инновационной деятельностью. В развитых странах, главным образом в США, эту нишу заполняют венчурные фонды, которые охотно бегутся за финансирование инноваций. Хотя освоение некоторых из них приносит таким фондам только убытки, за счет успешных инноваций венчурные фонды в целом получают хорошую прибыль.

Наибольшую актуальность имеет выбор форм и методов финансовой поддержки научно-технической и инновационной деятельности. Бюджетные средства следует использовать главным образом на реализацию радикальных, принципиально новых инновационных проектов, создание благоприятной среды для развития науки и инновационного бизнеса, включая создание инновационной инфраструктуры. Финансовую поддержку из бюджета необходимо в значительной мере направить на создание условий, при которых инновационная деятельность стала бы экономически более выгодна, чем какая-либо другая. Для этого нужно создать государственную систему стимулирования участников научно-технической и инновационной деятельности. Она должна предоставлять различные виды льгот и преференций, в том числе налоговые льготы, а также льготы по аренде земли и помещений. Система стимулирования непременно должна включать льготы для предприятий, осваивающих инновации. Без этого инновационная деятельность развития не получит.

К числу первоочередных мер финансовой поддержки следует отнести создание системы стимулирования участников инноваций.

онной деятельности и организацию различных фондов для финансирования инновационной деятельности и привлечения средств инвесторов. Еще одной первоочередной задачей должно стать создание Федеральной целевой программы развития инноваций. В 2011–2012 гг. необходимо сформировать полноценную национальную инновационную систему. Начиная с 2013 г. в стране должны быть созданы все условия для массовой разработки и освоения передовых достижений науки и техники шестого технологического уклада.

Государственные структуры организации и координации инновационной деятельности

Основные направления государственной инновационной политики в Российской Федерации на долгосрочный период должны определяться Президентом Российской Федерации. Формирование и реализацию государственной инновационной политики в стране необходимо возложить на Правительство Российской Федерации и уполномоченный им надведомственный федеральный орган исполнительной власти (аналогичный ГКНТ СССР), который должен регулировать, координировать и контролировать эту деятельность на уровне отраслей и регионов¹. Он должен также подготавливать предложения по стратегии и тактике развития инновационной деятельности, разрабатывать нормативно-правовую базу, регулирующую эту деятельность, обобщать информацию, способствовать обмену передовым опытом и осуществлять другие подобные функции. В этой связи целесообразно Минобрнауки России преобразовать в Минобразования России, а науку, технику и инновации закрепить за ГКНТ России.

Государственная инновационная политика в отношении отраслей должна разрабатываться соответствующими федеральными органами исполнительной власти с учетом единой государственной инновационной политики. Проведенный в Комитете Государственной думы по науке и наукоемким технологиям анализ материалов, представленных рядом федеральных органов исполнительной власти, государственных корпораций и государственных академий наук, свидетельствует о том, что в большинстве указанных структур не разработана государственная отраслевая инновационная

¹ В настоящее время эти функции частично выполняет Министерство образования и науки России. – *Прим. авт.*

политика. Более того, необходимость разработки инновационной политики не прописана в положениях о министерствах (ведомствах) и уставах государственных академий наук.

Особую роль в проведении государственной инновационной политики в стране должны играть федеральные отраслевые органы исполнительной власти и государственные корпорации, которым из федерального бюджета выделяются многомилиардные суммы на финансирование научных и инновационных проектов. Однако научно-техническая и экономическая эффективность от вложенных ассигнований незначительна или отсутствует вовсе. Для ликвидации указанных перекосов необходимо существенно повысить персональную ответственность руководителей указанных структур за достижение поставленных целей по модернизации экономики и ее переходу на инновационные рельсы. В этой связи необходимо разработать и утвердить Указом Президента Российской Федерации перечень статистически наблюдаемых показателей, характеризующих результаты деятельности министерств, ведомств, государственных корпораций. В их число в обязательном порядке должны входить следующие показатели инновационной деятельности:

- удельный вес организаций отрасли, осуществлявших технологические инновации, в общем числе;
- объем и удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг;
- затраты на технологические инновации и их удельный вес в совокупной стоимости отгруженных товаров, выполненных работ, услуг. Осуществлять статистическое наблюдение должен межведомственный федеральный орган исполнительной власти¹.

Необходимо также на должном уровне решить кадровые проблемы: при подборе и расстановке кадров на ключевые посты решающее значение должны иметь высокий профессионализм и глубокие знания кандидатами объектов и процессов управления, а не иные субъективные факторы.

Особо важной задачей всех органов государственной власти России должно стать повышение престижности научно-технической и инновационной деятельности. Ее следует включить в число наиболее приоритетных направлений в работе органов государственной власти.

¹ В настоящее время Росстат находится в структуре Министерства экономического развития России. – *Прим. авт.*

Важной формой поддержки со стороны органов государственной власти должна являться разработка правовых основ инновационной деятельности и принятие нормативных правовых актов, направленных на создание благоприятной среды для инновационного развития экономики. Эта работа должна включать разработку и совершенствование:

- законодательства с целью формирования единой государственной инновационной политики, создания особых условий для развития научно-технической и инновационной деятельности, в том числе по ее стимулированию;
- нормативного правового обеспечения по защите авторских прав и интеллектуальной собственности, ее вовлечению в хозяйственный оборот;
- нормативного правового обеспечения частно-государственного партнерства при осуществлении инновационной деятельности;
- нормативного правового обеспечения подготовки кадров для инновационной экономики.

Кроме того, следует повысить заинтересованность предприятий, разрабатывающих передовые достижения науки и техники, путем передачи им прав на интеллектуальную собственность, созданную ими за счет средств бюджета. Целесообразно также разработать порядок долевого использования средств бюджета при зарубежном патентовании изобретений, полезных моделей и промышленных образцов.

Осуществление работ по организации, планированию и управлению инновационной деятельностью требует надлежащего кадрового обеспечения. В этой связи необходимо создать систему подготовки и переподготовки кадров в области экономики и управления инновационной деятельностью. К этой работе следует привлечь ведущие вузы страны.

Органы государственной власти всех уровней должны создать условия для оказания всем участникам инновационной деятельности правовой, рекламной, информационной и консалтинговой помощи, в которой особенно нуждаются научно-технические и инновационные предприятия малого и среднего бизнеса.

Реализация всех форм государственной поддержки инновационной деятельности потребует, конечно, значительных бюджетных средств. Однако опыт передовых стран свидетельствует, что затраты на создание благоприятных условий для инновационной деятельности быстро окупаются.

Развитие малого и среднего инновационного предпринимательства

В развитых странах до 70% всех инноваций создают и осваивают малые и средние инновационные предприятия, научно-технические и инженерные центры при крупных промышленных корпорациях [2]. Эти предприятия и центры определяют научно-техническую и инновационную политику корпораций и обеспечивают высокую конкурентоспособность производств.

В России же малые предприятия в основном создаются физическими лицами для осуществления деятельности в сфере торговли, общественного питания, бытовых услуг и т.п. В промышленности число малых предприятий незначительно. Как правило, они не имеют ни денежных средств для приобретения прав на результаты интеллектуальной деятельности, организаций, освоения и производства новой продукции, ни соответствующей инфраструктуры и кадрового обеспечения.

В связи с принятием Федерального закона от 2 августа 2009 г. № 217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности» [21] бюджетные научные учреждения и вузы, научные учреждения и вузы, подведомственные государственным академиям наук, без согласия собственника имущества могут создавать хозяйствственные общества (предприятия малого и среднего бизнеса) путем внесения в их уставные капиталы права на использование результатов интеллектуальной деятельности, исключительные права на которые принадлежат данным учреждениям.

Однако предстоит многое сделать, чтобы научные учреждения и вузы научились постоянно порождать новые коммерчески привлекательные разработки и инновационные предприятия. Следует создать условия, способствующие существенному росту числа научно-технических и инновационных предприятий малого и среднего бизнеса, развить инновационную инфраструктуру.

Интеграция НИИ, вузовской науки, малого и среднего бизнеса приведет также к массовой подготовке специалистов в области экономики и организации инновационной деятельности.

Предложения по совершенствованию государственного регулирования и стимулирования инновационной деятельности

Поскольку развитие инновационной деятельности стало одним из главных направлений государственной политики, особую роль приобретает необходимость дальнейшего совершенствования нормативного правового обеспечения инновационного развития российской экономики. Для решения поставленных задач в Комитете Государственной думы по науке и наукоемким технологиям разработан проект федерального закона «О государственной поддержке инновационной деятельности в Российской Федерации». В феврале 2011 г. указанный законопроект внесен на рассмотрение в Государственную думу.

Ниже представлено краткое содержание некоторых законопроектов, необходимых для реализации проекта федерального закона «О государственной поддержке инновационной деятельности в Российской Федерации».

1. Для осуществления эффективной государственной инновационной политики необходимо внести поправки в Федеральный конституционный закон от 17 декабря 1997 г. № 2-ФКЗ «О Правительстве Российской Федерации» [24], дополнив статью 14 положением о том, что Правительство Российской Федерации вырабатывает государственную инновационную политику и принимает меры по ее реализации.

2. В целях разработки государственной инновационной политики в Российской Федерации в Федеральный закон от 20 июля 1995 г. № 115-ФЗ «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации» [15] необходимо внести соответствующие изменения, касающиеся разработки прогнозов научно-инновационного развития страны, формирования на их основе приоритетных направлений инновационной деятельности, а также механизмов их реализации.

3. При формировании расходной части федерального бюджета необходимо обеспечить научное обоснование пропорций между затратами на науку, образование и капитальными вложениями. Кроме того, при планировании бюджета науки необходимо обеспечить пропорциональное распределение средств на финансирование фундаментальных исследований, прикладных исследований и экспериментальных разработок. При планировании бюджетных ассигнований на профессиональное образование необходимо

обеспечить пропорциональное распределение средств на финансирование начального, среднего, высшего и послевузовского профессионального образования. Соблюдение научно обоснованных пропорций между затратами на науку, образование и инвестициями в основные фонды, а также между видами НИОКР и уровнями профессионального образования необходимо для обеспечения устойчивого развития науки, подготовки квалифицированных кадров для инновационной экономики, материализации и промышленного тиражирования инноваций.

4. Для повышения эффективности бюджетных средств, выделяемых на науку и капитальные вложения, целесообразно формировать государственный или муниципальный заказ не на отдельные разрозненные виды работ, входящие в инновационную деятельность, а на реализацию полного инновационного цикла «прикладные исследования – разработки – освоение и тиражирование инновационной продукции», т.е. инновационных проектов «под ключ». Такой подход позволит обеспечить реальную, а не формальную интеграцию отраслевых НИИ, вузов и промышленных предприятий для осуществления инновационной деятельности.

Для решения указанной задачи необходимо разработать и принять федеральный закон «О размещении заказов на разработку, освоение, производство и поставку инновационной продукции (работ, услуг)».

5. Существует еще ряд проблем, требующих законодательного обеспечения. Это проблемы учета и контроля за использованием результатов научно-технической деятельности, созданных за счет средств бюджетов различных уровней.

В настоящее время вопросы государственного учета использования результатов научно-технической деятельности, созданных за счет бюджетных средств, регулируются подзаконными нормативными актами, например, соответствующие правила содержатся в Постановлении Правительства Российской Федерации от 4 мая 2005 г. № 284 «О государственном учете результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения» [5]. Однако подзаконное регулирование не носит универсального характера.

В этой связи представляется необходимым в Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» [16] включить нормы, посвященные созданию централизованной государственной системы учета результатов научно-технической деятельности, созданных за счет

средств федерального бюджета. В Законе необходимо предусмотреть, что централизованный учет соответствующих результатов осуществляется в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации. Предложение о создании государственной системы учета в значительной мере продиктовано необходимостью оперативного контроля над практическим использованием указанных объектов.

6. Введение на законодательном уровне льготных условий налогообложения, кредитования и страхования субъектов инновационной деятельности позволит хозяйствующим субъектам получить реальную возможность повышать инвестиционную привлекательность инновационных проектов, страховать риски, существующие в инновационной деятельности, и привлекать дополнительные денежные средства на развитие.

Для стимулирования инновационной активности субъектов малого и среднего предпринимательства в Комитете Государственной думы по науке и наукоемким технологиям разработан и внесен на рассмотрение Государственной думы проект федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части формирования благоприятных налоговых условий для финансирования инновационной деятельности субъектами малого и среднего предпринимательства». Законопроект направлен на совершенствование системы государственной поддержки малых и средних инновационных предприятий, предусмотренных Федеральным законом «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ [18]. В законопроекте предусмотрены следующие налоговые льготы:

- освобождение субъектов малого и среднего предпринимательства от уплаты налога на добавленную стоимость товаров (работ, услуг), основанных на использовании в собственном производстве изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, селекционных достижений, топологий интегральных микросхем, секретов производства (ноу-хау), реализуемых субъектами малого и среднего предпринимательства, в пределах срока действия исключительных прав на указанные результаты интеллектуальной деятельности, но не более пяти лет;

- освобождение от уплаты налога на прибыль субъектов малого и среднего предпринимательства в виде сумм доходов от реализации (товаров, работ, услуг), полученных ими от использования изобретений, полезных моделей, промышленных образцов,

селекционных достижений, топологий интегральных микросхем, секретов производства (ноу-хау) в собственном производстве с даты начала их использования, в пределах срока действия исключительных прав на указанные результаты интеллектуальной деятельности, но не более пяти лет.

7. Одной из острых проблем, сдерживающих формирование инновационной экономики, является низкая инновационная активность бюджетных научных учреждений и вузов, а также научных учреждений и вузов, подведомственных государственным академиям наук. Многие государственные бюджетные научные организации и предприятия имеют ряд инновационных разработок и технологий, которые по причине отсутствия достаточного финансирования или эффективной кооперации с организациями сферы промышленного производства практически не реализуются. Государство, таким образом, не может получить доход от разработок, а также теряется эффективность вложенных в разработки бюджетных средств.

В этой связи необходимо изменить существующую модель закрепления и использования результатов интеллектуальной деятельности, созданных за счет государственных средств, посредством закрепления исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности за исполнителями (в том числе бюджетными учреждениями) и предоставления права использования полученных результатов частным инвесторам на безвозмездной основе. Указанные меры будут способствовать повышению инновационной активности государственного сектора науки посредством практического применения (внедрения) разработок, созданных за счет средств федерального бюджета.

Для решения указанных проблем необходима разработка проекта федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, полученными за счет средств федерального бюджета».

8. Решение проблем перехода российской экономики на инновационный путь развития требует надлежащего кадрового обеспечения сферы науки, научноемких производств, высшего и послевузовского профессионального образования. Устойчивое развитие науки и образования во многом зависит от решения вопроса притока молодежи. Кроме того, имеет место существенная несбалансированность рынка труда и рынка образовательных услуг. Уровень трудоустройства выпускников образовательных учреждений

профессионального образования по целому ряду профессий и специальностей находится на уровне 20–30% [10, с. 134]. Для решения указанных проблем в Комитете Государственной думы по науке и наукоемким технологиям ведется разработка проекта федерального закона «О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон “О высшем и послевузовском профессиональном образовании” (в части государственного регулирования системы подготовки научных и научно-педагогических кадров)».

Для оздоровления ситуации в системе подготовки научных и научно-педагогических кадров на законодательном уровне предлагается закрепить следующие положения:

а) подготовку кадров осуществлять в рамках государственного и муниципального заказа и договоров о целевой контрактной подготовке с гарантией последующего трудоустройства выпускников по полученной профессии. Объем подготовки научных и научно-педагогических кадров ежегодно утверждается постановлением Правительства Российской Федерации на основе долгосрочных научно-технических прогнозов;

б) финансовое обеспечение подготовки научных и научно-педагогических кадров должно осуществляться на основе нормативов подушевого финансирования, утвержденных Правительством РФ и государственными органами исполнительной власти субъектов РФ по каждой научной специальности;

в) для повышения ответственности выпускников аспирантуры и докторантуры, а также работодателей, в законе необходимо предусмотреть экономические меры в части возмещения затрат на обучение в бюджет соответствующего уровня при отказе в трудоустройстве в научной организации, на наукоемком предприятии, в учреждении высшего и послевузовского профессионального образования.

Предлагаемые меры позволят повысить эффективность использования бюджетных средств на обучение научных и научно-педагогических кадров, сбалансировать структуру их подготовки по областям науки в соответствии с закономерностями научно-инновационного развития и потребностями рынка труда.

9. Для обеспечения стабильного и инновационного развития промышленности, решения социально-экономических задач государства и проблем национальной безопасности страны необходимо разработать федеральный закон «О государственной инновационной промышленной политике в Российской Федерации». Закон должен быть встроен в систему правового обеспечения формирующейся

национальной инновационной системы. В нем должны быть определены роль и место государства в формировании и реализации промышленной политики, установлены формы государственной поддержки инновационной деятельности в промышленности.

10. В условиях индифферентного отношения предпринимательского сектора экономики к науке и инновациям, наряду с мерами государственной поддержки инновационной деятельности целесообразно внедрить, как это принято в целом ряде стран мира, механизм экономического и нормативно-технического принуждения, заставляющий предприятия производить конкурентоспособную продукцию: техническое регулирование, стандартизацию и контроль. В России же эти функции, традиционно реализуемые государством, ускоренными темпами передают на откуп либо самим производителям, либо неким саморегулируемым организациям.

11. В целях повышения эффективности управления предприятиями до достижения макроэкономической стабильности, независимо от организационно-правовой формы и формы собственности, целесообразно осуществить переход к государственному регулированию их финансовых потоков. Это приведет к образованию фондов собственного развития. В этой связи необходимо внедрить нормативный принцип распределения полученной прибыли для образования следующих фондов: модернизации и технологического перевооружения производства; инновационного развития; подготовки кадров; социального развития. Финансирование расходов непроизводственного характера должно осуществляться из оставшейся прибыли по остаточному принципу, т.е. после образования указанных фондов. Нормативы образования указанных фондов должны устанавливаться предприятиями самостоятельно в соответствии с методикой, утвержденной Правительством Российской Федерации.

Эти меры являются вынужденными, поскольку мы являемся свидетелями того, как владельцы и высшие менеджеры предприятий становятся собственниками дорогой недвижимости, яхт, спортивных клубов, выплачивают сами себе неоправданно высокие дивиденды и бонусы на фоне сокращения инвестиций в основной капитал, отсутствия затрат на инновации, невыплат заработной платы работникам. Реализация предлагаемых мер позволит повысить управляемость предприятиями, результативность их финансово-экономической деятельности, достичь макроэкономической стабильности и перейти в режим устойчивого экономического роста на инновационной основе.

Заключение

Переход экономики страны на инновационный путь развития немыслим без осуществления комплексной модернизации всех элементов политической и социально-экономической системы, разработки эффективных механизмов ее реализации. Одними из основных задач на сегодняшний день являются устранение разрозненности законодательного регулирования, систематизация законодательных норм и установление единых правовых основ осуществления инновационной деятельности. Это позволит избежать неоднозначного толкования понятий инноватики в нормативных правовых актах, сделать инновационную проблематику наиболее понятной для разработчиков, предпринимателей и чиновников, осуществить, наконец, переход от дляющихся вот уже два десятилетия на разных уровнях и в разных аудиториях дискуссий и деклараций о необходимости построения в России инновационной экономики к широкомасштабной разработке, практическому внедрению и массовому распространению инновационной продукции (работ, услуг) как на внутреннем, так и мировом рынках.

Литература

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. – Режим доступа: <http://www.ifap.ru/ofdocs/rus/rus006.pdf>
2. На пороге экономики знаний (мировая практика научно-инновационного развития) / Отв. ред. А.А. Дынкин, А.А. Дагаев. – М.: ИМЭМО РАН, 2004. – 320 с.
3. Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий до 2010 года и на дальнейшую перспективу. – Режим доступа: <http://consultant.council.gov.ru/cons/cqi/online.cqi?>
4. Отчет о глобальной конкурентоспособности. – Режим доступа: <http://gtmarket.ru/ratings/global-competitiveness-index/info>
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 4 мая 2005 г. № 284 «О государственном учете результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения». – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=104733;fld=134;dst=100008>
6. Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008–2012 гг. – Режим доступа: <http://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=d617e0ae-7da7-46c7-aae4-d3825ac8769a>

7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 7 июня 2006 г. № 838-р. – Режим доступа: http://www.rusventure.ru/tu/company/legal_basis/1-auth838.pdf
8. Российский статистический ежегодник, 2010: Стат. сб. – М.: Росстат, 2010. – 816 с.
9. Руководство Осло. – М.: ЦИСН, 2006. – 180 с.
10. Теоретические основы прогнозирования научно-инновационного развития профессионального образования / А.В. Тодосийчук, В.В. Краевский, И.П. Смирнов, Ю.В. Яковец, В.А. Поляков; Под. ред. А.В. Тодосийчука. – М.: ИУО РАО, 2006. – 280 с.
11. Тодосийчук А.В. Наука как фактор социального прогресса и экономического роста. – М.: НИИЭНО, 2005. – 500 с.
12. Федеральная инвестиционная программа. – Режим доступа: <http://faip.economy.gov.ru/cgi/uis/faip.cgi/G1>
13. Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы». – Режим доступа: <http://www.fasi.gov.ru/fcp/compl/797/>
14. Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 годы». – Режим доступа: <http://www.fasi.gov.ru/fcp/nPKI/1431/>
15. Федеральный закон от 20 июля 1995 г. № 115-ФЗ «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации». – Режим доступа: http://www.fpa.su/docs/stat/1207_stat.html
16. Федеральный закон от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике». – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=64470>
17. Федеральный закон от 21 июля 2005 г. № 94-ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд». – Режим доступа: <http://consultant.council.gov.ru/cons/cqi/online.cqi?>
18. Федеральный закон от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2007/07/31/biznes-doc.html>
19. Федеральный закон от 24 ноября 2008 г. № 204-ФЗ «О федеральном бюджете на 2009 год и на плановый период 2010 и 2011 годов». – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2008/11/26/budjet2009-dok.html>
20. Федеральный закон от 28 апреля 2009 г. № 76-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О федеральном бюджете на 2009 год и на плановый период 2010 и 2011 годов». – <http://www.rg.ru/2009/05/06/budget-dok.html>
21. Федеральный закон от 2 августа 2009 г. № 217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов ин-

- теллектуальной деятельности». – Режим доступа: <http://consultant.council.gov.ru/cons/cqi/online.cqi?>
22. Федеральный закон от 02 декабря 2009 г. № 308-ФЗ «О федеральном бюджете на 2010 год и на плановый период 2011 и 2012 годов». – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2009/12/04/budjet-dok.html>
23. Федеральный закон от 13 декабря 2010 г. № 357-ФЗ «О федеральном бюджете на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов». – Режим доступа: <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/291919/>
24. Федеральный конституционный закон от 17 декабря 1997 г. № 2-ФКЗ «О Правительстве Российской Федерации». – Режим доступа: <http://constitution.garant.ru/act/government/12106440/>

Д.А. Рубвалтер

НАУЧНО-ИННОВАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ

Ключевые слова: национальный научно-инновационный комплекс, стратегия инновационного развития, сетевые модели, кластеры, когнитивная модель.

Keywords: national research and innovation complex, innovation development strategy, network models, clusters, cognitive model.

Аннотация: Определяющий вектор мирового развития ориентирован на повсеместный переход к инновационной экономике. В России сложился консенсус власти, бизнеса и общества по поводу постепенного свертывания преимущественно сырьевого курса в пользу инновационной направленности экономики. В то же время не выработана теоретическая, методологическая и инструментальная база трансформации экономики страны. Одним из решающих факторов намеченного перехода служит формирование адекватной научно-обоснованной концепции государственного управления национальным научно-инновационным комплексом (НИК). Концепция НИК представлена в статье как подсистема национальной инновационной системы (НИС). В статье последовательно рассматриваются сущность НИК и механизмы его формирования, его представление на федеральном и региональном уровнях. Особое внимание в статье уделяется проблемам моделирования стратегических сценариев развития НИК на основе когнитивной модели.

Abstract: The decisive vector of the world development is focused on universal transition to innovation economy. In Russia there is a consensus of authorities, business and society, that primarily raw materials oriented development should be gradually replaced by the innovation economy. But theoretical, methodological and instrumental basis

of the national economy transformation hasn't been elaborated. One of the decisive factors of the foreseen transition is establishment of the adequate scientifically-proved concept of the state governance of the national research and innovation complex (RIC). The RIC concept is presented in the article as a subsystem of the national innovative system (NIS). The article explores the RIC and mechanisms of its formation, its national and regional aspects. The article pays special attention to modeling the national RIC strategic development scenarios on the basis of a cognitive model.

Определяющий вектор мирового развития ориентирован на повсеместный переход к инновационной экономике. В России сложился консенсус власти, бизнеса и общества по поводу постепенного свертывания преимущественно сырьевого курса в пользу инновационной направленности при сохранении преимуществ энергетической сверхдержавы. В то же время пока не ясны конкретные механизмы такого перехода, не выработана теоретическая, методологическая и инструментальная база трансформации экономики страны. Одним из решающих факторов намеченного перехода служит формирование адекватной научно обоснованной концепции государственного управления национальным научно-инновационным комплексом (НИК).

Анализ мировой практики показывает, что научно-инновационные системы рассматриваются как на глобальном, так и на национальном и региональном уровнях. Рассмотрение на национальном уровне свидетельствует, что, как правило, страны обладают не только рядом специфических характеристик, присущих их институтам, историческому развитию, трансформации и самоорганизации национальных систем, но и одной общностью, присущей всем странам, – возрастанием роли государства в регулировании национальных научно-инновационных систем. Это регулирование чаще всего направлено: на совершенствование нормативно-правовой базы и приведение ее в соответствие с новыми условиями развития; формирование и совершенствование механизмов финансирования и стимулирования инновационных процессов; адаптацию институциональных структур к динамично меняющимся рыночным условиям; мониторинг и влияние на правовые и культурные барьеры в процессе внутринациональных и межстранных взаимодействий.

Национальная инновационная система (НИС) не просто набор институциональных структур – это система взаимосвязанных, взаимодействующих структур, которые функционируют в рамках

определенного правового поля и сформировавшихся культурных и этических норм. Наиболее существенные различия между НИС, влияющие на эффективность их функционирования, проявляются как в организационно-структурной (субъектной), так и в институционально-управленческой составляющих системы. Именно эти составляющие определяют органическую структуру НИС и формируют системное взаимодействие всех ее элементов в целях гармоничного развития.

Соответственно, рассматривая структуру национальной инновационной системы, целесообразно выделять элементы – субъекты научно-инновационной деятельности, непосредственно проводящие исследования, разработки и вводящие результаты в экономический оборот, а также элементы управления, осуществляющие направленное воздействие на субъекты инновационной деятельности в целях их поступательного развития в интересах национальной экономики, повышения национальной безопасности и роста благосостояния населения. На рис. 1 представлена структура национальной инновационной системы в контексте выделения субъектного комплекса инновационной деятельности (управляемая система) и органов управления (управляющая система).



Рис. 1. Структура НИС

Само понятие НИК для российской практики является достаточно новым и мало исследованным. Процесс формирования его структуры и институтов, а также механизмов функционирования нельзя считать завершенным.

Под национальным НИК понимается совокупность организаций различных форм собственности, находящихся на территории страны и осуществляющих создание и распространение новых знаний, про-

дуктов и технологий, а также организационно-правовые условия их хозяйствования, определенные совокупным влиянием государственной социально-экономической, научной и инновационной политики, проводимой на федеральном уровне и уровне субъектов Федерации.

НИК является подсистемой НИС, на которую распространяются цели, задачи и характеристики всей системы. Дифференцированное рассмотрение структурных и управлеченческих аспектов НИС России представляется важным элементом принятой методологии исследования управлеченческих аспектов национального НИК.

Аналитические признаки дифференциации НИК

Национальные НИК представляют собой многоуровневую сеть рыночных и нерыночных институтов, которые формируют создание, распространение и использование новых знаний и технологических инноваций в обществе, а также институциональную структуру и нормативно-правовые условия, в которых правительства и региональные администрации разрабатывают и осуществляют научно-техническую и инновационную политику. Следует отметить, что НИК представляет собой не просто совокупность отдельных институциональных структур, а целостную систему взаимосвязанных, взаимодействующих институциональных организаций, которые функционируют в рамках определенного правового поля, форм хозяйственных и социальных отношений в обществе. В этом смысле эффективность создания и функционирования НИК зависит не только и не столько от уровня развития каждого из составных элементов, сколько от качества их взаимодействия друг с другом, с социальными и рыночными институтами.

Можно выделить несколько ключевых факторов, которые влияют на архитектуру и эффективность функционирования НИК:

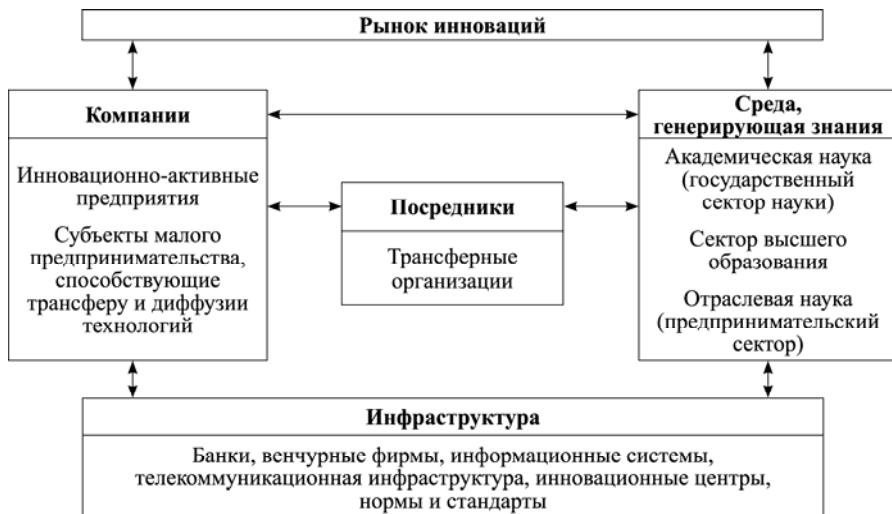
- степень государственного участия в управлении комплексом;
- сложившаяся в стране инфраструктура, культурные традиции и правила бизнеса;
- особенности институциональной структуры экономики страны;
- уровень развития рыночной инфраструктуры;
- уровень экономического развития страны;
- сформировавшаяся региональная структура экономики страны и др.

НИК формируется и развивается под влиянием внешних и внутренних факторов как самоорганизующаяся система, однако во всех странах и на международном уровне отмечается возрастающая

роль государственного регулирования, направленная на совершенствование нормативно-правовой базы, механизмов централизованного финансирования национальных инновационных проектов и институциональные преобразования.

Расширение масштабов и ускорение диффузии инноваций в различные секторы экономики и сферы общественной деятельности людей, наблюдающиеся в последние десятилетия, чрезвычайно быстро размывают границы собственно инновационной сферы. Эта неопределенность делает достаточно аморфными сами понятия «инновационной сферы» и «инновационной деятельности» как объектов управленческого воздействия. С формированием целостной категории НИК возникают необходимость и возможность четкой структуризации его составляющих и регламентирования границ собственно инновационной сферы. При этом принципиальное значение имеет формирование таких признаков дифференциации структуры НИК, которые наиболее чувствительны к управленческим воздействиям и позволяют выделить элементы, наиболее результативные для реализации инновационной стратегии.

В общем виде модель элементной структуры национального НИК России, включающая пять взаимодействующих модулей, представлена на рис. 2.



Представляется, что аналитическое исследование состояния и тенденций развития НИК во многом должно определяться элементным составом их структур. Об этом свидетельствует отечественный и зарубежный опыт конструирования индикаторных характеристик развития инновационной экономики. Анализ содержания каждого из элементов НИК, безусловно, должен фиксировать исторические и национальные особенности его формирования, включать оценку состояния элементов структуры, а также выявлять тенденции и направления дальнейшего развития.

Среда, генерирующая знания, определяется как совокупность организаций различных форм собственности, занимающихся научной и технической деятельностью, связанной с созданием и распространением новых знаний. В соответствии с международными стандартами [6; 7] эта деятельность охватывает проведение фундаментальных и прикладных исследований и выполнение проектно-конструкторских разработок. По международной классификации среда генерирования знаний включает организации, принадлежащие к четырем основным секторам науки: государственному, предпринимательскому, частному бесприбыльному и сектору высшего образования. Измерения этого элемента НИК позволяют получить представление об отечественном научно-техническом потенциале, его региональной и отраслевой структуре, пропорциях развития и эффективности функционирования.

Компании (предприятия, организации) составляют главный структурный блок национального НИК. Инновационная активность предприятий является основным критерием определения как эффективности функционирования среды, генерирующей знания, так и НИК в целом.

Можно выделить следующие виды предприятий:

- инновационно-активные – различные предприятия, фирмы, корпорации, финансово-промышленные группы – структуры, которые, в основном, используют технологические инновации, производимые в сфере исследований и разработок (ИР); некоторые предприятия имеют свои собственные научные подразделения, являющиеся их неотъемлемой составной частью и одновременно частью национальной системы ИР;

- субъекты малого предпринимательства, способствующие трансферу и диффузии технологий.

В современных условиях наиболее эффективной формой коммерциализации результатов ИР является выведение инноваций

онной продукции на рынок в рамках малого бизнеса. Использование данной формы вывода товара имеет два основных преимущества:

– локализация возможных негативных последствий новой продуктовой стратегии предприятия в рамках малого предприятия;

– особый мотивационный механизм, связанный с возможностью заработать при реализации продукции, при наращивании объемов производства нового товара, увеличении стоимости предприятия.

В то же время сложившаяся отечественная и зарубежная практика показывает, что малые инновационные предприятия не являются самодостаточными и часто не могут вырасти до размеров средних и крупных компаний. Их конкурентное преимущество по сравнению с крупными исследовательскими и производственными структурами состоит в возможности «доработать» первые образцы продукции под покупателя, выпустить первые партии нового изделия, сертифицировать новый продукт. Выведение на рынок новой продукции, имеющей потенциально большой объем реализации, требует использования разных источников: материальных, человеческих, финансовых ресурсов, которые отечественным малым предприятиям в большинстве случаев недоступны.

Для малых предприятий в современных российских условиях реальная перспектива развития определяется взаимодействием посредством сетевых структур с крупным бизнесом, научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими организациями. Появившийся на малых предприятиях опыт коммерциализации разработок может быть взаимовыгодно соединен с новыми результатами работы НИИ и потенциалом крупных фирм. Налаживание кооперации и выработка новых моделей превращения фундаментального знания в коммерциализируемые разработки объективно способствуют развитию совместной деятельности малых инновационных предприятий, крупного бизнеса, научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций.

Среда трансфера представляет собой совокупность государственных, коммерческих и общественных организаций и учреждений, предмет деятельности которых заключается в осуществлении взаимоотношений между наукой и бизнесом, с одной стороны, НИК и рынком товаров и услуг, фондовым рынком, рынком труда – с другой. Организации среды трансфера технологий функционируют в форме технопарков, бизнес-инкубаторов, инновационных технологических центров, консалтинговых фирм, институтов патентования и сертификации, информационных баз данных и т.п. Аналитическое исследование их структуры, масштабов и резуль-

татов деятельности, по существу, позволяет выявить системообразующие связи в составе НИК.

Рынок инноваций представляет собой ограниченное экономическое пространство, предметом функционирования которого являются взаимоотношения между субъектами, создающими новое знание, поставщиками инновационных продуктов (производителями и продавцами), потребителями инновационных продуктов и услуг в сфере инновационной деятельности. Таким образом, рынок технологических, маркетинговых и организационных инноваций – это совокупность следующих трех сегментов:

- генерирование и обращение новых знаний (интеллектуальной собственности);
- разработка, производство и обращение инновационных продуктов;
- создание и обращение услуг, связанных с разработкой, использованием и распространением инноваций.

Методическая схема анализа должна предусматривать, по крайней мере, три аспекта аналитической дифференциации объектов исследования:

- уровневую структуру НИК;
- признаки региональной дифференциации комплекса;
- функциональную структуру НИК.

Уровневая структура НИК. Обобщенная схема НИК имеет ярко выраженную иерархическую структуру и может быть представлена в форме пирамиды, основание которой составляет совокупность первичных субъектов инновационной деятельности – физических и юридических лиц разнообразных организационно-правовых форм (рис. 3).



Рис. 3. Иерархическая структура субъектов инновационной деятельности НИК

Средние сегменты иерархической структуры комплекса осуществляют специфические формы инновационного обмена на уровне отдельных регионов и в межрегиональных отношениях. Особое значение в настоящее время имеет рациональная организация межотраслевого и межнаучного взаимодействия в срединном диапазоне пирамиды иерархической дифференциации НИК. Высший уровень пирамиды в федеральных масштабах осуществляет системное регулирование отношений в инновационной сфере, в том числе посредством механизмов государственного управления.

Иерархическая структура субъектов обуславливает необходимость использования уровневой структуры индикаторов для оценки их состояния и развития. Федеральный и отраслевой уровни включают совокупность сводных ключевых характеристик, позволяющих оценить национальный инновационный потенциал по отношению к другим странам, выявить сбалансированность развития инновационной деятельности во всех субъектах административной структуры страны (в разрезе регионов, видов деятельности или отраслей) и разработать предложения по регулированию этого процесса.

Региональные системы индикаторов учитывают сложившийся уровень развития инноваций в регионе и позволяют сравнивать, анализировать и оценивать уровни их использования в различных регионах.

Первичные данные о состоянии и развитии инновационной деятельности формируются на нижнем уровне иерархии – уровне отдельных организационных структур, представляющих собой как юридические (предприятия и организации), так и физические (домашние хозяйства) лица. При анализе инновационных ресурсов организаций целесообразна их дифференциация по видам экономической деятельности, масштабам (численности персонала) и формам собственности.

Признаки региональной дифференциации комплекса. Региональная составляющая государственной инновационной политики приобретает в последнее время большое значение во многих развитых странах мира. Подобная тенденция вызвана в известной степени асимметрией социально-экономического развития регионов в соответствии с характером располагаемых ресурсов, уровнем индустриального развития, социальной ситуацией в отдельных регионах. В то же время возрастающая роль инновационной деятельности как фактора экономического роста и формирования эффективной экономики нового типа объективно требует сбалансированного развития всех элементов региональной структуры страны.

При проведении межрегионального анализа инновационного обмена следует учитывать, что экономическое пространство Российской Федерации неоднородно, дифференцированно, как и пространства других больших государств мира, и, кроме того, характерным признаком современной России является то, что эта дифференциация нестабильна во времени. Дифференциация наблюдается по следующим направлениям: природно-климатическое, природно-ресурсное, статусно-территориальное, социально-экономическое, транспортно-инфраструктурное и др.

Важно выделить две главные особенности дифференциации: она всегда относительна и может характеризоваться множеством разнородных показателей. В качестве признаков, обеспечивающих группировку регионов и их типологизацию могут выступать финансовые, экономические и социальные условия. В этом случае типизация регионов становится четко выраженной, обеспечивает большую обоснованность их отнесения к тому или иному типу в соответствии с выбранными критериями и, как результат, приводит к получению более достоверной информации о формах инновационного взаимодействия и регулирования.

Построение рациональной системы регулирования региональной структуры НИК необходимо увязывать с определением самого понятия «регион» как объекта регулирования и исследования. С точки зрения выработки региональной инновационной политики регион представляет собой сложное, объемное понятие [1]. Базовым звеном в информационной сфере региональных отношений в России является субъект Федерации. Это может быть и республика, и край, и область, и муниципальное образование. Применительно к Российской Федерации состав объектов региональных инновационных комплексов представлен на рис. 4.

Объединение отдельных субъектов Федерации, обладающих общностью географических, политических и социально-экономических факторов, в одну структуру – федеральный округ, также представляет собой регион, только более высокого уровня. Указом Президента Российской Федерации было создано восемь единиц территориального деления страны – федеральных округов: Центральный, Северо-Западный, Южный, Северо-Кавказский, Приволжский, Уральский, Сибирский и Дальневосточный.

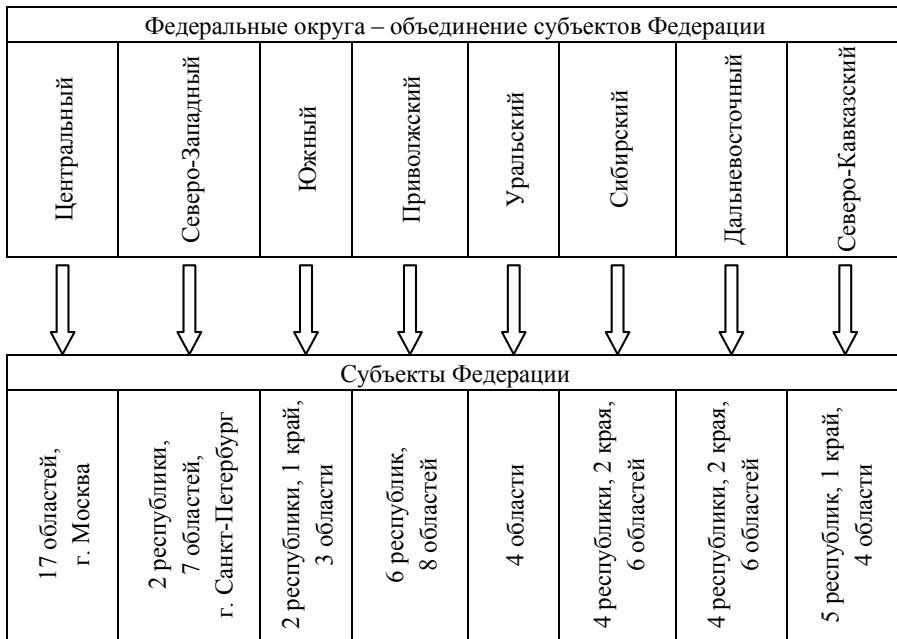


Рис. 4. Региональная структура НИК России

Функциональная структура НИК формируется под влиянием разделения труда и процесса специализации субъектов инновационной деятельности в соответствии с выполняемыми ими функциями. В основу формирования функциональной структуры закладывается непрерывный и целостный процесс создания и распространения инноваций, включающий выполнение основных и обеспечивающих функций НИК.

К числу основных функций комплекса относятся:

- воспроизведение знаний путем проведения фундаментальных и прикладных исследований в специализированных научных организациях и университетах страны;
- проведение прикладных исследований, опытно-конструкторских и проектных разработок в государственных научных центрах, отраслевых институтах и на промышленных предприятиях;
- промышленное производство инновационной продукции и освоение процессных инноваций на промышленных предприятиях.

Организации НИК, осуществляющие основные функции, составляют базис организационной структуры комплекса.

Наряду с основными комплекс осуществляет совокупность обеспечивающих функций, способствующих рациональной организации во времени и пространстве инновационных процессов. Обеспекивающие функции НИК, составляющие содержание инновационной инфраструктуры, включают:

- подготовку кадров, в том числе научных, для инновационной деятельности (кадровое обеспечение);
- финансовое обеспечение инновационной деятельности;
- информационное обеспечение;
- материально-техническое обеспечение;
- маркетинговое обеспечение продвижения и диффузии инноваций.

Дифференциация субъектов инновационной деятельности в соответствии с характером выполняемых задач формирует функциональную структуру НИК.

Механизмы государственного управления НИК

Научно-инновационный комплекс как управляемая подсистема состоит из объектов и субъектов научно-инновационной деятельности. В качестве объектов выступают:

- 1) приоритетные направления развития науки, технологий, техники и критические технологии;
- 2) федеральные целевые и ведомственные научно-технические программы;
- 3) комплекс работ по развитию отдельных отраслей экономики;
- 4) тематические планы отдельных научных организаций и предприятий;
- 5) конкретные научные проблемы.

Целесообразно различать четыре содержательных аспекта категории национального научно-технического комплекса:

- структурно-институциональный;
- организационно-управленческий;
- процессный;
- социально-экономический.

Структурно-институциональный аспект характеризует НИК как совокупность взаимосвязанных экономических субъектов различных форм собственности и институтов государства, функционирование которых направлено на генерирование и диффузию инноваций. Структурно-институциональная характеристика НИК концептуально определяет необходимость государственного регу-

лирования комплекса, требует идентификации и рассмотрения содержания отдельных его элементов: состава и взаимодействия участников инновационного процесса, состояния инновационной инфраструктуры, роли государства и региональных органов управления, финансовых и экономических механизмов регулирования, нормативно-правовых регламентов.

Организационно-управленческий аспект характеризует НИК как совокупность специфических, согласованных экономических механизмов и видов управленческой деятельности, обеспечивающих эффективное осуществление инновационных процессов в стране. Согласно этому аспекту НИК представляет собой многоуровневую сеть рыночных и нерыночных институтов и механизмов их взаимодействия, в рамках которых осуществляется деятельность по созданию, хранению и распространению новых знаний и технологий. Развитие и реализация концепции научно-инновационного комплекса органически связана с усилением государственного воздействия на научно-инновационную сферу. При этом обеспечивается:

- целенаправленное расширение состава элементов НИК за счет институциональных, трансферных и инфраструктурных составляющих;
- качественная диверсификация экономических механизмов регулирования НИК за счет принципиально новых инструментов (государственно-частного партнерства, содействия интеграционным процессам, создания кооперационных платформ и др.);
- сбалансированность и гармоничность структуры элементов НИК за счет рационального перераспределения ресурсов и пропорционального развития потенциала.

В табл. 1 представлены результаты исследования основных экономических механизмов, влияющих на формирование и эффективность функционирования научно-инновационного комплекса, в той или иной степени существующих в любой стране мира, но имеющих свои национальные особенности. В табл. 1 знаком «+» помечены ключевые механизмы, оказывающие влияние на формирование национальных научно-инновационных комплексов на государственном уровне, а также те из них, которые реализуются на уровне корпораций. Становится ясно, что роль правительства и межправительственных организаций доминирует и от мер, предпринимаемых государственными органами управления, зависят координация и эффективность функционирования комплекса в целом.

Процессный аспект характеризует НИК как сложную систему взаимодействующих между собой бизнес-процессов создания новых знаний, технического конструирования продуктов и технологических цепочек, их интенсивной масштабной диффузии во все сферы экономики.

Таблица 1
Ключевые механизмы управления национальным НИК

Наименование механизмов	Национальный уровень (формируется государством)	Корпоративный уровень
Нормативно-правовое регулирование	+	
Макроэкономическое регулирование (бюджетное, таможенное, антимонопольное, структурное, промышленное, научно-техническое, экологическое и т.д.)	+	
Рынок инноваций (спрос на инновационную продукцию)	+	+
Инновационная культура	+	+
Рынок труда (количественные и качественные характеристики, уровень профессионализма, мобильность и т.д.)	+	+
Мотивационные механизмы:		
• налоговые	+	+
• инфраструктурные	+	+
• государственно-частного партнерства	+	+
Организационно-плановые механизмы формирования:		
• государственных нужд и госзаказа	+	+
• разделов НИОКР в ФЦП	+	
• разработки и реализации ВИП	+	+
• междисциплинарных исследований и сетевых структур	+	+
Механизмы коммуникаций (в том числе информационные, транспортные)	+	+

В состав комплекса в качестве процессных структур, реализующих отдельные его функции, входят следующие виды субъектов инновационной деятельности:

– организации фундаментальной и прикладной науки, осуществляющие так называемые фундаментально ориентированные исследования, связанные с предполагаемым выходом на конечный

результат и проводимые на конкурсной основе, как правило, в рамках федеральных целевых программ;

– организации, осуществляющие прикладные исследования и разработки, вплоть до создания опытного образца;

– структуры, осуществляющие трансфер и диффузию инноваций;

– производственные структуры, обеспечивающие трансформацию опытного образца в серию;

– маркетинговые и организационные структуры, реализующие инновации;

– финансовые организации, венчурные фонды и страховые организации, стимулирующие создание и распространение инноваций.

Инновационные технологии и бизнес-процессы развертывания стадий жизненного цикла включают технологии зарождения идеи, исследования потребностей рынка, управления, организационную, мотивационную и социальную среды, образуя совместно проектируемый комплекс.

Социально-экономический аспект НИК определяет его как систему специфических отношений между элементами «личность – общество – государство», требующих особых форм стимулирования, компромисса интересов, форм и отношений собственности.

Инновационная политика и проблемы управления НИК

Уже на рубеже 80–90-х годов XX в. стало совершенно очевидным, что технологический прогресс, включая широкое распространение и проникновение во все сферы жизни информационных технологий, глобальная конкуренция, стремительное развитие наукоемких отраслей все больше определяют лицо современной экономики, вызывают изменения в структуре квалифицированного труда, институциональных взаимодействиях, формах и методах управления производством и развитием.

Характеристики экономики знаний существенно отличаются от характеристик экономики, основанной на материальных ресурсах, или индустриальной экономики, и потребуют изменений в механизмах управления.

Экономическая политика в эпоху «экономики знаний» должна базироваться на следующих фундаментальных принципах:

– создание благоприятного инвестиционного климата и поощрение инвестиций, особенно в высокотехнологичные производства;

- развитие науки и технологий в качестве важнейшего ресурса, питающего экономический рост;
- создание и поддержка конкурентных условий для всех экономических агентов с целью поощрения инноваций и роста производительности труда;
- формирование трудовых ресурсов, способных к адаптации в быстро меняющихся условиях и имеющих навыки управления возникающими рисками;
- стимулирование гибкой институциональной среды, прежде всего в области государственного управления.

Новые государственные институты должны быть способны к эффективному инвестированию в зоны «провала рынка», особенно там, где создаются новые знания и начинается процесс их распространения, т.е. в области науки и образования.

Эти характеристики накладывают определенные требования на формирование инновационной политики и выработку стратегических решений.

При формировании стратегии инновационного развития принимается во внимание геополитическая цель страны. Для России это становление ее как крупной экономической державы, обладающей современным и высоким научно-образовательным потенциалом, обеспечивающим интеллектуальную независимость и конкурентоспособность экономики в приоритетных отраслях в условиях глобализации. Вместе с тем общим экономическим направлением развития является создание социального государства, опирающегося на рыночную, социально ориентированную экономику с переходом от политики «социального государства» к политике «эффективного социального государства».

Главная проблема, которую предстоит решить в ближайшие годы на пути повышения конкурентоспособности российской экономики, – обеспечение вывода основных ее секторов на инновационный путь развития.

Принятая в ноябре 2008 г. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г.¹ (далее – Концепция-2020) определила основные направления перехода к инновационному, социально ориентированному типу экономического развития страны [2]. В Концепции-2020 декларировано, что переход экономики России на инновационный

¹ Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 г. № 1662-р.

типа развития невозможен без формирования конкурентоспособной в глобальном масштабе национальной инновационной системы и комплекса институтов правового, финансового и социального характера, обеспечивающих взаимодействие образовательных, научных, предпринимательских, некоммерческих организаций и структур во всех сферах экономики и общественной жизни. Для создания эффективной национальной инновационной системы необходимо:

– увеличить спрос на инновации со стороны большей части отраслей экономики;

– повысить эффективность сектора генерации знаний (фундаментальной и прикладной науки), так как происходит постепенная утрата созданных в предыдущие годы заделов, старение кадров, имеют место снижение уровня исследований, слабая интеграция в мировую науку и мировой рынок инноваций и отсутствие ориентации на потребности экономики;

– преодолеть фрагментарность созданной инновационной инфраструктуры, поскольку многие ее элементы созданы, но не поддерживают инновационный процесс в ходе генерации, коммерциализации и внедрения инноваций.

Концепция-2020 предполагает, что к 2020 г. доля инновационного сектора в структуре добавленной стоимости, создаваемой в различных отраслях экономики Российской Федерации, возрастет в 1,7 раза (табл. 2).

Таблица 2

**Структура добавленной стоимости по основным секторам экономики в результате реализации Концепции-2020
(в ценах 2007 г., %)¹**

Добавленная стоимость (по секторам)	2007 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.
Всего, в том числе:	100	100	100	100
Инновационный сектор	10,9	11,1	13,0	17,0
Нефтегазовый сектор	18,7	16,6	13,7	12,7
Сырьевой сектор	7,7	7,3	7,1	6,9
Транспорт	5,2	4,9	4,4	4,1
Оптовая и розничная торговля	16,2	17,1	17,2	17
Прочие сектора	41,3	43,0	44,6	42,3

Переход от экспортно-сырьевой к инновационной модели экономического роста связан с формированием новых механизмов

¹ Таблица составлена на основе Концепции-2020 (приложение 2).

развития, основанных на сбалансированности предпринимательской свободы, социальной справедливости и национальной конкурентоспособности.

Существует несколько различных подходов, которые могут быть применены к формированию системы и инструментов управления инновационным развитием [4], в частности:

1) процессный, в основе которого лежат управление научно-инновационным процессом, инновационный менеджмент по реализации научных результатов, инновационный бизнес-проект по производству новых продуктов, сопровождаемые на всех этапах элементами инновационной культуры;

2) институционально-эволюционный, в основе которого находится интеграция технологии, менеджмента и культуры в определенных институциональных формах, их соответствие друг другу;

3) рыночный, в основе которого лежит развитие предпринимательства, а также посредничества;

4) консолидирующий лидерский подход по усилению стратегического государственного управления и регулирования научно-инновационного и производственного процессов в отношении радикальных инноваций (при процессном подходе) в направлении организации роста потребительского спроса, обновления рынка путем замещения потребности и увеличения инновационного спроса предприятий (при рыночном подходе), а также консолидации научно-инновационного потенциала крупного, среднего и малого бизнеса (при институционально-эволюционном подходе).

Последний подход является, по сути, собирательным и подчеркивает роль стратегического государственного управления в становлении экономики нового типа, базирующейся на развитии национального научно-инновационного комплекса страны как части национальной научно-инновационной системы, способной интегрироваться в глобальные инновационные процессы.

Моделирование стратегических сценариев развития научно-инновационного комплекса

Сценарии развития НИК построены и оценены в настоящей работе с учетом стратегических целей и задач государства и сложившейся социально-экономической ситуации, включая международную. В этом контексте был произведен выбор подхода к стратегическому анализу и моделированию ситуации [4]. Результатом выбора стала интеграция методов стратегического SWOT-анализа

и когнитивного моделирования, являющегося развитием методов неокейнсианского макроэкономического моделирования, таких как модель Клейна и модель Клейна–Голдберга [8; 9]. Этот выбор вполне соответствует высокой значимости принятия решений для национальных экономик и разрешения глобальных кризисов.

Основной трудностью моделирования и оценки различных воздействий на ситуацию является неколичественный характер факторов, определяющих ситуацию, выявление и оценка взаимовлияния которых могли быть осуществлены исключительно методами групповых экспертных процедур. В этих условиях успешно работает именно метод когнитивного моделирования, позволяющий сравнивать альтернативные сценарии развития ситуации при различных управляющих воздействиях, параметры которых носят качественный характер и задаются экспертами.

Когнитивное моделирование состояло в построении схемы взаимовлияния факторов, их экспертной оценке и отслеживании изменений во времени при оказании управляющих воздействий на отдельные параметры. В когнитивной схеме при имитационном моделировании реальности в каждом факторе воздействия арифметически складываются, образуя новые значения факторов. Картина меняется в каждый момент времени до тех пор, пока не заканчивается заданное количество тактов времени. Такт времени осмысленно задается в качестве параметра моделирования, например, полгода, год и пр.

В проведении стратегического анализа и разработке модели принимали участие эксперты, достаточно полно владеющие политической, экономической, социальной и технологической информацией о развитии научно-инновационного комплекса России, а также модератор, владеющий методами стратегического анализа и когнитивного моделирования. Последовательность проведения стратегического анализа и разработки когнитивной модели, состоящая из пяти шагов, показана на рис. 5. Эта последовательность опробована в реальной практике при формировании федеральных и региональных отраслевых стратегий, таких как подготовка научных кадров высшей квалификации, рынок информационных технологий, международное инновационное сотрудничество, социальная защита населения, высшее и профессиональное образование, здравоохранение, молодежная политика и др.

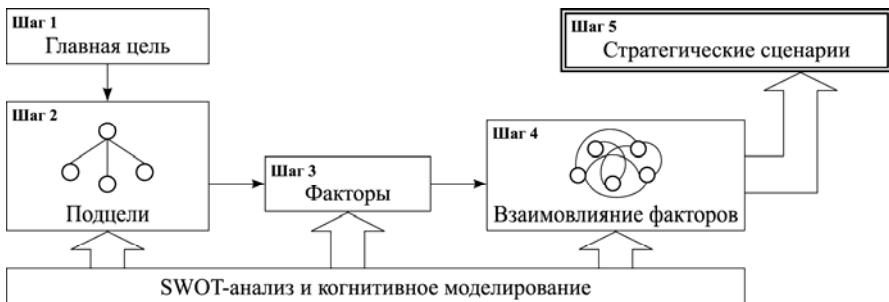


Рис. 5. Пошаговая последовательность разработки стратегических сценариев развития НИК

Суть разработанной теоретической модели управления научно-инновационным комплексом России сведена к выделению и оценке базовых факторов, влияющих на достижение целей развития НИК.

В работе в контексте существующих нормативных документов стратегического уровня в качестве главной цели выбран совокупный социально-экономический эффект от деятельности научно-инновационного комплекса России. Условно эта цель названа «благополучие народа». Ее достижение обусловливается реализацией двух подцелей – повышения качества жизни и наполнения федерального бюджета. При этом вклад каждой из подцелей в достижение главной цели определен с коэффициентами 0,7 и 0,3 соответственно.

В качестве факторов, влияющих на развитие НИК, были рассмотрены следующие.

Фактор 1. Необходимым условием развития НИК является наличие у руководства страны политической воли. Это властное волеизъявление представляется в виде утвержденной стратегии развития НИК, в рамках которой упорядочены цели, задачи и приоритетные направления. Они должны быть содержательно, а не в приказном порядке согласованы между органами власти, научными организациями и бизнесом, играющими ключевую роль в реализации стратегии. При этом политическая воля – не прихоть руководства, а актуальная необходимость, диктуемая влиянием динамически сегментированного глобального рынка товаров, услуг и НИОКР.

Фактор 2. Стратегия подразумевает институциональную идентификацию НИК, т.е. наличие определенной границы, виртуально отделяющей НИК от внешнего рынка. Она идентифицируется стратегией, совокупностью продукции и услуг, административными

регламентами, организационными структурами, плановой дисциплиной – одним словом, сложившейся системой управления. Стиль государственного управления наукой характеризуется достаточным уровнем свободы в контексте осуществления государственного контроля и влияния. Стиль этот может быть директивным, демократическим и либеральным. На дихотомичной шкале система управления может иметь две крайние формы: а) централизация; б) децентрализация.

Развитие науки подразумевает поддержание ее самостоятельной роли. В модельной проекции в науке можно выделить следующие шкальные фазы: промышленную, университетскую, венчурную, фундаментальную. По этой шкале с каждой фазой расстет роль государственного влияния. Ученый, «стоящий рядом со станком», повышает добавленную стоимость продукта и тем самым рыночно «вытягивает» всю научную цепочку от потребности рынка до фундаментальных исследований. Однако в этом случае он инициирует развитие науки «снизу», от рынка, создавая неустойчивые условия для развития науки.

Усиление этого фактора способствует развитию научного и инновационного менеджмента, стимулированию научных исследований, совершенствованию финансового управления, развитию инновационного малого и среднего бизнеса, поддерживает становление стратегии, повышает эффективность научных исследований, качество продукции и услуг и опосредованно – наполняемость бюджета страны.

Фактор 3. Особое место в системе управления занимает финансовое управление. Финансы содержат «контрольный» объем рычагов управления. Считается, что финансы отражают порядка 40% информации, необходимой для управления. Финансирование научных разработок может осуществляться: а) от сложившейся базы; б) по рыночно ориентированным проектам. Второй способ подразумевает реализацию бюджетной политики, ориентированной на результат, наличие соответствующей маркетинговой мониторинговой системы, инновационного малого и среднего бизнеса, развитие венчурных механизмов.

Фактор 4. Инновационное развитие науки подразумевает особое внимание к начальным стадиям исследования, причем в контексте промышленного развития, поддержки инновационного малого и среднего бизнеса. Здесь большую роль играет показатель доверия к исследователю, поскольку на начальном этапе его предложения могут носить достаточно абстрактную форму, под кото-

рую трудно сформировать «бизнес-план». На этих этапах нужна соответствующая научно-инновационная экспертиза оценки перспективности идеи. Здесь на помощь могут прийти государственная поддержка и венчурное финансирование.

Фактор 5. Научно-техническое и тем более инновационное развитие требуют соответствующего стимулирования. Оно может быть выражено: 1) в налоговых льготах инновационным организациям; 2) в соответствующей кредитной политике; 3) в организации централизованных маркетинговых исследований; 4) в создании и бесплатном предоставлении сетевых услуг поддержки процессов самоорганизации бизнеса, PR-инициатив, порталов обмена опытом и др.

Усиление этого фактора способствует развитию инновационного потенциала, человеческого ресурса, росту удовлетворенности потребителей в продукции и услугах. Однако на начальных этапах он уменьшит бюджетные доходы.

Фактор 6. Развитие системы защиты прав на интеллектуальную собственность. Этому служит четвертая часть Гражданского кодекса РФ. Наука все больше гуманизируется. Инновационные предприятия должны быть все больше заинтересованы в росте нематериальных активов. В настоящее же время в капитализации российских предприятий нематериальные активы составляют не более 1%. Исключение составляют крупные компании, выходящие на зарубежный рынок (более 10%). Как следствие, это сильно влияет на уровень доверия в бизнесе.

Усиление этого фактора способствует росту влияния человеческого ресурса, развитию образования, системы стимулирования науки, а также росту бюджетных поступлений.

Фактор 7. Образовательный комплекс – необходимый атрибут развития НИК. В его развитии важны следующие аспекты. Государство с учетом зарубежного опыта: а) создает эффективную систему отбора талантливых детей (с детского сада), молодежи, студентов; б) ориентирует образование на динамически сегментированный рынок и поддерживает соответствующую систему непрерывного образования; в) обеспечивает эффективное развитие науки в университетах, выделяя для этого необходимое бюджетное финансирование.

Развитие этого фактора способствует росту человеческого капитала, развитию инноваций, без чего невозможно обеспечить переход к инновационной экономике.

Фактор 8. Реализация политической воли, определение приоритетов тесно связаны с реализацией триады: государственные нужды, госзаказ и федеральная контрактная система (*ФКС*). При этом необходимо выдерживать ориентацию развития НИК на выбранные стратегические критерии, учитывать динамику сегментированных рынков, создавать сетевые механизмы самоорганизации малого и среднего бизнеса. Особое место в этих системах должны занять поддержка и стимулирование диффузии новшеств. Необходимо развитие мониторинговой маркетинговой системы слежения за динамикой государственных нужд.

Развитие этого фактора непосредственно и с некоторым лагом влияет на рост бюджета страны, развитие инноваций, формирование стратегии за счет усиления стратегического маркетинга.

Фактор 9. Важен фактор человеческого ресурса – физического и интеллектуального. Это вопросы демографии, здоровья населения, духовного развития, физкультуры и спорта, миграции. Для этого нужны соответствующие инновационная инфраструктура, информационная политика и бюджетные расходы.

Развитие человеческого ресурса, прежде всего, влияет на качество жизни, удовлетворенность людей, усиление стратегии инновационного развития.

На следующем шаге моделирования экспертурно оценена величина взаимовлияния факторов и построена схема их взаимодействия (когнитивная схема, рис. 6).

Моделирование проиллюстрировало высокую сложность взаимовлияния факторов, характеризующих развитие НИК. Это указывает на многовариантность и многоаспектность принятия решений по стратегическому управлению комплексом. На эффективность принятия решения могут влиять как последовательность воздействия на различные факторы, так и выбор факторов для первоочередного воздействия. При этом могут быть факторы, которые доступны для изменения, и факторы, относительно независимые от управляющих решений. Например, к первым могут быть отнесены факторы, связанные с развитием федеральной контрактной системы, снижением контроля над малым бизнесом, улучшением менеджмента, развитием венчурного финансирования, а ко вторым – развитие потребностей глобального динамически сегментированного рынка в научно-технической и инновационной продукции и услугах.

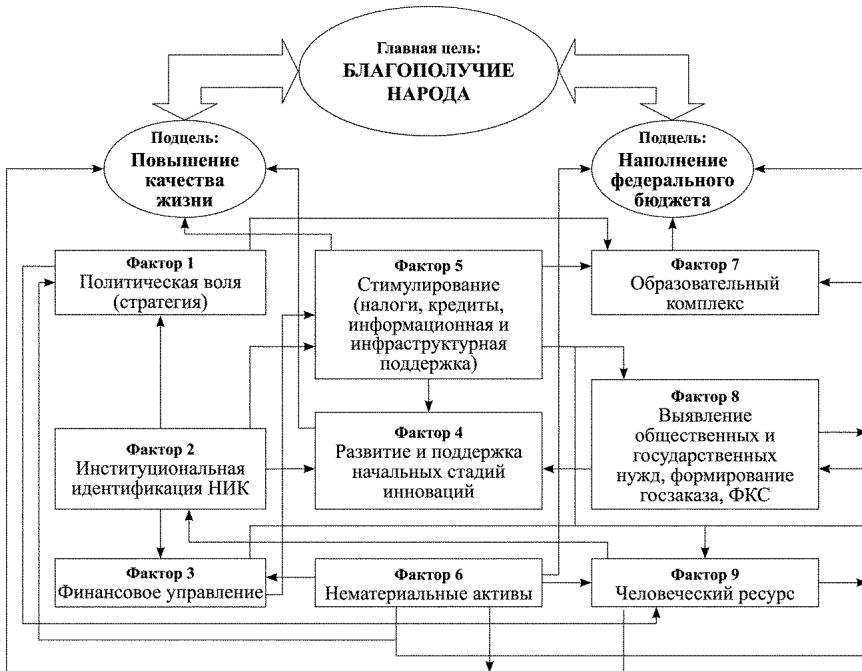


Рис. 6. Взаимосвязь факторов, влияющих на развитие НИК

Сложность взаимосвязей факторов обусловила необходимость компьютерной оценки различных альтернативных сценариев развития. Для этого проведено компьютерное моделирование развития ситуации с оценкой различных вариантов воздействия на факторы, доступные для изменения. Компьютерный инструментарий выбирался исходя из следующих требований. Он должен:

- прослеживать по цепочке динамику продвижения управляющего воздействия одних факторов на другие с учетом заданных интервалов времени;
- интегрированно оценивать синергию воздействия одних факторов на другие;
- помогать определять переломные точки перехода от улучшения к ухудшению ситуации и наоборот;
- отмечать точки роста (системное воздействие), которые формируют наиболее эффективные управляющие воздействия.

При выборе программного инструментария оценены программные системы Forecast (разработка РАГС), Компас (ИПУ РАН), INKA 3, SEE Tools, Scenario Plus, Think Tools Suite, Ithink 8.0.

В качестве инструментария для моделирования стратегических сценариев выбрана последняя.

В этой программной среде в формализованном виде когнитивная модель развития НИК представляется множеством факторов и выявленных отношений взаимовлияния (рис. 6). Поскольку факторы носят комплексный характер, а задача состояла в оценке тенденций развития ситуации, в качестве значений факторов использовались относительные величины. При этом значения управляющих факторов, т.е. факторов, на которые осуществлялось начальное управляющее воздействие для оценки сценариев, в начальный момент времени нормализовались (не превышали по абсолютной величине единицу).

Соотношения, характеризующие силу каждого случая взаимовлияния двух факторов, задавались параметром w_{ij} , где i и j – номера факторов. Величина w_{ij} так же, как и начальные значения управляющих факторов, выбиралась экспертами из отрезка значений от -1 до $+1$.

Значения факторов во времени меняются следующим образом. В момент времени $t+1$ в каждый фактор $z_i(t)$ приходят воздействия (сигналы), причем величина их равна $z_i(t)*w_{ij}$, где $z_i(t)$ значение фактора j в момент времени t . Если на фактор $z_i(t+1)$ в момент времени $t+1$ осуществляются воздействия нескольких факторов, то эти воздействия суммируются с учетом знака « $+$ » или « $-$ ». Так, приращение значения фактора z_i в момент времени $(t+1)$ вычислялось с применением правила:

$$z_i(t+1) = z_i(t) + \sum z_j(t)*w_{ij} \quad (1),$$

где $z_i(t)$ – значение фактора z_i в момент времени (t) , $z_j(t)*w_{ij}$ – величины сигналов, пришедшие в i фактор в момент времени $(t+1)$, $\sum z_j(t)*w_{ij}$ – сумма всех пришедших сигналов в i фактор от j факторов.

В рамках приведенных допущений были выбраны и с помощью компьютерного моделирования оценены управляющие единичные воздействия на следующие факторы.

Сценарий 1. Выявление государственных нужд, формирование госзаказа и развитие ФКС (единичное воздействие на фактор 8).

Сценарий 2. Развитие инновационности, включая инновационный малый и средний бизнес, соответствующее становление нормативной базы (единичное воздействие на фактор 4).

Сценарий 3. Комплексный сценарий, включающий в определенном соотношении предыдущие, а также улучшение управления нематериальными активами и финансового управления, включая доступ к капиталу (воздействие на факторы 3, 4, 6 и 8, в сумме составляющее единицу).

Результат моделирования и оценки этих трех сценариев приведен на рис. 7–9. Значение главной цели при моделировании рассчитывалось как интеграл от изменяющейся во времени суммы значений подцелей. Визуально значение главной цели представляется взвешенной суммой площадей под графиками, соответствующими двум подцелям.

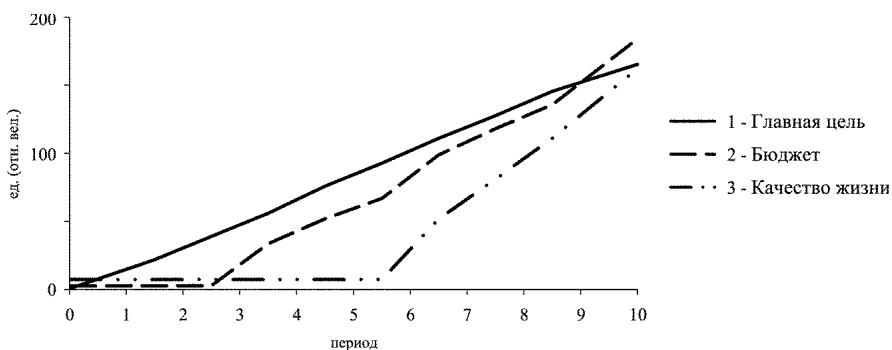


Рис. 7. Результат моделирования первого сценария действий (государственные нужды, госзаказ, ФКС)

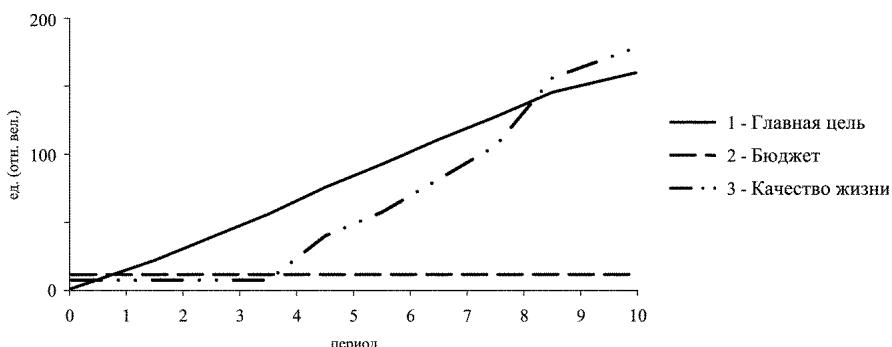


Рис. 8. Результат моделирования второго сценария действий (инновационный)

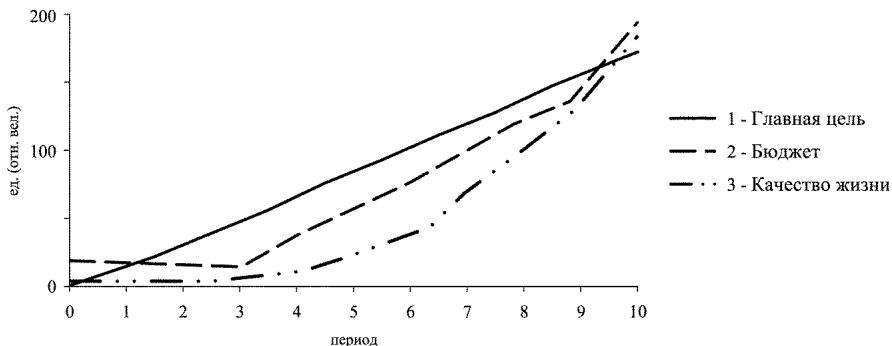


Рис. 9. Результат моделирования третьего сценария действий (комплексный)

Сравнительные результаты моделирования и оценки сценариев представлены в табл. 3.

Таблица 3
Результаты моделирования по трем сценариям

Сценарий	Главная цель, ед. (отн. вел.)	Ранг
Государственные нужды, госзаказ, ФКС	166	3
Иновационный	164	2
Комплексный	176	1

Данные табл. 3 показывают, что в сложной и многофакторной ситуации при прочих равных условиях наиболее предпочтительным сценарием развития НИК является комплексный сценарий, учитывающий несколько факторов:

- совершенствование финансового управления с ориентацией на улучшение доступа к капиталу;
- улучшение инновационных механизмов, в том числе поддержка инновационного малого и среднего бизнеса;
- интенсификация (ускорение) совершенствования управления нематериальными активами, повышение заинтересованности компаний в увеличении интеллектуальной собственности;
- совершенствование системы госзаказа и ФКС с учетом динамики сегментированных рынков и опорой на создание сетевых механизмов самоорганизации бизнеса.

Вместе с тем каждый из исследованных сценариев представляет собой самостоятельный результат и определяет расстановку приоритетов при воздействии на отдельные компоненты научно-инновационной политики в России. Дальнейшая детализация стратегии, научно-техническая и инновационная политика, выбор приоритетов в разработке и оказании научно-инновационных услуг должны конкретизироваться в рамках проведения регулярного мониторинга с учетом складывающихся сегментов глобального рынка и приоритетов в развитии науки и инноваций.

Литература

1. Дибирдеев В.И. К вопросу о понятии «регион» // Вопросы статистики. – М., 2001. – № 6. – С. 30–32.
2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. – Режим доступа: <http://www.ifap.ru/ofdocs/rus/rus006.pdf>
3. Мониторинг и прогнозирование потребности в научных кадрах для приоритетных направлений развития науки, технологий и техники // Мотова М.А., Райков А.Н., Рубвалтер Д.А., Стриханов М.Н. – М., 2006. – 70 с. – (Информационно-аналитический бюллетень ЦИСН; № 7). – Режим доступа: http://www.csrs.ru/inform/IAB/iab7_2006.pdf
4. Развитие российских регионов: Новые теоретические и методологические подходы / Отв. ред. Е.Б. Костяновская; Институт проблем региональной экономики РАН. – СПб.: Наука, 2006. – 618 с.
5. Рубвалтер Д.А. Управление научно-техническим комплексом / Под ред. чл.-корр. Г.Б. Клейнера. – М.: РУДН, 2008. – 517 с.
6. Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям / Пер. с англ.; ОЭСР; Евростат. – 3-е изд.. – М.: ЦИСН, 2006. – 193 с.
7. Руководство Фраскати, 1993. – М.: ЦИСН, 1995. – 228 с.
8. Klein R.L., Goldberger A.S. An econometric model of the United States, 1929–1952. – Amsterdam: North-Holland publishing company, 1955. – 165 p.
9. Kuan-Pin Lin, Arthur M. Farley causal reasoning in econometric models // Decision support systems. – Amsterdam, 1995. – Vol. 15. – P. 167–177.

Грант Левисон

**БИБЛИОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИССЛЕДОВАНИЙ
ПО ОНКОЛОГИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ¹**

Ключевые слова: статьи по онкологии, научометрический анализ, интенсивность научных исследований, цитируемость научных работ, популяризация результатов исследований по онкологии, «Паутина науки».

Keywords: oncology publications, scientometrics, research activity, citation score, popularization of research in oncology, «Web of Science».

Аннотация: В работе рассматриваются результаты научометрических исследований российских статей по онкологии в специализированных журналах. Наибольший успех имеют результаты, полученные в совместных исследованиях российскими учеными и западноевропейскими и американскими онкологами. Целый ряд направлений в онкологии слабо освещается в российских публикациях. С точки зрения Великобритании, российские исследования по онкологии довольно хорошо цитируются в клинических руководствах по сравнению с работами Китая, Чехии и Германии, но меньше, чем публикации Австралии, Швеции и США. При этом Россия не прилагает достаточных усилий для пропаганды своих успехов в средствах массовой информации.

Abstract: We consider the results of scientometric analysis on the Russian oncology articles in specialized journals. The data were deprived from the Web of Science. Russian publications published with co-authors

¹ Расширенный вариант этой статьи был опубликован: Lewison G., Markusova V. The evaluation of Russian cancer research // Research Evaluation. – Guildford, 2010. – Vol. 19, N 2 – P. 129–144. В настоящем сборнике статья публикуется с разрешения издателя журнала В. Пейджа (Dr. W. Page) в переводе В.А. Маркусовой.

from Western Europe and America had higher citation score. However, some types of cancer research were poorly investigated in Russia. From the UK perspective, the Russian oncology researches are well cited in clinical guidelines, compared with the works of China, the Czech Republic and Germany, but less than the publications of Australia, Sweden and the United States. Moreover, Russian oncologists have not made sufficient efforts to promote their success in the media.

Исследования в области оценки научной деятельности сами стали предметом исследования, и их растущее значение можно увидеть в становлении специализированных журналов, таких как «Research Evaluation», первый выпуск которого состоялся в 1991 г. Количество статей по этому направлению увеличилось почти в два раза по сравнению с 90-ми годами XX в. Количественные методы получают все большее признание в качестве полезного дополнения к традиционной системе экспертной оценки [3; 21; 23].

Ежегодно свыше миллиона опубликованных исследовательских работ обрабатываются для создания информационной системы «Web of science» (WOS), половина из которых относится к биомедицине и другим связанным со здравоохранением предметным областям. Поэтому почти неизбежно, что эти работы будут рассматриваться в качестве объекта измерения и объекта статистического анализа. Оценка исследований может осуществляться на различных уровнях: на уровне отдельных исследователей или специалистов, подавших заявки на финансирование исследований, или иными способами. Чаще всего такие оценки проводятся при составлении рейтингов институтов и факультетов университета с целью более справедливого распределения средств для поддержки исследований. Зачастую такие оценки приводят к их критике теми, кто проиграл, и некоторые из проигравших могут иметь мощные голоса. Правительственные спонсоры библиометрических исследований не всегда понимают их ограничения [21].

В ряде стран в настоящее время регулярно публикуется национальная статистика о научной продуктивности исследований (НП) и приводится сопоставительная статистика по другим странам. К сожалению, зачастую такие сведения получены различными путями, и это затрудняет сравнение данных. Хотя обычно источником статистики является информационная система WOS, официальная статистика может включать разные виды документов (статьи, заметки, обзоры и иногда письма в редакцию или труды конференций). Кроме того, статистика может содержать сведения

как из Указателя цитированной литературы по естественным наукам и технике – Science citation index, так и из Указателя цитированной литературы по общественным наукам – Social sciences citation index.

Научная продуктивность страны может быть посчитана разными способами: в целых числах или на фракционной основе. Например, статья с двумя российскими и одним французским адресом может быть учтена в статистике каждой из стран как одна статья, а может быть учтена как 0,66 российской статьи и 0,33 французской статьи. Другой метод подсчета статей, выполненных при международном сотрудничестве, называемый гибридным методом, был описан в работе [23]. Этот метод основан на учете доли каждой страны в процентах, т.е. количество совместных статей делится на общую научную продуктивность страны, а при равном участии обеих стран – на фракционной основе (т.е. каждая из стран, Россия и Франция, получает по 0,5).

Поскольку исследовательская деятельность в настоящее время во все большей степени финансируется национальными правительствами, которые хотят продемонстрировать как своим избирателям, так и самим себе, что они получат отдачу от денег, инвестируемых в науку, то основным направлением исследований по оценке является анализ отдельных стран и научных направлений.

Целью этого проекта было найти ответ на следующие вопросы: достаточно ли исследований по онкологии выполняется в России и насколько качество этих исследований отвечает мировым стандартам?

Онкологические заболевания являются серьезной проблемой в России. В 2007 г. директор российского научного центра по онкологии, академик В. Давыдов, сообщил [1], что в России количество больных, которым впервые был поставлен диагноз – злокачественное заболевание, – увеличилось на 4,6% в период с 2000 по 2005 г. и составило 469 тыс. человек. Среди мужчин рак легкого занимает первое место (22%), далее следуют: рак желудка (11%), кожи (9,3%) и предстательной железы (8%). Среди женщин рак молочной железы занимает первое место (20%), далее следуют: рак кожи (13%), желудка (8%) и толстой кишки (7%). Каждый год в общей сложности диагностируется 126 600 новых случаев рака пищеварительной системы (27% от общего количества заболеваний всеми видами злокачественных опухолей) и 117 100 случаев смерти от них.

Отношение к медицинской этике в России также отличается от того, которое принято в западных странах. По свидетельству

российских специалистов, этические нормы находятся на низком уровне [16]. Из-за низкой заработной платы врачи зачастую подрабатывают в фармацевтических компаниях. В последние шесть лет ситуация ухудшилась. Связи врачей с фармацевтическими компаниями стали настолько тесными, что премьер-министр В. Путин поручил главе Антимонопольного агентства России И. Артемьеву подготовить новые поправки в Кодекс РФ об административных правонарушениях [2].

Подходы к оценке онкологических исследований

От научных исследований по медицине ожидают улучшения стационарного лечения путем:

- повышения уровня образования медицинского персонала;
- импорта новых достижений из других стран и включения их в национальную систему здравоохранения;
- создания благоприятной интеллектуальной атмосферы в системе здравоохранения, привлекающей способных людей, добивающихся выделения дополнительных ресурсов;
- ознакомления с новыми медицинскими исследованиями в средствах массовой информации, многие из которых отражают достижения национальной медицины, с учетом роста потребностей граждан в лучшем медицинском обеспечении.

Биомедицинские исследования имеют ряд характерных особенностей, связанных с их воплощением в практику, и на это могут потребоваться многие годы. Правительство играет центральную роль как в плане политики в области здравоохранения, так и в общей экономической и экологической ситуации в стране. Общественное мнение играет возрастающую роль. При этом само общественное мнение подвержено влиянию и, в свою очередь, оказывает влияние на средства массовой информации и, следовательно, правительство. Превентивные меры в сфере общественного здравоохранения зависят от общественной реакции на них и желания изменить привычки и образ жизни.

Медицинские исследования также приносят прибыль коммерческому сектору, который производит лекарства и вакцины, а также медицинское оборудование как для диагностики, так и для лечения.

При оценке медицинских исследований в качестве промежуточной меры для оценки полезности исследования могут быть использованы иные формы цитирования.

В отсутствие четких линейных взаимосвязей между результатами биомедицинских исследований и социальными выгодами мы вынуждены обратиться к другим косвенным показателям их ценности, некоторые из них будут обсуждены позднее. Наиболее известным показателем является цитируемость статей в других документах. Преимуществом этого показателя является его доступность, но имеются некоторые изъяны. Поэтому крайне желательно, чтобы оценки исследований выполнялись с использованием набора различных индикаторов, а затем, если они согласуются, будут более достоверными и выводы.

Еще в 1977 г. было установлено, что результативность (количество публикаций или научная продуктивность) национальных биомедицинских исследований более тесно коррелируется с валовым внутренним продуктом, чем с численностью населения [6]. Это вряд ли удивительно, поскольку бедные страны не могут тратить много денег на научные исследования. Такая корреляция также полезна для анализа отклонений: если научная продуктивность страны ниже наиболее подходящей линии тренда, то можно предположить, что исследования в целом или по данной тематике не являются приоритетом, и наоборот. Конечно, исследования в таких специализированных областях, как аэродинамика, не по силам каждой стране. Положение с биомедицинскими исследованиями иное. Все страны заинтересованы в здоровье своих граждан, поэтому онкологические исследования должны стать предметом официальной заботы правительства даже в малых странах.

Научная продуктивность исследований по онкологии может быть определена с использованием специализированных фильтров, включающих онкологические термины при поиске в информационной системе WOS. На рис. 1 представлено взаимоотношение между НП исследований по онкологии и ВВП 38 индустриальных стран. Как видно, корреляция на линейной основе довольно хорошая, но Россия публикует в шесть раз меньше статей, чем должна была бы с учетом ее благосостояния.

Бремя онкологических заболеваний и научная продуктивность России

За последние несколько лет Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в Женеве разработала методологию [7] для описания бремени заболеваний в разных странах и 14 регионах мира и опубликовала статистику за 2002 и за 2004 гг. на своем сайте [8].

Приведены данные как по смертности, так и по инвалидности (с учетом лет нетрудоспособности – DALY). Для DALY годам жизни, прожитым на инвалидности (слепота или тяжелый артрит), дается значение между 0 и 1, и во внимание также принимаются годы жизни, потерянные из-за преждевременной смерти (по сравнению с ожидаемой продолжительностью жизни). В Японии в настоящее время самая высокая продолжительность жизни в мире.

Мы определили научную продуктивность России по онкологии с использованием фильтра (ONCOL) по БД WOS. Этот фильтр состоял из списка почти 200 наименований научных журналов по онкологии и списка, состоящего из почти 200 онкологических терминов: причины, вызывающие изменения в генах; средства диагностики; признаки заболевания и лекарства, используемые при лечении. Некоторые из этих терминов были: adenoma*, BRCA1, cancer*, Doxorubicin, Etoposide*, fibroma*, Gefitinib, Hodgkin disease, Iressa*, JUN, leukemi*, mammogram*, NPU98, oncoprotein*, Pap smear.

Фильтры были разработаны в процессе консультации с доктором Лайнем Девисом (Lynne Davies) из организации «Исследования по онкологии в Великобритании» (*Cancer research UK*) и пересмотрены три раза, поскольку первоначально фильтры были созданы для получения информации о новых генах и онкологических препаратах. Дальнейшее развитие этой методологии описано в работе [11].

Рисунок 1 также показывает НП по исследованиям по онкологии с учетом бремени заболеваний для 35 стран (Китай пропущен). Корреляция довольно умеренная, но видно, что Россия публикует крайне мало работ по этому критерию (почти в 25 раз меньше).

НП России по онкологическим исследованиям гораздо меньше, чем можно было ожидать на основании ее благосостояния или ее бремени заболеваний. Следует также посмотреть, как в динамике изменялась НП при росте доходов страны от высоких цен на нефть и газ. На рис. 2 представлены изменения в НП за 12 лет по сравнению с тремя странами (Китай, Чехия и Швеция) и мировым потоком. Скорость роста мирового потока составляла 4% в год, но темп роста НП России составлял 2,5% в год. Такой темп роста сопоставим со Швецией, но он гораздо ниже, чем в Чехии (12% в год), и значительно ниже, чем в Китае (21% в год).

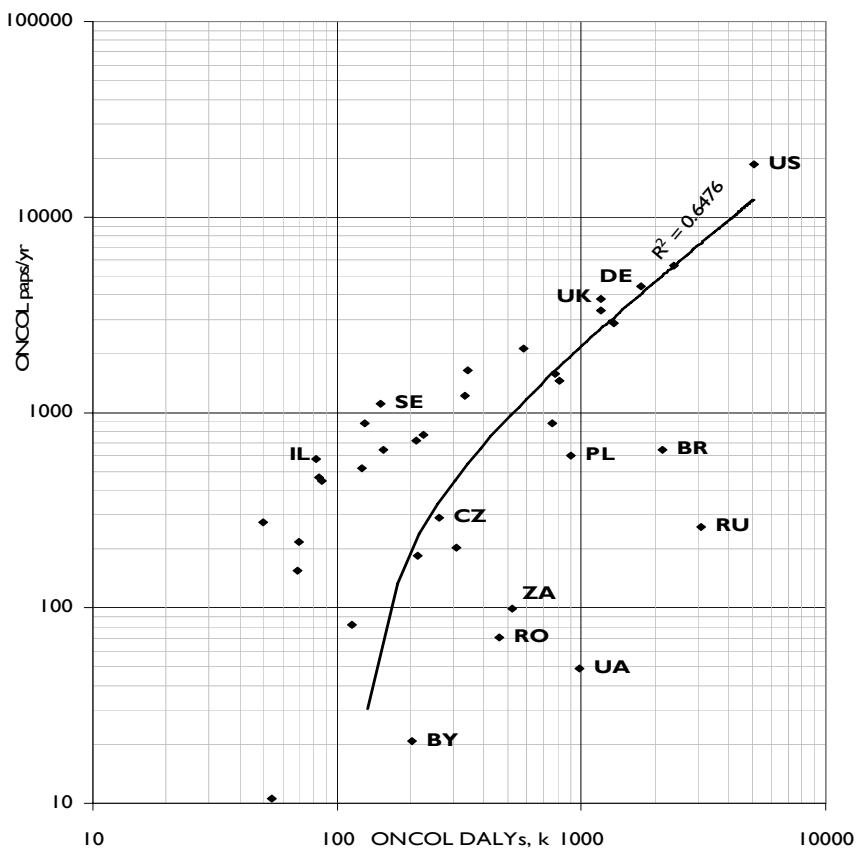


Рис. 1. График научной продуктивности разных стран (усредненные данные за 2004–2008 гг. по БД WOS с учетом показателя DALY). Коды стран: Бразилия – BR; Беларусь – BY; Чехия – CZ; Германия – DE; Израиль – IL; Польша – PL; Румыния – RO; Россия – RU; Швеция – SE; США – UA; Великобритания – UK; США – US; Южная Африка – ZA

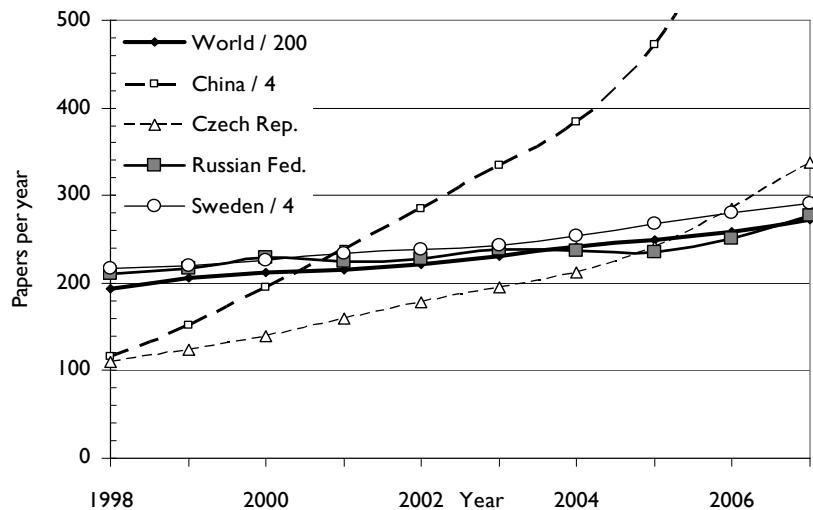


Рис. 2. Научная продуктивность статей по биомедицине по БД (усредненные данные по трехлетним периодам) за 1997–2008 гг.: Китай (масштаб 1:4), Швеция (масштаб 1:4), мировой поток (масштаб 1:200)

Таблица 1

Бремя заболеваний: Мировой поток и распределение бремени по странам

Заболевания	Мировой поток, 100%	Китай, коэф.	Чехия, коэф.	Россия, коэф.	Швеция, коэф.	США, коэф.
Инфекционные	39,7	0,40	0,09	0,21	0,11	0,15
Не инфекционные	48,0	1,46	1,80	1,42	1,84	1,74
Онкологические	5,1	1,88	3,51	1,51	2,87	2,41
Обмена веществ	1,3	1,22	1,46	0,69	2,01	2,49
Умственные расстройства	10,4	1,49	1,60	1,17	2,40	2,29
Наркомания	0,5	0,31	0,37	1,59	1,16	4,53
Заболевания органов чувств	5,7	1,81	1,13	0,68	1,42	1,13
Сердечно-сосудистые	9,9	1,23	2,36	2,94	1,76	1,42
Респираторные	3,9	1,95	1,15	0,51	1,27	1,73
Пищеварительные	2,8	1,12	2,01	1,81	1,00	1,21
Мочеполовые	1,0	1,33	0,93	0,64	0,87	1,16
Кожные	0,3	0,91	0,39	1,07	0,72	0,66
Травматические	12,3	1,12	0,81	1,89	0,59	0,82
Дорожно-транспортные аварии	2,7	1,51	0,78	1,25	0,57	1,12
Отравления	0,5	1,21	0,87	7,15	1,01	2,38
Преднамеренные повреждения	3,2	0,79	0,79	2,13	0,79	1,03

В табл. 1 представлена более детальная статистика для сравнения показателей по России с Чехией, Китаем, Швецией и США. Представлены показатели DALY для каждой из стран относительно мирового процента каждого из заболеваний. В целом, на долю инфекционных, материнских, перинатальных и связанных с условиями питания заболеваний приходится чуть меньше 40% бремени заболеваний в мире, но только 2/5 приходится на долю Китая, 1/5 на долю России и почти 1/10 на долю Швеции. Соответственно, неинфекционные заболевания приносят больший ущерб. Из них на долю онкологии приходится лишь 5% от всемирного бремени болезней, но почти 15% бремени этих заболеваний приходится на долю Швеции и 50% – на долю России.

В России меньше заболеваний диабетом, психическими расстройствами, заболеваний органов чувств, органов дыхания, мочеполовых болезней, но больше сердечно-сосудистых, кожных заболеваний и заболеваний пищеварительного тракта. Кроме того, в России очень много травм, особенно от отравлений (возможно, главным образом этанола и его наполнителей) и от насилия (возможно, это связано со злоупотреблением алкоголем). Хотя в России больше, чем в среднем по миру, расстройств от употребления наркотиков, эти показатели значительно ниже, чем в США, несмотря на то что в США активно ведется пресловутая «война с наркотиками».

В области онкологических заболеваний (*malignant neoplasms*), по классификации ВОЗ, имеются 16 видов этих заболеваний и даны сведения по их проявлению для разных стран. В табл. 2 приведены соответствующие показатели для тех же пяти стран со знаменателем потерь DALY по всем злокачественным заболеваниям. Рак легких является наиболее тяжелым бременем для большинства стран, включая Россию (где на его долю приходится 16% общего бремени онкологических заболеваний), и особенно для США, но не для Китая, где рак печени занимает первое место. Полагаю, что положение с раком легких может измениться из-за огромного количества курильщиков в этой стране. В России относительно самым тяжелым бременем является рак матки (но не в абсолютных цифрах: он составляет лишь 4% от всех видов онкологических заболеваний), за ним следуют заболевания меланомой, раком поджелудочной железы и толстой кишки. В абсолютных величинах рак желудка занимает второе место (13%), за ним следует рак толстой кишки и рак молочной железы (по 11% каждый).

Таблица 2

**Бремя раковых заболеваний в мире и по странам
(коэффициент)**

	DALY, тыс.	Онкол., %	Китай	Чехия	Россия	Швеция	США
Онкологические заболевания:	77 699	100	-	-	-	-	-
Трахея, бронхи, легкие	11 753	15,1	1,22	1,27	1,07	1,00	1,62
Желудок	7484	9,6	1,87	0,43	1,37	0,39	0,22
Печень	6705	8,6	2,19	0,34	0,30	0,29	0,31
Грудь	6620	8,5	0,57	0,93	1,23	1,16	1,41
Прямая кишка	5863	7,5	0,74	2,07	1,48	1,65	1,41
Лейкемия	4935	6,4	0,98	0,49	0,66	0,55	0,65
Пищевод	4765	6,1	2,02	0,29	0,36	0,29	0,39
Лимфомы, миеломы	4275	5,5	0,40	0,63	0,35	1,00	1,03
Полость рта	3785	4,9	0,48	0,65	0,73	0,30	0,34
Шейка матки	3715	4,8	0,32	0,56	0,76	0,34	0,47
Поджелудочная железа	2216	2,9	0,77	1,84	1,54	2,15	1,64
Предстательная железа	1843	2,4	0,11	1,62	0,71	3,23	1,87
Яичники	1742	2,2	0,38	1,29	1,43	1,72	1,27
Мочевой пузырь	1449	1,9	0,52	1,23	1,01	1,48	1,36
Матка	742	1,0	0,28	2,30	3,78	2,11	1,55
Меланома кожи	705	0,9	0,11	1,96	1,58	3,02	2,62

Портфолио российских исследований по онкологии

Рассмотрим теперь вопрос: действительно ли распределение публикаций по онкологии в России за 1997–2008 гг. отражает заболеваемость различными видами рака в абсолютных или относительных цифрах по сравнению с тем, как это происходит в остальном мире? На рис. 3 представлена НП по 16 видам онкологических заболеваний по данным ВОЗ. Статистика была получена с применением субфильтров, основанных на терминах из заголовков статей и медицинских журналов [11].

Ось X представляет бремя каждого из видов онкологических заболеваний относительно всех видов, а ось Y представляет НП России по каждому виду рака относительно общей НП по всем видам онкологических заболеваний России. Таким образом, для России бремя заболеваний раком яичников, по оценкам ВОЗ в 2004 г. составило 99,6 kiloDALYs из 3109 kiloDALYs от всех злокачественных новообразований, т.е. 3,2%. В течение 12 лет, за 1997–2008 гг., Россия опубликовала 48 работ по раку яичников из 2868 статей, или 1,67%. Для большинства других видов онкологи-

ческих заболеваний количество исследований представляется не-пропорциональным, особенно для рака поджелудочной железы, прямой кишки и рака желудка. Рак легких является недостаточно исследованным почти во всех странах, а не только в России. Лейкемия, как правило, бывает «переисследованной». Очевидно, что такой выбор тематики исследований может отражать относительные трудности или легкость проведения исследований. На рис. 4 представлены те же данные, но по отношению к мировым нормам, как для бремени болезней, так и для научных исследований.

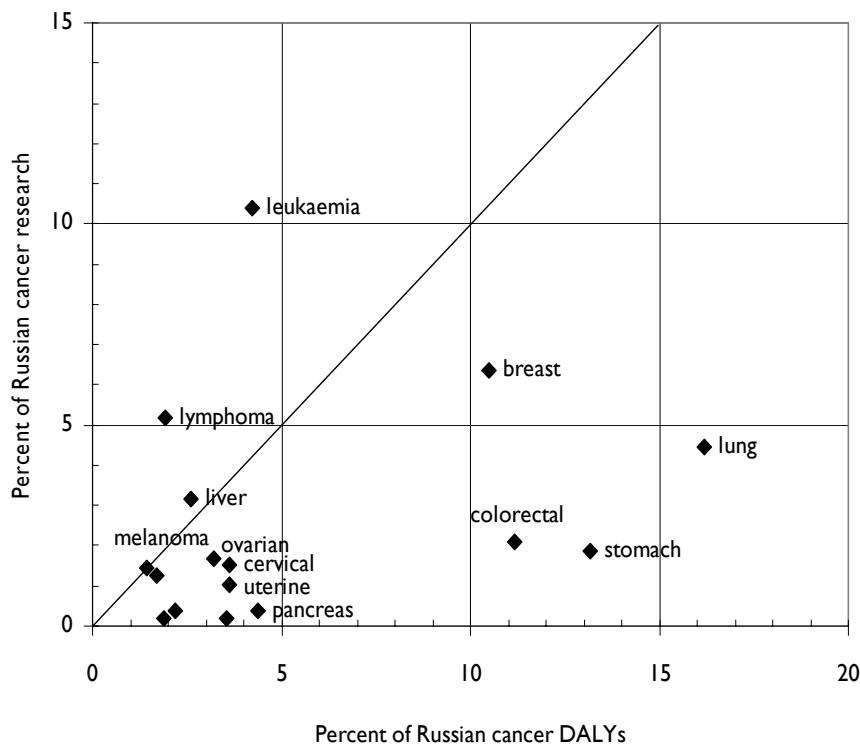


Рис. 3. Научная продуктивность России по разным видам онкологических заболеваний за 1998–2007 гг. по сравнению с бременем этих заболеваний по отношению к показателю DALY (данные по DALY взяты из статистики ВОЗ за 2004 г.)

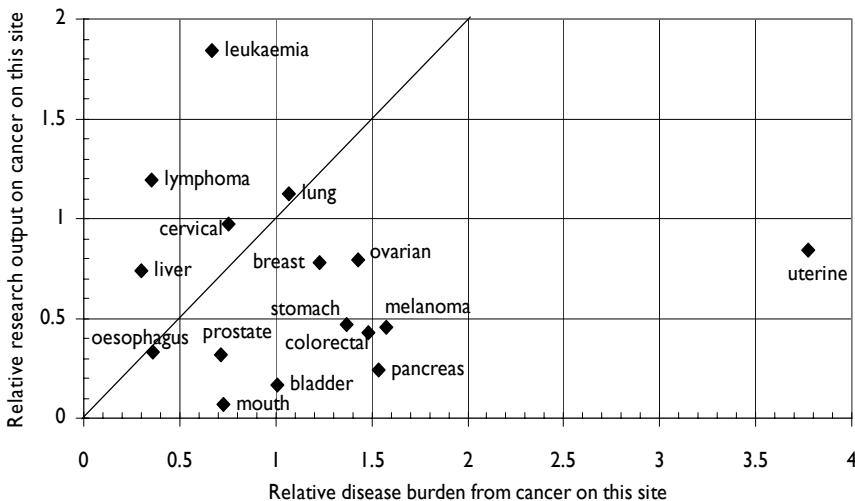


Рис. 4. Относительная научная продуктивность российских исследований по 16 видам онкологических заболеваний за 1997–2008 гг. по отношению к мировому потоку, с учетом бремени заболеваний по показателю DALYs за 2004 г.

Бремя рака яичников для мира – 1742 kiloDALYs по сравнению с бременем от всех видов онкологических заболеваний 77 699 kiloDALYs, или 2,24%. Таким образом, относительное российское бремя составило $3,2 / 2,24 = 1,43$. В течение трех лет, за 2001–2003 гг., в мире было опубликовано 2816 работ из 133 351, или 2,11%. Таким образом, НП российских исследований относительно мира составила только $1,67 / 2,11 = 0,79$. Данные на рис. 3 и 4 представляют разные подходы к оценке российских исследований, но, как мы видим, те же три вида рака (поджелудочной железы, толстой кишки и желудка) являются недостаточно исследованными. Также недостаточно проводится исследований по раку матки, заболеваемость которым в относительных показателях является наиболее тяжелым бременем для России (но не в абсолютных цифрах).

Импакт российских исследований по онкологии

Определение «качества» исследований является одной из наиболее сложных проблем в процессе оценки. Традиционно измерения оценок были сосредоточены на подсчете ссылок на научные работы, но этот показатель наиболее полезен для фундамен-

тальных исследований, далеких от практического применения. Кроме того, как мы увидим, ссылки должны быть надлежащим образом нормализованы для большей достоверности оценок влияния данного исследования на другие исследования. Преимуществом использования метода цитирования является доступность статистики при работе через Интернет с БД WOS или БД Scopus. К сожалению, часто при использовании библиометрической статистики по ряду причин бывают и ошибочные результаты.

Существует, по сути, необходимость в создании нескольких фракционных показателей качества исследований [19]. Есть довольно большое число потенциальных индикаторов, и они включают в себя следующие показатели: фактическая цитируемость; ожидаемая цитируемость, основанная на средней цитируемости статьи в научном журнале (импакт фактор); процент обзорных статей как показатель научного престижа; степень международного сотрудничества, особенно с такими ведущими странами, как США; ссылки в клинических руководствах и в обзорах «Cochrane collaboration» (международная организация по информированию населения по проблемам здравоохранения); ссылки в государственных документах; ссылки в учебниках; ссылки в средствах массовой информации (такие ссылки вызывают все больший интерес); членство в редколлегии научных журналов; членство в консультативных группах, особенно на международном уровне.

Цитируемость российских исследований по онкологии

В России было опубликовано в общей сложности 2868 статей за 1997–2008 гг. по статистике БД WOS; и за 1997–2004 гг. эти работы были процитированы 1812 раз. За это же время цитируемость статей по онкологии в мире составила 339 152. Результаты представлены на рис. 5.

Во-первых, количество ссылок неизменно растет. Средняя цитируемость одной статьи по мировому потоку выросла с 12,7 до 14,4 ссылок за эти пять лет. Похоже, что цитируемость российских статей ниже, чем средняя, но разница не такая большая. Однако такое утверждение справедливо только тогда, когда российские ученые публикуются вместе с иностранными коллегами. Если подсчет вести на фракционной основе, то разница значительна. Более того, это относится только к статьям, опубликованным на английском языке (подавляющее большинство). 180 статей на русском языке практически не цитируются, хотя, может быть, их прочитала

широкая аудитория и эти статьи имели большое влияние в России. Вероятно также, что это связано с тем фактом, что российские журналы по медицине не обрабатываются в БД WOS.

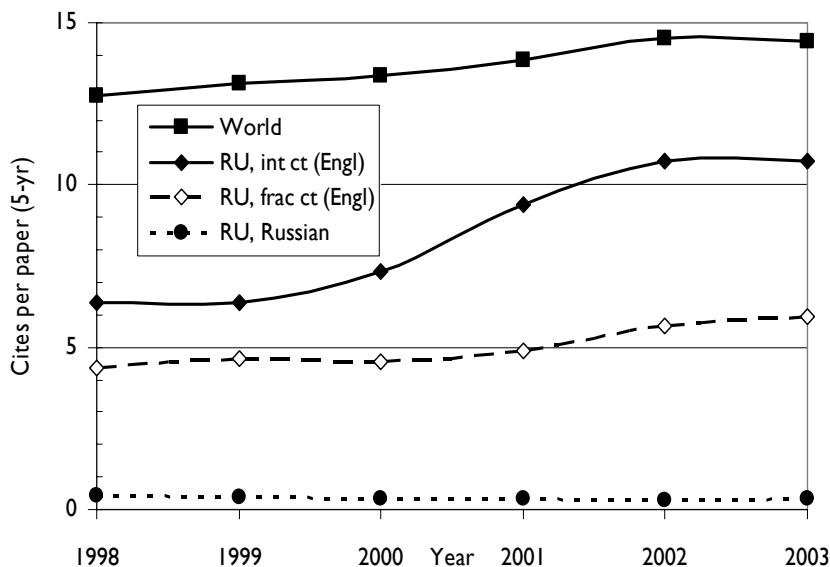


Рис. 5. Средняя действительная цитируемость статьи по онкологии с 1997 по 2004 г.: мировой поток; российские статьи с учетом подготовленных при международном сотрудничестве (абсолютные значения и на фракционной основе); только российские статьи

Второй фактор, который необходимо принимать во внимание, – это уровень исследований. Этот уровень может быть определен по шкале от клинических исследований к фундаментальным [13], основанной на присутствии «клинических» или «фундаментальных» терминов в названиях биомедицинских статей в каждом журнале. Как правило, журнал, публикующий результаты фундаментальных исследований ($RL = 4$), получает больше ссылок, чем журнал, публикующий результаты клинических исследований ($RL = 1$). Список журналов, публикующих наиболее часто результаты исследований по онкологии, приведен в табл. 3. PCI – ожидаемая цитируемость статьи.

Таблица 3

**Журналы, наиболее часто публикующие
результаты исследований**

Название журнала	RL	PCI	Название журнала	RL	PCI
Onkologie	1,12	3,4	British journal of cancer	2,04	15,4
Tumori	1,18	2,1	Leukemia	2,43	19,2
Journal of surgical oncology	1,33	7,5	International journal of cancer	2,51	16,7
Cancer journal	1,47	10,9	Advances in cancer research	3,06	32,0
European journal of cancer	1,63	13,5	Cancer research	3,29	34,0

Ситуация с исследованиями по онкологии в России несколько иная. На рис. 6 представлены средний действительный (ACI) и средний потенциальный (PCI) импакты российских статей в шести диапазонах RL.

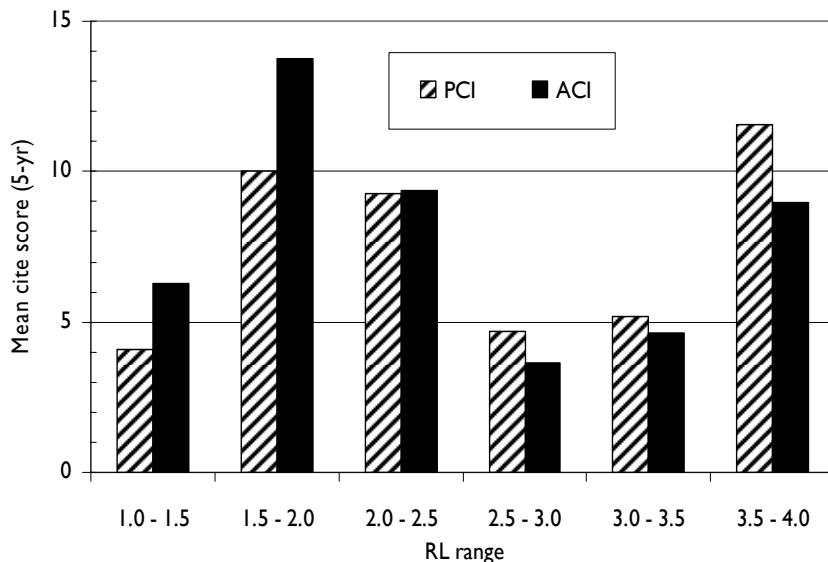


Рис. 6. PCI и ACI российских статей за пятилетние периоды с 1997 по 2008 г. (подсчет целых чисел) в зависимости от RL

На графике видны два пика: для смешанных клинических исследований (RL = 2), и для фундаментальных исследований (в пределах RL = 3,7). Промежуточные исследования (*translational research*), опубликованные в журналах, уровня от RL 2,5 до 3,5, не очень хорошо цитируются. Клинические статьи, как правило, по-

лучают больше ссылок в своих журналах, но такое же явление наблюдается и в фундаментальных статьях. Цитируемость также зависит от разновидности онкологического заболевания, и это соотношение может достигать 2:1 (наиболее цитируемые исследования по раку предстательной железы и менее цитируемые статьи по раку матки). Существует умеренная положительная корреляция между показателями цитируемости и размером научного сообщества, измеряемого количеством публикаций. Этот фактор малоизвестен, но он может оказывать искажающее влияние на программу научных исследований как по онкологическим, так и по другим заболеваниям, а также при рассмотрении заявок на гранты.

Процент обзорных статей: Новый показатель влияния

Обзоры, как правило, пишутся или подготавливаются по заказу более квалифицированными специалистами, которые должны иметь хорошее представление о предмете исследований. Обзоры составляют незначительное меньшинство в научной литературе, наиболее часто публикуются в области химии и биомедицины и

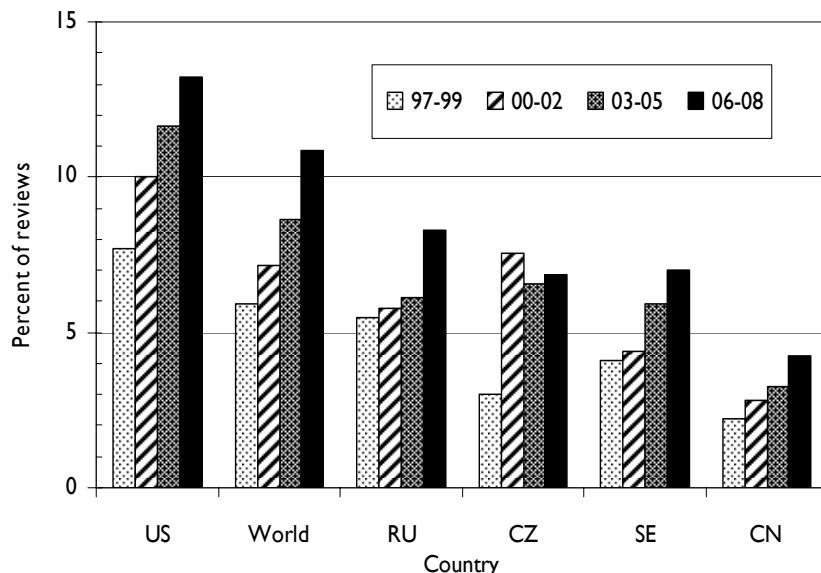


Рис. 7. Процент обзорных статей по онкологическим исследованиям по БД WOS за 1997–2008 гг. для мирового потока и четырех стран (целые числа): Китай – CN; Чехия – CZ; Россия – RU; Швеция – SE; США – US

реже – в физике и технике [12]. Процент обзоров имеет тенденцию к росту с течением времени. На рис. 7 представлены результаты анализа потока обзорных статей по онкологии за 12-летний период (мировой поток и отдельные страны, включая Россию). Процент обзоров в России меньше, чем в среднем по миру, доминирующее положение занимают США, на долю которых приходится почти 50%. Однако этот показатель для России выше, чем для трех других стран (Китай, Чехия и Швеция).

Международное сотрудничество

Одной из наиболее очевидных особенностей исследования практически во всех областях знаний является тот факт, что исследования все больше становятся интернациональными. Статьи с международным соавторством, как правило, чаще цитируются [5; 9; 10; 18; 20; 22]. Стремление к международному сотрудничеству наблюдается чаще среди стран с невысокой научной продуктивностью, вероятно, из-за отсутствия достаточного количества высококвалифицированных специалистов, необходимых для выполнения исследований на современном уровне. В ряде публикаций было показано, что международное сотрудничество имеет тенденцию следовать культурным, языковым и географическим связям.

Тем не менее некоторые страны стремятся к сотрудничеству меньше, чем можно было бы ожидать, исходя из размеров их научного сообщества. Данные, представленные на рис. 8, демонстрируют скромную негативную корреляцию между размерами сотрудничества (соотношение иностранного вклада к национальному) и национальной НП. В азиатских странах (Индия – IN, Япония – JP, Корея – KP, Тайвань – TW и Турции – TR) сотрудничество очень незначительное, его доля составляла только 10%. В отличие от этого, точка для Китая (CN) лежит на линии тренда. Следует отметить, что Россия имеет высокие показатели сотрудничества – на том же уровне, что и Австрия (AT), Бельгия (BE) и Швейцария (CH). Это говорит о том, что российские онкологи заслужили высокое признание в мировом научном сообществе, несмотря на недавние трудности в российской науке и ее относительно статичную НП.

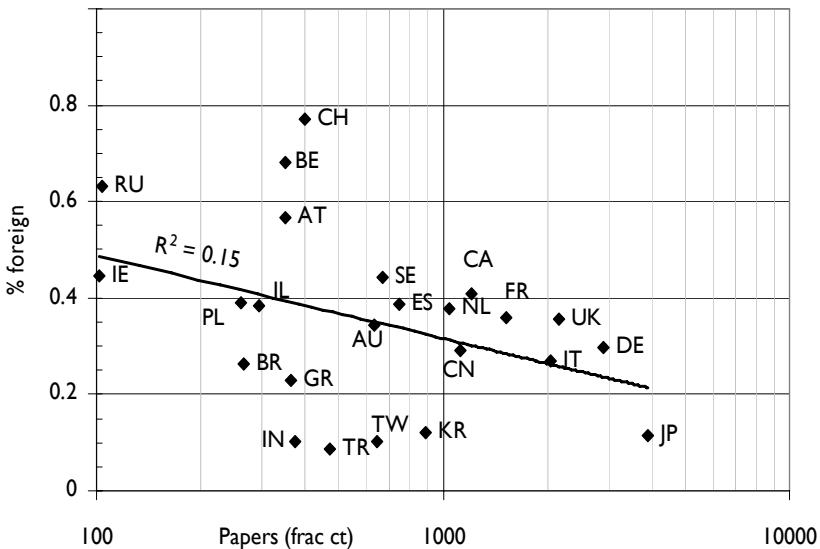


Рис. 8. Международное сотрудничество по онкологии, 2005 г.

Ось ординат – доля статей, подготовленных при международном сотрудничестве (фракционная часть), по отношению к общему количеству статей (фракционная часть). Более низкие значения соответствуют более высокой степени сотрудничества. По оси абсцисс отложена НП каждой из стран на фракционной ее научной продуктивности.

В структуре российского сотрудничества по-прежнему доминируют старые связи со странами бывшего Советского Союза и другими странами в Восточной Европе. В самом деле, если сотрудничающие страны ранжировать по коэффициенту наблюдаемых совместных статей на основе их присутствия в мировых исследованиях по онкологии за 1997–2008 гг., то в первую десятку войдут все бывшие социалистические государства: Молдова, Латвия, Беларусь и Румыния (табл. 4). Далее идут Скандинавские страны: Швеция, Норвегия и Финляндия. Значительно меньшее сотрудничество наблюдалось со странами Дальнего Востока, Канадой, Великобританией, США по сравнению с их присутствием в мировых исследованиях рака. Однако в абсолютном выражении ситуация обратная. Статьи в соавторстве с учеными из США и стран Западной Европы являются наиболее многочисленными. В табл. 4 перечислены только страны, с которыми у российских

исследователей было не менее 20 совместных статей. Эти страны ранжированы по индексу научного сотрудничества (ИНС), который рассчитывался как отношение наблюдаемого количества совместных статей к ожидаемому. Учитывались только те страны, для которых ИНС оказался статистически значимым, т.е. количество статей $p < 5\%$.

Таблица 4

**Сотрудничество России с другими странами
в исследованиях по онкологии, 1997–2008 гг.**

Страна	Наблюданное кол-во статей	Доля межд. сотруд. по онкологии	Доля межд. сотруд. в потоке страны	ИНС	Ожидаемое кол-во статей
Латвия	22	0,77	0,019	40	0,5
Белоруссия	34	1,19	0,038	31	1,1
Румыния	47	1,64	0,078	21	2,3
Украина	57	1,99	0,105	19	3,0
Словакия	47	1,64	0,160	10	4,6
Чеш. Республика	65	2,27	0,443	5,1	13
Венгрия	52	1,81	0,363	5,0	10
Польша	81	2,82	0,914	3,1	26
Швеция	122	4,25	2,15	1,97	62
Норвегия	39	1,36	0,813	1,67	23
Финляндия	42	1,46	0,969	1,51	28
Швейцария	71	2,48	1,64	1,51	47
Бельгия	55	1,92	1,43	1,34	41
Франция	188	6,56	5,60	1,17	161
Германия	274	9,55	8,45	1,13	242
Италия	128	4,46	6,09	0,73	175
Нидерланды	63	2,20	3,06	0,72	88
Австрия	41	1,43	2,10	0,68	60
Великобритания	134	4,67	7,35	0,64	211
Испания	42	1,46	2,46	0,59	71
США	472	16,5	34,8	0,47	999
Канада	41	1,43	3,71	0,39	106
Китай	31	1,08	3,40	0,32	98
Япония	51	1,78	11,9	0,15	341

Кроме того, нередко именно эти статьи становились наиболее цитируемыми статьями через пять лет после опубликования. Из 19 наиболее цитируемых статей, подготовленных при международном сотрудничестве, 12 статей были опубликованы с учеными из США и восемь статей с учеными из Германии. И есть только одна российская статья среди 60 наиболее цитируемых статей за пятилетний период.

Ссылки на российские онкологические исследования в клинических руководствах Великобритании и программах Би-би-си

Было бы наиболее информативно, если бы мы могли оценить меру использования российских исследований в руководствах и клинических практиках страны, а также степень освещения этих результатов в СМИ. У нас не было возможности проводить такие исследования, но некоторое представление о качестве или воздействии российских исследований по онкологии мог бы дать анализ клинических руководств и средств массовой информации в других странах. Мы можем сравнить частоту, с которой исследования из России были процитированы в мировых исследованиях соответствующих направлений. Однако коррекция необходима, чтобы избежать избыточного самоцитирования в этих документах.

В настоящее время в Великобритании существуют три вида изданий клинических рекомендаций. Один из них публикуется Национальным институтом здоровья и качества медицинской помощи (*National institute for health and clinical excellence, NICE*) и применяется в Англии и Уэльсе. Другое издание публикуется для Шотландии агентством *Scottish inter-collegiate guidelines network (SIGN)*, и третье публикуется ежегодно Британской медицинской ассоциацией (*The British medical association*). Все три руководства базируются на множестве ссылок в научных статьях и релевантны проблемам онкологии. Все ссылки, содержащиеся в этих руководствах, были идентифицированы и проанализированы [15]. Из 9440 процитированных статей 9248 статей содержали адреса. Из них 2397 (фракционная часть) статей были из Великобритании и 6851 – из других стран. В табл. 5 показано, что вклад России составил 30 работ, или 0,44%, что лишь немногим меньше, чем доля России в мировом потоке (без учета Великобритании) статей по онкологии (0,56%). По этому критерию вклад России выше, чем Чехии или Китая, но значительно ниже, чем США или Швеции. Данные табл. 5 также показывают, что хорошо цитируются работы Австралии, которая имеет тесные исследовательские связи с Великобританией. Напротив, противоположная картина наблюдается с немецкими публикациями, несмотря на географическое положение Германии и поддержку многих проектов со стороны Европейского союза.

Таблица 5

**Вклад пяти стран в исследования, процитированные
в клинических руководствах по онкологии Великобритании,
1997–2008 гг.**

Код страны	Название страны	Кол-во статей	Доля статей без учета Великобритании, в %	Доля статей по онкологии без учета Великобритании, в %	4/5
AU	Австралия	380	5,55	2,27	2,44
CN	Китай	32	0,47	3,67	0,13
CZ	Чехия	16	0,23	0,48	0,48
DE	Германия	425	6,20	9,13	0,68
RU	Россия	30	0,44	0,56	0,79
SE	Швеция	455	6,64	2,32	2,86
US	США	3877	56,6	37,6	1,50

Были также обследованы веб-сайты Британской радиовещательной корпорации (BBC), которые включают в себя большое число историй, связанных со здравоохранением [14]. Мы изучили сообщения за десятилетний период: с июля 1998 по июнь 2006 г., и идентифицировали статьи, которые были процитированы. Всего было 2219 статей, из которых 1552 были иностранными (на фракционной основе). Выявлена сверхцитируемость 776 работ, имеющих адрес только «Великобритания», с показателем в 4,8 раза большим по сравнению с долей этой страны в мировом потоке исследований в области онкологии. Также были избыточно процитированы работы из Австралии, Швеции и США. Недоцитированы статьи из Китая, Чехии, Германии и России (табл. 6). Российские публикации были процитированы еще меньше, чем публикации трех других стран. Хотя показатели не очень высокие, но создается впечатление, что российские клинические исследования имеют международное значение и не получили достаточного освещения в СМИ, – а может быть, СМИ не заинтересованы в медицинских исследованиях?

Финансирование онкологических исследований в России

С конца 2008 г. наряду с библиографической информацией, содержащейся в статьях, при подготовке БД WOS стали вводить благодарности организациям, профинансировавшим данное исследование. Благодарности бывают двух видов: признание персональ-

ного вклада коллеги/коллег и благодарность за финансирование исследования, предоставление необходимых лекарств или оборудования. Данные по благодарностям имеют два поля поиска – FU и FX. Первое содержит название финансирующей организации, зачастую с номером гранта или номером контракта в квадратных скобках; второе содержит полный текст благодарности о предоставлении персональной помощи или совета.

Для получения информации об источниках поддержки онкологических исследований в России, мы выгрузили 207 российских статей за 2009 г. (поиск был осуществлен 6 ноября 2009 г.), примерно 3/4 возможных публикаций было выгружено. Каждая из 370 финансировавших организаций была идентифицирована (многие из них имели несколько вариантов названий), и для анализа была использована та же процедура, которая использовалась ранее в крупнейшем благотворительном фонде Великобритании «Wellcome Trust» [17].

Таблица 6

Список ведущих организаций, профинансирующих исследования по онкологии в России в 2009 г. (209 статей)¹

Наименование организации	Кол-во благодарностей	%	Тип организации
РАМН	88	42,5	Госуд.
РАН	75	36,2	Госуд.
РФФИ	48	23,2	Госуд.
Министерство образования и науки ²	18	8,7	Госуд.
Европейская комиссия	16	7,7	Межд.
US National institutes of health	14	6,8	Госуд.
Гранты Президента РФ	13	6,3	Госуд.
US National cancer institute	10	4,8	Госуд.
International agency for research on cancer	6	2,9	Межд.
Ligue nationale pour la rech. contre le cancer	4	1,9	Не коммерч.
Российское правительство	4	1,9	Госуд.
Различные фармацевтические компании			
США	4	1,9	Фармацевт.
Различные неприбыльные организации			
США	4	1,9	Не коммерч.
Различные фонды Швейцарии	4	1,9	Не коммерч.

¹ В некоторых статьях приводится несколько финансирующих организаций, поэтому сумма превышает 100%. – Прим. авт.

² Федеральное агентство по инновациям было объединено с Министерством образования и науки РФ. – Прим. авт.

Для некоторых финансирующих организаций их реальная финансовая поддержка является неявной, их название было упомянуто в адресе статьи. Речь идет о правительственные лабораториях и коммерческих компаниях. Таким образом, в дополнение к кодам, присвоенным финансирующим организациям, которые были официально признаны, мы добавили коды организаций, которые были упомянуты в адресах. Иногда такие организации обеспечивали как явную, так и неявную поддержку. В таких случаях был использован только один код. В результате количество финансирующих организаций увеличилось до 431. Список ведущих спонсоров представлен в табл. 6.

Совершенно ясно, что Правительство Российской Федерации играет важнейшую роль в финансировании онкологических исследований непосредственно либо через свои учреждения, такие как РАН и РАМН. Последняя проводит исследования полностью за счет собственных лабораторий (некоторые из которых, случайно или не случайно, не включают РАМН в свои адреса), а не путем выделения грантов университетам и больницам. Однако есть много подтверждений финансирования из иностранных источников. Из 431 финансирующей организации 211 были иностранные во главе с Национальным институтом здравоохранения США, Национальным институтом рака и др. Поразительно, что нет видимых источников частной некоммерческой поддержки по исследованию рака в России. Иная картина наблюдается в ряде стран Западной Европы (Дания, Норвегия и Швеция), где частные некоммерческие затраты на такие исследования превышают затраты центрального правительства [4], а в таких странах, как Франция, Германия, Италия и Великобритания, эти затраты почти равны. Как показало обследование, выполненное Европейским форумом менеджеров по онкологии (*European cancer managers forum*), ситуация в России еще более экстремальная, чем в трех восточноевропейских странах (Чехии, Польше и Словакии).

Кроме того, было выявлено, что российские статьи по онкологии (без иностранных соавторов) имеют меньше финансовой поддержки (в среднем 1,65 спонсора на статью), чем статьи с зарубежными соавторами (в среднем 2,95 спонсора на статью). Среди 186 организаций, профинансировавших 113 российских статей, опубликованных без иностранных соавторов, было всего 15 иностранных организаций (из них пять статей были поддержаны грантами ИНТАС) и 81 российская. В то же время статьи, подготовленные при международном сотрудничестве, были профинансированы

196 иностранными организациями. Такое доминирование иностранной поддержки пропорционально, поскольку фракционная доля России в этих статьях составляла 29%, а доля российских спонсоров тоже составляла 29%.

Выводы

В статье описана методология и дана оценка онкологических исследований в России. Анализ охватывает четыре основных вопроса: достаточно ли проводится онкологических исследований с учетом ресурсов страны и ее потребностей? Соответствует ли проведение этих исследований потребностям здравоохранения страны? Имеют ли российские исследования высокое качество, и влияют ли они на работы других исследователей? Воплощаются ли эти исследования в практику и доводятся ли их результаты до внимания общественности?

Количество исследований по онкологии в России значительно меньше, чем в странах сопоставимого размера и благосостояния (таких как Бразилия), причем эти исследования почти статичны по своему объему. Среди разновидностей онкологических заболеваний исследования по раку мочевого пузыря, толстой кишки, полости рта, поджелудочной железы, желудка и матки, как представляется, слишком малочисленны как в абсолютном, так и относительном сравнении по коэффициенту DALY. Одновременно наблюдается слишком много исследований по лейкемии и лимфоме.

Российские исследования по онкологии, по крайней мере те, что были опубликованы на английском языке, цитируются довольно хорошо, хотя по-прежнему их цитируемость ниже среднего мирового показателя. Наиболее часто цитируемые работы – те, которые были опубликованы в журналах смешанного направления (RL между 1,5 и 2,0 по шкале от 1 – клинические до 4 – фундаментальные) и в журналах фундаментального направления ($RL > 3,5$). Однако почти все часто цитируемые статьи были опубликованы при международном сотрудничестве российских специалистов с учеными США или западно-европейских стран.

Высококвалифицированные российские специалисты по онкологии публиковали обзорные статьи, но доля таких статей меньше, чем средний мировой показатель по мировому потоку. Однако по этому показателю такие обзорные статьи привлекли больше внимания, чем обзорные статьи из Китая, Чехии и Швеции.

Российские исследования по онкологии довольно хорошо цитируются в клинических руководствах Великобритании по сравнению с работами Китая, Чехии и Германии, но меньше, чем публикации Австралии, Швеции и США. Видимо, это связано с публикацией российских исследований в журналах с RL между 1,5 и 2,0. Средний уровень RL журнала процитированных работ только с русским адресом составил 1,70, в то время как этот показатель составил около 1,35 для большинства других стран.

С другой стороны, российские исследования по онкологии мало цитируются в материалах Би-би-си, посвященных достижениям в исследованиях по онкологии. Можно предположить, что Россия не прилагает достаточных усилий для пропаганды своих успехов в средствах массовой информации. Пропаганда таких достижений становится важным средством привлечения внимания к результатам научных исследований, поскольку многие проблемы со здоровьем зависят от готовности населения к изменению вредных привычек, а не от героической интервенции высоких технологий.

Наконец, как явствует из анализа российских статей, опубликованных в 2009 г., российские исследования по онкологии сильно (что удивительно для западного специалиста) зависят от поддержки со стороны государства. Поддержка российских частных некоммерческих и коммерческих спонсоров явно отсутствует. В то же время многие из работ в настоящее время выполняются при международном сотрудничестве, и такие работы приносят финансовую поддержку от иностранных государств и Европейского союза.

Литература

1. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Онкологические заболевания и смертность от них в странах СНГ в 2005 г. // Вестник РАМН. – М., 2007. – Т. 11. – С. 45–49.
2. Степанова И. Преступление и наказание // Медицинская газета. – М., 2009. – 20 нояб. – Режим доступа: <http://www.mgzt.ru/article/1625/>
3. Colman A.M., Dhillon D., Coulthard B. A bibliometric evaluation of the research performance of British university politics departments – publications in leading journals // Scientometrics. – Budapest, 1995. – Vol. 32, N 1. – P. 49–66.
4. Eckhouse S., Lewison G., Sullivan R. Investment and outputs of cancer research: From the public sector to industry. – 2007. – Mode of access: <http://www.ecancermedicalscience.com/cache/pdf/ECRM%20LR%20Survey.pdf>
5. De Filippo D., Aparicio J., Gomez I. Measuring the benefits of international collaboration: A case study of the relationship between Latin-American and European

- countries // Proceedings of the 12th International conference of the International society for scientometrics and informetrics: In 2 vol. – Rio de Janeiro, 2009. – Vol. 2. – P. 920–921.
6. Frame J.D., Narin F. International distribution of biomedical publications // Federation proceedings. – Wash., 1977. – Vol. 36, N 6. – P. 1790–1795.
 7. The global burden of disease: A comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020 / Eds. Ch.J.L. Murray, A.D. Lopez. – Cambridge (Mass.): Harvard univ. press, 1996. – 990 p.
 8. Health statistics & health information systems: burden of disease. – 2009. – Mode of access: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/gbddeathdalycountryestimates2004.xls
 9. Inzelt A., Schubert A., Schubert M. Incremental citation impact due to international co-authorship in Hungarian higher education institutions // Scientometrics. – Budapest, 2009. – Vol. 78, N 1. – P. 37–43.
 10. Leta J., Chaimovich H. Recognition and international collaboration: The Brazilian case // Scientometrics. – Budapest, 2002. – Vol. 53, N 3. – P. 325–335.
 11. Lewison G. The definition of biomedical research subfields with title keywords and application to the analysis of research outputs // Research evaluation. – Guildford, 1996. – Vol. 6, N 1. – P. 25–36.
 12. Lewison G. The percentage of reviews in research output: A simple measure of research esteem // Research evaluation. – Guildford, 2009. – Vol. 18, N 1. – P. 25–37.
 13. Lewison G., Paraje G. The classification of biomedical journals by research level // Scientometrics. – Budapest, 2004. – Vol. 60, N 2. – P. 145–157.
 14. Lewison G., Tootell S., Roe P., Sullivan R. How do the media report cancer research? A study of the UK's BBC website // British journal of cancer. – London, 2008. – Vol. 99, N 4. – P. 569–576.
 15. Lewison G., Wilcox-Jay K. Getting biomedical research into practice: The citations from UK clinical guidelines // Proceedings of the 9th International conference on scientometrics and informetrics. – Beijing, 2003. – P. 152–160.
 16. Lichtenman B. Conflict or harmony? Clinical research and the medical press in Russia // Science and engineering ethics. – Guildford, 2002. – Vol. 3. – P. 383–386.
 17. Mapping the landscape: National biomedical research outputs 1988–1995 / Dawson G., Lucocq B., Cottrell R., Lewison G. – London: The Wellcome Trust, 1998. – 112 p. – (Policy report, N 9).
 18. Markusova V.A., Wilson C., Davis M. From bioweapon to biodefence: The collaborative literature of biodefence in the 1990s // Scientometrics. – Budapest, 2002. – Vol. 53, N 1. – P. 21–38.
 19. Martin B. The use of multiple indicators in the assessment of basic research // Scientometrics. – Budapest, 1996. – Vol. 36. – P. 343–362.

20. Narin F., Stevens K., Whitlow E.S. Scientific co-operation in Europe and the citation of multinationally authored papers // *Scientometrics*. – Budapest, 1991. – Vol. 21, N 3. – P. 313–323.
21. van Raan A.F.J. Advanced bibliometric methods as quantitative core of peer review based evaluation and foresight exercises // *Scientometrics*. – Budapest, 1996. – Vol. 36, N 3. – P. 397–420.
22. van Raan A.F.J. The influence of international collaboration on the impact of research results – some simple mathematical considerations concerning the role of self-citations // *Scientometrics*. – Budapest, 1998. – Vol. 42, N 3. – P. 423–428.
23. Report on science & technology indicators for Norway, 2007 / Research Council of Norway. – Oslo, 2008. – 80 p.
24. Rinia E.J., van Leeuwen T.N., van Vuren H.G., van Raan A.F.J. Influence of interdisciplinarity on peer-review and bibliometric evaluations in physics research // *Research policy*. – Amsterdam, 2001. – Vol. 30, N 3. – P. 357–361.

В.А. Маркусова, А.Н. Либкинд, Т.А. Крылова

**НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОССИЙСКИХ ВУЗОВ
В РЕГИОНАХ И ИХ ПОЗИЦИИ В МИРОВЫХ РЕЙТИНГАХ:
БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПО СТАТИСТИКЕ
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
«WEB OF KNOWLEDGE»**

Ключевые слова: глобализация, исследования в университетах, публикационная активность, региональные университеты, глобальные рейтинги, научно-кадровый потенциал, научная политика, «Паутина знаний».

Keywords: globalization, research universities, the publication activity, regional universities, global ratings, research staff, science policy, «Web of knowledge».

Аннотация: Процесс глобализации способствует конкурентоспособности университетов и развитию фундаментальных исследований. В статье обсуждаются тенденции научной активности региональных университетов за последнее десятилетие. Использованы такие библиометрические показатели, как количество опубликованных работ и их цитируемость в информационной системе «Web of science» (WOS). Библиометрическая статистика учитывается при формировании государственной научно-технологической политики. Эта политика, направленная на развитие научной деятельности в региональных университетах, приводит к положительным результатам. Однако необходимо принятие специальных мер для удержания молодежи в науке. Особое внимание должно быть уделено привлечению университетов и вузов к участию в мировых рейтингах. Это требует от руководства вузов мониторинга публикационной активности и импакта профессорско-преподавательского состава.

Abstract: The process of globalization contributes to the competitiveness of universities and the development of basic research. This article discusses the trends of scientific activity of regional universities in the last decade. Two bibliometric indicators deprived from the «Web of Scince» (research output and citation score) were used for analysis. Publication activity statistics of universities is taken into account in science and technology state policy. This policy designed to develop research activities in regional universities leads to positive results. However special decisions must be made to keep young people in science. Particular attention should be paid to the involvement of universities in world rankings. This requires to monitor the university publication activity and its staff impact.

Высшее образование – важнейший компонент развития и процветания страны. Процессы глобализации оказывают значительное влияние на систему высшего образования, способствуя усилению конкуренции между университетами разных стран за наиболее талантливую молодежь и высококвалифицированный профессорско-преподавательский состав (ППС). Начиная с 90-х годов XX в. в мире наблюдается рост притока в университеты студентов, особенно из стран азиатского континента. Одновременно растет конкуренция между вузами разных стран за иностранных студентов, поскольку их обучение платное.

Вузы – колыбель фундаментальной науки. Проведение в них фундаментальных исследований положительно влияет на интеллектуальную атмосферу вуза, способствует повышению уровня подготовки студентов и аспирантов. Сегодня высокий уровень фундаментальных исследований в вузе – залог интереса к нему инвесторов, готовых финансировать проведение прикладных исследований и разработок там, где есть экспертные знания и человеческий капитал. В России наблюдается устойчивый рост количества студентов. По данным статистического издания «Наука в России», количество студентов выросло с 2,7 млн. в 1992 до 6,884 млн. в 2007–2008 гг. [6].

Следует отметить, что российские вузы, в основном, значительно квалифицированнее по профессорско-преподавательскому составу и техническим возможностям, чем их партнеры из стран СНГ. Поэтому поступление в российские вузы является мечтой многих школьников из этих стран. К сожалению, по количеству иностранных студентов Россия значительно отстает от других индустриальных стран. По данным ЮНЕСКО за 2008 г., доля ино-

странных студентов в отечественных вузах оставляла 0,8%, а во Франции, Великобритании, Японии и США доля иностранных студентов составляла соответственно 11,3; 14,9; 3,1 и 3,4% [4]. Экспорт российского образования – это интересная проблема, заслуживающая специального анализа.

Во всем мире университеты и исследовательские организации, когда они обращаются за государственной поддержкой, должны представить доказательства своих достижений и возможностей. Научная продуктивность (количество опубликованных статей в лучших международных журналах) и ее влияние (цитируемость) на развитие различных научных направлений являются частью национального или профессионального протокола отчетности. Известная американская поговорка: «Публикуйся, или погибнешь», произошла от того, что количество опубликованных статей служит значимым фактором для продвижения исследователя по служебной лестнице в университетах США и Европы.

По мнению западных специалистов, «российская наука, несмотря на возрастающее финансирование, не оправилась от состояния, близкого к коллапсу начала 90-х годов прошлого столетия и связанного с ним отъезда тысяч исследователей за границу. Российское правительство, целью которого является создание экономики, основанной на инновациях, сделало упор на усиление исследовательской деятельности в университетах» [12]. На протяжении последних лет российское правительство провело ряд мероприятий по стимулированию научной деятельности, в первую очередь, связанной с прикладными науками. Так, в 2008 г. был проведен конкурс для трансформации ряда существующих университетов в «национальные исследовательские университеты» с целью усиления исследований, связанных, в первую очередь, с прикладными науками, такими как информационные технологии. Помимо регулярного финансирования от региональных правительств каждый из этих университетов должен получать дополнительно 1,8 млрд. руб. в год для закупки современного оборудования. С целью содействия развитию науки в системе высшего образования в 2009 г. Правительство Российской Федерации преобразовало пять университетов в федеральные университеты с дополнительным увеличением бюджета каждого из них на 380 млн. руб. ежегодно в последующие три года [12].

Вопросы использования количественных показателей для оценки научной деятельности институтов, лабораторий и индивидуальных ученых обсуждаются руководством нашей страны.

В апреле 2009 г. было принято Постановление Правительства РФ «Об оценке результативности деятельности научных организаций...» В апреле 2010 г. анонсированы новые программы грантов Правительства РФ (сумма около 12 млрд. руб. на три года) для государственной поддержки научных исследований, проводимых в российских вузах под руководством ведущих ученых мира. В интервью газете «Поиск» директор Департамента стратегии и перспективных проектов Минобрнауки С. Иванец отметил, что «руководителями грантов будут специалисты высокого профессионального уровня с чрезвычайно высоким индексом цитирования и с научной продуктивностью, характеризующейся высоким индексом Хирша» [2].

В данной работе изложены результаты исследования тенденций научной активности региональных университетов за последнее десятилетие и анализа их позиций в глобальных рейтингах: Times higher education supplement (QS-THES); Шанхайский рейтинг (Shanghai rating); Тайваньский рейтинг (Taiwan rating); Лейденский рейтинг, – выполненного наиболее влиятельным европейским Центром по изучению науки и техники (The centre for science and technology studies, CSTS, г. Лейден). По поводу выбора показателей для рейтингов идут горячие дискуссии в научном сообществе [7; 11]. Например, использование показателей научной продуктивности как важного фактора оценки привело к резкой критике Шанхайского рейтинга, обвиненного в неадекватности сопоставления показателей по различным предметным областям. В ответ на критику методология этого рейтинга была изменена и количество публикаций по общественным наукам было удвоено для компенсации разницы при сопоставлении с естественными науками [7].

Возрастающий интерес к публикационной активности университетов и их цитируемости позволяет национальным правительствам получать статистику о научной активности университетов, что, в свою очередь, ведет к изменению научной политики страны. Например, в Великобритании Агентство по оценке результативности научных исследований (UK research assessment exercises) связывает распределение финансирования университетов с показателями научной продуктивности. Наблюдается также тенденция усиления внимания руководства университетов к публикациям в престижных международных научных журналах с высоким импакт-фактором. Негативным последствием этой тенденции явилось прекращение выпуска ряда национальных научных журналов по общественным наукам в Нидерландах [7].

Наше предыдущее исследование, поддержанное грантом ИНТАС (№ 00-00654), позволило выявить тенденции роста научной активности региональных университетов (РУ) и оценить влияние финансовой поддержки отечественных и международных фондов на международное сотрудничество [8].

Достоверность любого библиометрического исследования основывается на объеме статистики, содержащейся в базе данных. Научная продуктивность университетов была исследована на основе библиометрической статистики глобальной информационной платформы «Паутина знаний» (Web of knowledge, WOK). Составной частью этой платформы является информационная система «Паутина науки» (Web of science, WOS), включающая расширенную версию Указателя цитированной литературы (Science citation index-expanded, SCI-E) и аналитическую базу данных (Essential science indicators, ESI). Опция БД SCI-E «Research analysis» и визуальная проверка были использованы для получения различных ранговых распределений НП региональных университетов. В качестве национальной базы данных была использована аналитическая БД Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ).

Для анализа научной активности были использованы следующие показатели:

- общее количество грантов, полученное от РФФИ;
- распределение грантов по областям знаний;
- количествово исследователей, получивших грант в каждом регионе;
- демографическая статистика (возрастная и гендерная);
- научная продуктивность и количество высокоцитируемых статей (highly cited papers);
- количество статей, опубликованных при международном сотрудничестве, и их распределение по организациям и странам.

Из массива БД РФФИ были отобраны сведения о грантах и грантополучателях из 354 региональных университетов за 1997–2008 гг. За этот период количество грантов выросло в четыре раза: с 381 гранта в 1997 г. до 1318 грантов в 2008 г., а доля проектов выросла с 14 до 28%. Так, за 11-летний период доля участников из РУ во всех проектах РФФИ выросла с 7 до 14%. Примерно так же выросла доля руководителей проектов из РУ.

На рис. 1 представлены сведения, демонстрирующие неуклонный рост научной активности в регионах.

**Динамика роста проектов РФФИ, выполнявшихся с участием ученых
региональных университетов России**

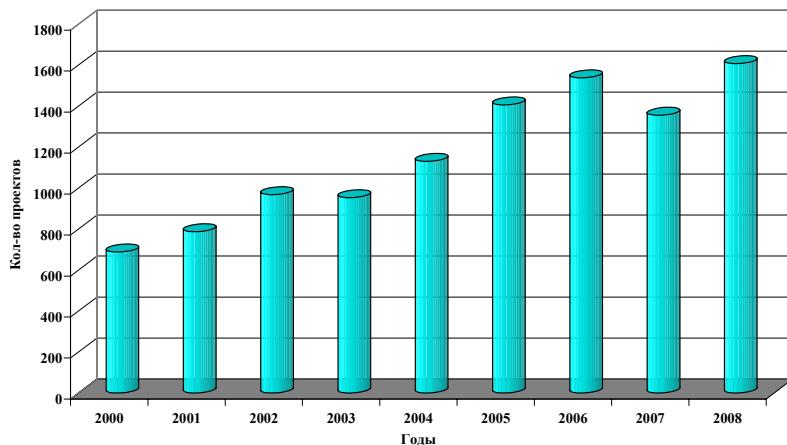


Рис. 1. Динамика роста научной активности региональных университетов за 2000–2008 гг. по БД РФФИ

Характеристики участия сотрудников университетов в проектах РФФИ



Рис. 2. Участие сотрудников РУ в проектах РФФИ, 1997–2008 гг.

На протяжении всего исследуемого периода квалификационный состав грантодержателей из регионов был высокий: свыше 50% имели степень кандидата наук, что всего на 2–3% ниже, чем в общем пуле грантодержателей (рис. 3).

Распределение грантов по областям знаний продемонстрировало такую же высокую концентрацию исследований в области математики, физики, наук о Земле и химии (hard sciences), какая присуща российской науке (75–95%). Значительно ниже научная активность в области наук о жизни. В этом нет ничего удивительного. В многочисленных исследованиях как отечественных, так и зарубежных специалистов отмечалась присущая советской и унаследованная российской наукой структура науки, ориентированная в первую очередь на «hard sciences». Доля наук о жизни (биология и медицинские науки) колебалась от 2,5% (!) (Нижегородский государственный университет) – до 17,5% (Уральский государственный университет). Исключение составляет Сибирский федеральный университет (СФУ) – доля наук о жизни составляла 27%. Очевидно, это связано с введением в структуру СФУ бывшего медицинского университета.

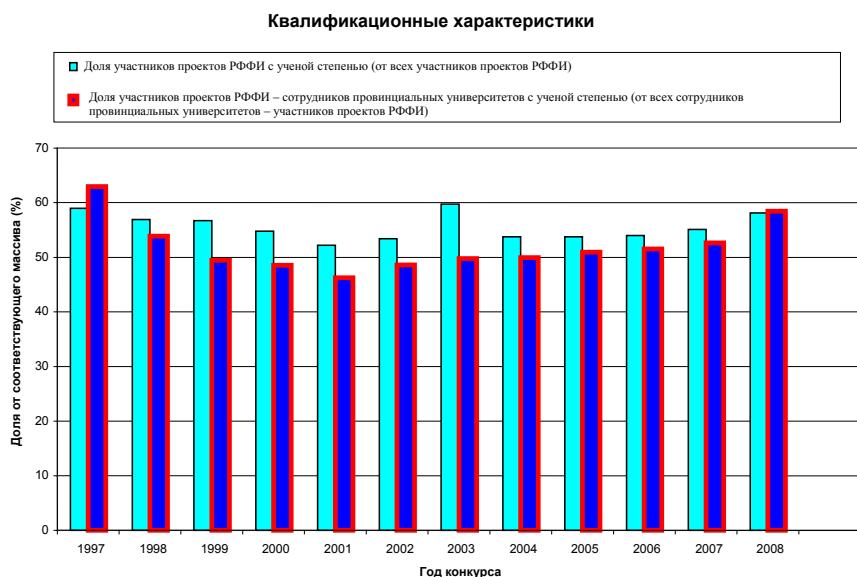


Рис. 3. Квалификационный состав грантодержателей из РУ

Демографический фактор играет огромную роль в развитии науки. Российская наука стареет. Подобные тенденции наблюдаются в США и Европе. Сравнение распределения грантодержателей из РУ с общим пулом грантодержателей показало, что имеется пик группы молодых исследователей в обеих группах и значительный провал в возрастной группе от 35 до 50 лет (как в 1997, так и в 2008 г.). Это довольно тревожная тенденция, показывающая, что молодежь уходит из науки в другие сектора экономики, где зарплата значительно выше. Следует отметить, что в среднем университетские ученые – участники проектов – моложе, чем их «неуниверситетские» коллеги (рис. 4).

Статистика НП была исследована за два трехлетних периода: 2004–2006 и 2007–2009 гг. по Science citation index-expanded (SCI-E). Сбор статистики осуществлялся в два этапа. Первоначально поиск был произведен по двум полям: год публикации («year») и адрес («Russia»). Затем в выбранном массиве документов вводилось ограничение по полю «institution name» (название организации).

Возрастные распределения победителей конкурсов РФФИ

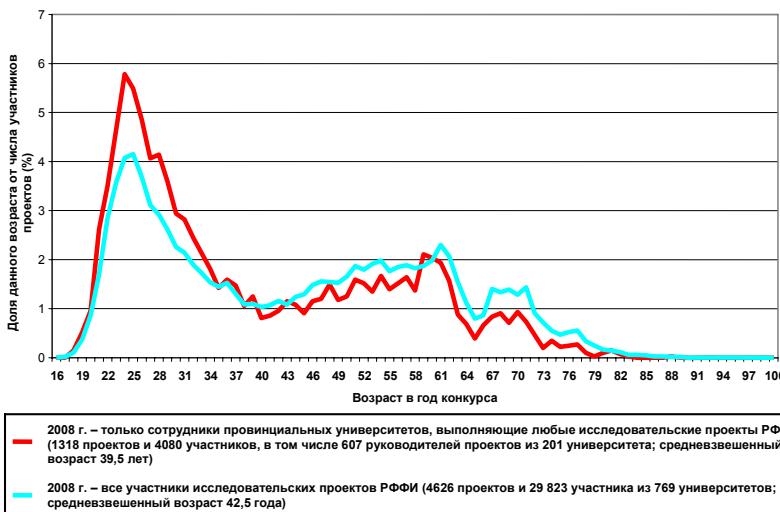


Рис. 4. Возрастные распределения грантодержателей РФФИ в 2008 г.

В связи с неоднократными обвинениями РАН в более низкой НП специалистов по сравнению со специалистами университетов и вузов страны мы выполнили анализ распределения НП по орга-

низациям за 2009 г., провели исследование потока. Из 29,8 тыс. статей, опубликованных российскими учеными и вошедших в БД SCI-E в 2009 г., на долю РАН приходилось свыше 52%; доля МГУ составляла 11,1; СПбГУ – 3,09%. Из региональных университетов самая высокая НП была у исследователей Новосибирского государственного университета – 448 статей (0,5%). Сведения о распределении НП этих университетов за два последних трехлетних периода представлены в табл. 1.

Таблица 1

Научная продуктивность региональных университетов, 2004–2009 гг.

Название университета	2004–2006		2007–2009	
	Кол-во статей	Доля в потоке России	Кол-во статей	Доля в потоке России
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского	385	0,488	327	0,39
Новосибирский государственный университет	602	0,76	1066	1,25
Южный федеральный университет			717	0,83
Томский государственный университет им. В.Г. Куйбышева	359	0,45	457	0,53
Казанский государственный университет	715	0,9	728	0,85
Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского	378	0,49	371	0,43
Сибирский федеральный университет			332	0,39
Уральский государственный университет	313	0,4	337	0,39
Томский политехнический университет	246	0,31	344	0,40
Воронежский государственный университет	442	0,56	508	0,59
Ростовский государственный университет	676	0,83		
Красноярский государственный университет	128	0,16		
Иркутский государственный университет	209	0,26	227	0,26
Всего российских статей	78 759		85 260	

За исследуемые периоды времени значительно выросла только доля НП Новосибирского государственного университета в общем потоке статей России: с 602 статей за 2004–2006 гг. до 1066 статей за 2007–2009 гг. (или, в долях от общей НП России, соответственно с 0,76 до 1,25%).

Модели соавторства статей являются показателем того, как организованы научные исследования. Тенденции к более тесному сотрудничеству, обнаруживаемые на национальном и институтском уровнях, одновременно свидетельствуют как о процессах глобализации, так и взаимозависимости внутри научного сообщества. Анализ научного сотрудничества был проведен на основе массива в 5225 публикаций грантодержателей этих десяти университетов в 2008 г.

Эти данные позволили получить ряд интересных сведений о моделях научного сотрудничества. В соавторстве с отечественными и зарубежными организациями было опубликовано 1503 статьи, или 28,8% от общей НП обследуемых университетов. В соавторстве участвовали специалисты из 361 отечественной и зарубежной организации. Сотрудничество друг с другом десяти обследуемых университетов привело к публикации всего 17 совместных статей. В то же время сеть научного сотрудничества с российскими университетами включала специалистов из 71 российского вуза и 128 зарубежных университетов.

Лидирующим партнером обследуемых университетов являлась Российская академия наук (РАН). Доля РАН варьировалась от 25% (Саратовский ГУ им. Н.Г. Чернышевского) до 70% (НГУ). Наблюдается также стремление к научному сотрудничеству между вузами одного и того же города, особенно в Томске, Новосибирске и Казани.

Тенденции глобализации исследований отражаются в международном сотрудничестве. По данным отчета Национального научного фонда США «Science&engineering indicators, 2010», в 1988 г. только 8% статей было опубликовано при международном сотрудничестве; в 2007 г. доля таких статей достигла 27%. За последние 20 лет также значительно изменился состав международных партнеров отечественных исследователей [13]. В сотрудничестве участвовали 173 зарубежные организации, среди которых было 128 университетов.

Была использована программа UCINet для визуализации связей международного сотрудничества. Ниже представлены сети сотрудничества со странами (рис. 5) и с зарубежными организа-

циями (рис. 6). Толщина линии связи определяет интенсивность научного сотрудничества. Нижегородский ГУ, Казанский ГУ и Воронежский ГУ имеют наиболее интенсивные связи с зарубежными партнерами. Ученые Германии и США являются наиболее активными в сотрудничестве со всеми обследованными университетами.

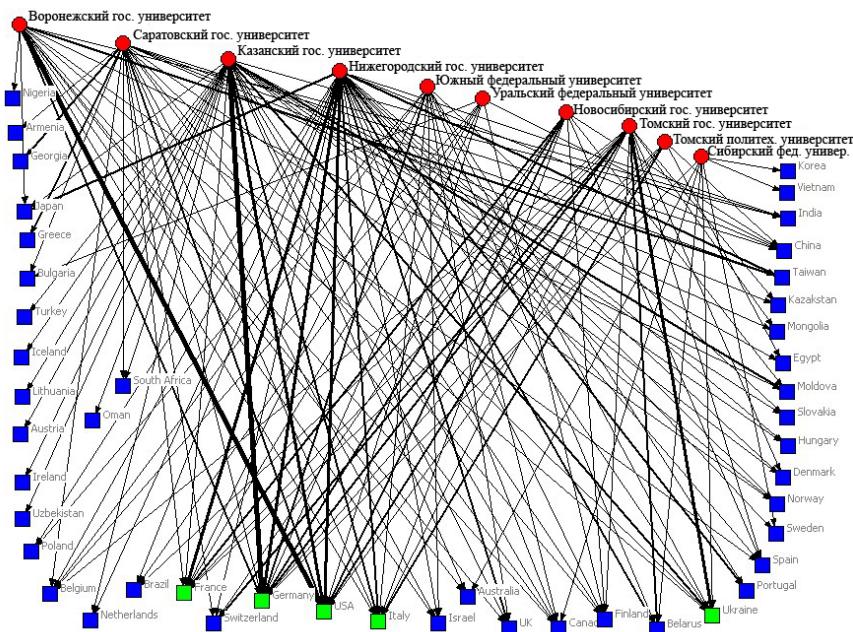


Рис. 5. Сети научного сотрудничества 10 обследуемых университетов с зарубежными странами

Научная деятельность университетов, результаты которой отражаются в публикациях в научных журналах и цитируемости этих публикаций, связана и с рангом университета в глобальных рейтингах. Наиболее известными рейтингами университетов являются национальный рейтинг США – «US news and world report» – и мировые рейтинги: наиболее авторитетный – британский рейтинг «Times higher education supplement» (QS-THEs); Шанхайский рейтинг «Shanghai rating»; Тайваньский «Taiwan rating» и вебометрический рейтинг, выполняемый испанской лабораторией по вебометрике, – «Webometrics». В 2008 г. впервые был представлен глобальный рейтинг университетов, сделанный наиболее влиятельным

европейским Центром по изучению науки и техники (The centre for science and technology studies – CSTS). В феврале 2009 г. был также представлен глобальный рейтинг университетов российского агентства РейтОР. Во всех этих рейтингах, за исключением рейтинга «Webometrics», показатели научной продуктивности (количество статей, опубликованных ППС университета, и их цитируемость) являются важной составляющей средневзвешенной оценки. Как отмечал профессор Г. Левисон, «в рыночной экономике рейтинговые оценки могут повлиять на рыночные позиции университетов и обрадовать / или разочаровать тех руководителей университетов, рейтинги которых выросли или упали» [9, с. 19].

Публикации сотрудников провинциальных университетов России, выполненные в соавторстве с зарубежными организациями

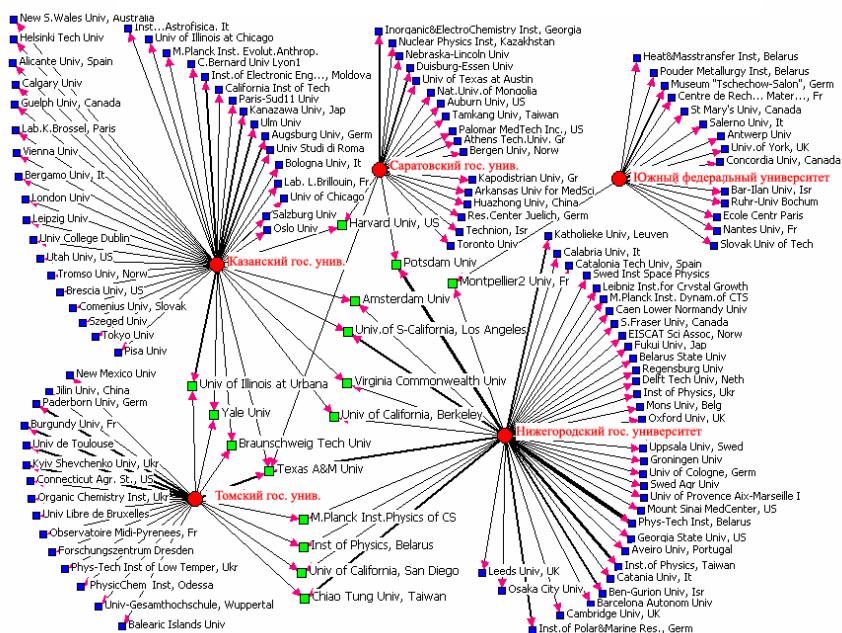


Рис. 6. Сети научного сотрудничества пяти обследуемых университетов с зарубежными организациями

Наиболее значимым из глобальных рейтингов является рейтинг QS-THES. Его создатели определили четыре основных вида деятельности, по которым оцениваются университеты мирового

класса: качество исследований; качество преподавания; позиции выпускников в обществе (должность, средняя зарплата, процент занятости выпускников университета); позиции университета в глобализированном мире (а именно: соотношение количества иностранных студентов и преподавателей и общего количества студентов и преподавателей). Согласно QS–THES 2008, рейтингу, определившему 500 лучших университетов мира, университеты США намного обогнали своих конкурентов: среди десяти лучших университетов мира шесть американских, а из 200 лучших университетов мира 58 американских. Кроме того, произошли значительные изменения в рангах университетов других стран. Так, два индийских университета изменили свой ранг на 248 пунктов, а МГУ им. М.В. Ломоносова (далее МГУ), который занял 73-е место в списке европейских университетов и 183-е место среди 500 лучших университетов мира, повысил свой рейтинг по сравнению с 2007 г. на 47 пунктов.

В рейтинге QS–THES 40% средневзвешенной оценки приходится на мнение экспертов (опрос в режиме он-лайн), тщательно отобранных из подписчиков двух ключевых БД: The world scientific¹, из которой отбираются 180 тыс. адресов электронной почты, и БД The book international, являющейся частью БД организации «Mardev»², которая лидирует как провайдер информации по бизнесу. В этой оценке 10% отводится мнению работодателей; 20 – соотношению студентов/преподавателей; 20 – количеству ссылок за последние пять лет на преподавателей; 5 – доле иностранных студентов; 5% – доле иностранных преподавателей.

Тайваньский и Шанхайский рейтинги полностью основаны на показателях научной продуктивности. К сожалению, какова роль научной продуктивности в средневзвешенных блоках отечественного рейтинга РейтОР (т.е. ее доля в процентах в общей оценке), в разделе «Методика» этого рейтинга не объясняется. Об этом подробно написано в статье В.М. Московкина [5]. Сопоставление вышеупомянутых рейтингов по странам представлено в табл. 2.

¹ Режим доступа: www.worldscientific.com

² Режим доступа: www.mardev.com

Таблица 2

**Количественное распределение университетов
отдельных стран среди 300 лучших университетов мира, 2008 г.**

Страна	QS–THES			Shanghai			РейтОР		
	1-100	101-200	201-300	1-100	101-200	201-300	1-100	101-200	201-300
Англия	17	12	9	11	22	33	14	12	6
Китай	2	4	1	0	0	10	0	3	4
Россия	0	1	1	1	0	1	3	3	4
США	37	21	16	54	90	114	49	18	19

В зарубежных рейтингах среди 500 лучших университетов присутствуют четыре российских университета: МГУ, Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ), Новосибирский государственный университет (НГУ) и Томский государственный университет (ТГУ). Причем ранги НГУ и ТГУ в рейтинге QS–THES 2008 одинаковы: группа университетов, разделяющих 401–500-й ранги. Такая расстановка в значительной мере связана с совершенно иной системой организации научных исследований в нашей стране, унаследованной от СССР. Отечественная система резко отличается от общепринятой в мире, где научные исследования, в основном, выполняются в университетах. Поэтому по таким библиометрическим показателям, как количество публикаций и их цитируемость, количество патентов, нашим университетам трудно тягаться с наиболее мощными и богатыми университетами мира.

В рейтинге РейтОР блоки оценки примерно соответствуют блокам оценки рейтинга QS–THES 2008. Поэтому довольно странно, что Гарвардский университет, который находился на протяжении последних пяти лет на 1-м месте в мире в рейтинге QS–THES, оказался у нас на 6-м месте, а на 5-м – МГУ. Довольно неожиданным было появление в списке РейтОР 69 отечественных университетов. Китайцы поступили значительно честнее нас. По крайней мере, в список 100 лучших университетов мира они включили МГУ им. М.В. Ломоносова и ни одного китайского.

Остановимся более подробно на показателях НП. В рейтинге QS–THES 2008 40% баллов приходится на мнения экспертов и 20 – на долю научной продуктивности, оценки которой проводятся по БД SCOPUS. Аффилирование учреждений, входящих в состав МГУ, на английском языке – огромная и неблагодарная работа [10]. Весьма возможно, что ряд публикаций, принадлежащих МГУ, могли быть не учтены. Может быть, и по этой причине в данном рейтинге МГУ оказался на 183-м месте в мире, хотя его деятель-

ность заслужила высокую оценку экспертов: 83 балла из 100. Да и баллы по цитируемости его преподавательского состава не такие низкие. Рейтинг МГУ в 2008 г. в QS–THES 2008 повысился, как уже говорилось, на 47 пунктов по сравнению с 2007 г. На 15 пунктов повысился и рейтинг СПбГУ – 224-й ранг.

Рейтинг QS–THES, опубликованный в марте 2010 г., включает сведения об значительности университета (очень значительный, значительный, средний, маленький) и тематике научных направлений (всеобъемлющая, достаточно многосторонняя, специализированная), а также характеризует интенсивность научной деятельности (очень высокая, высокая, средняя, ограниченная).

МГУ, относящийся к категории очень крупных университетов с всеобъемлющей тематикой и очень высокой интенсивностью научной деятельности, повысил свой ранг до 93-го в 2010 г. (по сравнению со 101-м в 2009 г.). Ранг Санкт-Петербургского ГУ снизился до 310-го по сравнению со 168-м в рейтинге 2009 г. Этот университет также охарактеризован в рейтинге как очень крупный университет со всеобъемлющей тематикой и очень высокой интенсивностью научной деятельности. Произошло снижение ранга в 2010 г. и у Новосибирского ГУ: 315-й ранг по сравнению с 312-м в 2009 г. Без изменения остался ранг Томского ГУ: он входит в группу университетов, разделяющих 401–450-й ранги. ТГУ характеризуется как университет с очень высокой интенсивностью научной деятельности.

Необходимо констатировать, что в последнем рейтинге QS–THES 2010–2011 (опубликован в сентябре 2010 г.) среди 200 ведущих университетов нет ни одного российского университета! Можно предположить, что это частично может быть связано с изменением политики QS–THES в выборе источника библиометрической статистики. Ранее была использована система SCOPUS, а в последнем рейтинге – статистика информационной системы WOK, производимой компанией «Thomson-Reuters».

Оценки научной продуктивности в Шанхайском рейтинге 2008 проводились на основе статистики БД WOS¹ за 2007 г., а также по БД ESI за 1997–2007 гг. Этот рейтинг по «весовой» категории на 10% зависит от мнения выпускников университетов, на 20% – от количества Нобелевских премий и медалей Филдса (от которой отказался выпускник Санкт-Петербургского университета

¹ БД WOS и БД Essential science indicators принадлежат компании «Reuters-scientific». – *Прим. авт.*

Г. Перельман) и на 70% – от наукометрических показателей; причем 50% «весовой» категории приходится на статистику определенного университета в БД SCI-expanded и БД Social SCI-expanded, а также на количество наиболее высокоцитируемых статей (*highly cited papers*) в БД ESI; 20% приходится на публикации в журналах «*Science*» (импакт-фактор 26,37¹) и «*Nature*» (импакт-фактор 28,75²) за последние пять лет.

Анализ распределения отечественных статей в журналах «*Science*» и «*Nature*» показал, что в среднем за 2000–2008 гг. российские публикации составили 0,5% от общего количества статей в журнале «*Science*» (23 786 статей) и 0,85% в журнале «*Nature*» (24 526 статей).

Итак, за 9 лет всего девять отечественных вузов смогли попасть в эти наиболее информационно-значимые журналы. При этом часть работ, опубликованных под эгидой МГУ им. М.В. Ломоносова в журнале «*Nature*», принадлежит сотрудникам Института ядерной физики им. Д.В. Скobelцина МГУ и четыре работы – сотрудникам Института физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского (ИФХБ) МГУ. Из 15 статей в журнале «*Science*», принадлежащих МГУ, только 12 статей опубликованы профессорско-преподавательским составом факультетов МГУ и по одной статье – учеными Института механики МГУ и ИФХБ. Отметим, что большинство этих статей было опубликовано в сотрудничестве со специалистами РАН. Кстати, за этот же период китайские ученые ежегодно публиковали примерно по 30 статей в «*Science*» и 26 статей в «*Nature*». Неудивительно, что в Шанхайский рейтинг попали 25 университетов Китая.

В БД ESI за исследуемый период вошли 1047 отечественных статей. В табл. 4 приведена статистика по российским университетам, вошедшим в БД ESI за 1998–2008 гг.

Учитывая вышеприведенные показатели по публикациям в журналах «*Science*» и «*Nature*», а также по количеству высокоцитируемых статей в БД ESI, неудивительно, что в Шанхайском рейтинге МГУ занял 73-е место. Однако МГУ – это государство в государстве, или, точнее, уникальная организация, имеющая под своей эгидой ряд высококлассных научных институтов, и его преподаватели ведут активную научную деятельность.

¹ 14-е место по импакт-фактору по БД JCR за 2007 г. – *Прим. авт.*

² 10-е место по импакт-фактору по БД JCR за 2007 г. – *Прим. авт.*

Таблица 3

Распределение российских университетов по количеству статей в журналах «Science» и «Nature» за 2000–2008 гг.

Университет	Количество статей	
	Nature	Science
МГУ им. М.В. Ломоносова	12	15
Санкт-Петербургский государственный университет	2	5
Московский физико-технический институт	3	–
Московский институт стали и сплавов	1	–
Казанский государственный университет им. В.И. Ленина	1	–
Московский государственный инженерно-физический институт	1	–
Пермский государственный педагогический институт	1	–
Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского	1	–
Красноярская медицинская академия	–	1
Всего статей с участием отечественных авторов	208	120
Всего статей только отечественных авторов	4	10 ¹

Среди 400 университетов оказался и Санкт-Петербургский университет (ранги 303–401).

Таблица 4

Количество статей и ссылок для российских вузов по БД ESI, 1998–2009 гг. (сведения на 30.06.09)

Университет	Кол-во высокоцитируемых статей	Общее кол-во статей	Кол-во ссылок	Среднее кол-во ссылок на статью
МГУ им. М.В. Ломоносова	122	31 533	147 614	4,68
Санкт-Петербургский государственный университет	26	9538	43 170	4,53
Санкт-Петербургский политехнический университет	15	2188	9320	4,26
Московский инженерно-физический институт	33	1188	11 827	9,96
Новосибирский государственный университет	0	2087	9106	4,36

¹ Из них только одна статья написана в МГУ. – Прим. авт.

Тайваньский рейтинг основан преимущественно на статистике БД ESI, из которой были отобраны 700 ведущих университетов мира. В этом рейтинге за 2008 г. было использовано 11 индикаторов, распределенных по трем основным критериям: 1) научная продуктивность университета: количество статей, опубликованных за 1997–2007 гг., и количество статей за 2007 г.; 2) влияние исследований: количество ссылок на статьи за 1997–2007 гг.; количество ссылок на статьи, опубликованные в 2006–2007 гг.; среднее количество ссылок на статью за 11-летний период; 3) высокое качество исследований (*research excellence*): индекс Хирша университета за 2006–2007 гг.; количество высокоцитируемых статей за 1997–2007 гг. и количество статей, опубликованных в 2007 г. в журналах с высоким импакт-фактором. По методике разработчиков рейтинга журнал относится к группе журналов с высоким импакт-фактором, если он входит в группу 5% научных журналов в данной предметной области, имеющих наиболее высокий импакт-фактор. Перечень этих показателей дает читателю ясное представление, почему в Тайваньский рейтинг вошел только МГУ им. М.В. Ломоносова, занявший 214-й ранг.

Абсолютно прав профессор В.М. Московкин [5], отмечающий, что критерии научной продуктивности плохо работают на рейтинги отечественных университетов. Не имея доступа к мировым информационным ресурсам, плохо зная современную научную литературу, сотрудникам российских университетов трудно соревноваться со своими европейскими или азиатскими партнерами.

Создание рейтинга отечественных университетов, бесспорно, сложное и кропотливое занятие. На постсоветском пространстве наши университеты намного известнее и плодотворнее своих партнеров из дальнего зарубежья. И очень хорошо, что, ознакомившись с данными РейтОР в Интернете, абитуриенты из этих стран смогут больше узнать о российских университетах. Однако наличие в списке РейтОР 69 российских университетов вызывает некоторое сомнение в методике подсчетов. Недостатки и оплошности в методическом разделе этого рейтинга были подробно рассмотрены в работе [3].

Осенью 2009 г. в Москве состоялась Евразийская конференция по рейтингам университетов. В совещании приняли участие представители QS–THES и ректоры вузов России и стран постсоветского пространства (Азербайджана, Казахстана, Литвы, Украины). Примечательно, что хотя сообщение о предстоящей конференции было разослано 1200 ректорам России, проявили интерес очень

немногие. По мнению академика В. Садовничего, «ректоры априори считают, что их вузы не игроки на этом поле» [цит. по: 1, с. 7]. На самом деле такая встреча представляется весьма полезной, поскольку организация системы науки и образования на постсоветском пространстве в корне отличается от системы западной. Рейтингов может быть много. Участие в глобальных рейтингах – это цель, к которой отечественные университеты должны стремиться. Но на постсоветском пространстве целесообразно создать свой рейтинг, и для него следует выбрать кроме общепризнанных критериев оценки и параметры, характеризующие специфику отечественных вузов. Один из таких путей – создание Евразийского рейтинга университетов, который может стать связующим звеном между глобальными и национальными рейтингами [1].

В заключение необходимо подчеркнуть, что участие в мировых рейтингах должно стать целью отечественных вузов в рыночной экономике. Лидирующее положение вузов в мировых и национальных рейтингах будет способствовать привлечению дополнительных финансовых ресурсов и наиболее способных студентов. Поэтому вузы должны вести активную научно-исследовательскую работу, осуществлять мониторинг публикационной активности и цитируемости профессорско-преподавательского состава в глобальных информационных ресурсах WOS или SCOPUS, активно развивать вебометрическую деятельность, в том числе следить за своевременным обновлением веб-сайта, и выработать единое англоязычное написание названия вуза и аффилированных с ним институтов.

Государственная научная политика, направленная на развитие научной деятельности в региональных университетах, приводит к положительным результатам. Однако необходимо принятие специальных мер для удержания молодежи в науке (обеспечение жильем, более высокой зарплатой и т.д.). Особое внимание в научной политике должно быть уделено привлечению университетов и вузов к участию в мировых рейтингах. Это требует от руководства вузов мониторинга публикационной активности и импакта профессорско-преподавательского состава.

Литература

1. Булгакова Н. Российские вузы поборются за позиции в новом рейтинге // Поиск. – М., 2009. – 27 нояб. – С. 7.
2. Иванец С. Дорогого стоят // Поиск. – М., 2010. – № 16. – С. 6.

3. Маркусова В.А., Цыганкова А.И., Крылова Т.А. Показатели научной продуктивности и рейтинги отечественных университетов // ВИНИТИ. Научно-техническая информация, Сер. 1. – М., 2009. – № 8. – С. 13–17.
4. Мартынова Т. Одного языка мало // Ведомости. – М., 2010. – 30 сент. – С. 13, 16.
5. Московкин В.М. От перемены мест... // Поиск. – М., 2009. – № 17. – С. 14.
6. Наука в России. – Режим доступа: <http://stat.edu.ru>
7. Halfman W., Leydesdorff L. Is inequality among universities increasing? Gini coefficients and the elusive rise of elite universities. – Mode of access: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2850525/?tool=pmcentrez>
8. Lewison G. Effect of funding on the outputs of biomedical research // Scientometrics. – Budapest, 1998. – Vol. 41, N 1–2. – P. 17–27.
9. Impact of socio-economic factors on higher education in Russia / Markusova V.A., Minin V.A., Libkind A.N., Arapov M.V., Jansz M., Zitt M., Bassecoulard-Zitt E. // Research evaluation. – Guildford, 2005. – Vol. 4, N 1. – P. 35–42.
10. Markusova V.A., Jansz M., Libkind A.N. Bibliometric indicators and their impact on Russian university rankings // Proceedings of the 11th International conference on science & technology indicators, 2010. – Amsterdam: Univ. of Leiden, 2010. – P. 187–188.
11. van Raan A. Fatal attraction: Conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometrics methods // Scientometrics. – Budapest, 2005. – Vol. 62, № 1. – P. 133–143. Schiermeier Q. Russia to boost university science // Nature. – London, 2010. – Vol. 464. – P. 1257.
12. Wilson C., Markusova V.A. Changes in the scientific output of Russia from 1980–2000, as reflected in the Science citation index, in relation to national politico-economic factors // Scientometrics. – Budapest, 2004. – Vol. 59, N 3. – P. 345–389.

И.В. Зибарева, А.В. Зибарев, В.М. Бузник

**БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ
ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НАЧАЛА XXI в.¹**

Ключевые слова: базы данных, библиометрический анализ, российские химические исследования, Chemical abstracts, Science citation index, STN international.

Keywords: bibliometric analysis, Chemical abstracts databases, Russian chemical research, Science citation index, STN international.

Аннотация: С использованием баз данных (БД) Science citation index expanded (SCISearch) и Chemical abstracts (CA) международной научно-технической сети STN international проведен библиометрический анализ российских химических исследований 2001–2005 гг. Неидентичными по двум БД являются более 143 тыс. публикаций. В среднем в 2001–2005 гг. российские непатентные публикации составляли 3,9% релевантного мирового массива. За изученный период их ежегодное количество сократилось более чем на 7%. Российские химические патенты (основные и эквиваленты) в 2001–2005 гг. составляли 3,7% релевантного мирового массива. В отличие от непатентных публикаций, их ежегодное количество за период возросло примерно на 65%. Патенты сосредоточены в традиционных областях, для которых трудно ожидать инновационных прорывов.

Abstract: Bibliometric analysis of Russian chemical research 2001–2005 was performed with the Science citation index expanded and the Chemical abstracts databases accessed via Scientific and technical network international. More than 143 000 unique publications

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 08-06-00337).

were found. In average, Russian non-patent publications shared 3,9% of relevant world massive. Over the studied period, their annual amount decreased by 7%. Russian patents (basic and equivalent) shared 3,7% of relevant world massive 2001–2005. In contrast to the non-patent publications, their annual amount increased by 65% over the period. The patents are concentrated in traditional fields where innovative breakthroughs are hardly expected.

Современное состояние отечественной науки – предмет многочисленных дискуссий. Один из способов его изучения – библиометрический анализ (БА), основанный на подсчете величин библиометрических индикаторов (БИ). Наиболее используемые БИ – количество научных продуктов (статей, книг, патентов, отчетов) и ссылок на них в абсолютном и (или) удельном представлении [4; 7; 31]. БА – феноменологическая процедура, констатирующая, но не объясняющая ситуацию. Для объяснения же необходимо привлечение дополнительных данных – научковедческих, экономических, социологических и др. В целом БА наиболее эффективен в сочетании с экспертными оценками.

Источник исходной информации для БА – библиографические базы данных. До недавнего времени практически единственной в области естественных наук была полitemатическая БД *Science citation index* (SCI) [23]. Рассчитанные на ее основе значения различных БИ, в том числе показателей цитируемости, представлены в БД *Essential science indicators* (ESI) [18], *National science indicators* (NSI) [21] и *Journal citation reports* (JCR) [20], неоднократно применявшимся для БА российской науки [4–7; 14; 28; 30]. В последнее время ситуация принципиально изменилась: появились новые полitemатические БД и поисковые системы (ПС), учитывающие цитируемость, в частности, БД *Scopus* [25] и ПС *Google scholar* [19]; к учету цитируемости приступили ведущие специализированные БД, например, *Chemical abstracts* (CA) [26]. Создаются национальные системы, в том числе Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) [12]. В целом имеется около 20 библиографических БД, полitemатических и специализированных, учитывающих цитирование [22].

В контексте отечественной науки основной системный недостаток зарубежных полitemатических БД – предпочтение, отдаваемое англоязычной (в первую очередь американской) литературе, и, как следствие, недостаточный охват иноязычных, в том числе российских (советских), изданий. Так, каталог Российской науч-

ной электронной библиотеки (Elibrary.ru) содержит около 6 тыс. отечественных наименований, из них около 2 тыс. входят в Перечень научных изданий, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований [12]. При этом в БД SCI учитывается около 170 отечественных научных журналов [13], в БД JCR – 82 [20], в БД Scopus – около 300 [13].

Тем не менее в настоящее время полitemатические БД SCI (ESI, NSI) и БД Scopus фактически не имеют альтернативы. Они позволяют на основе учитываемых в них журналов изучать состояние отечественных научных исследований, в том числе в сравнении с зарубежными. Эти БД задают определенный международный масштаб, к которому и относятся все получаемые с их использованием результаты. Работы последних лет, основанные на БД SCI (ESI, NSI), свидетельствуют о прогрессирующем снижении в этом масштабе научной продуктивности России и уменьшении влияния отечественных исследований на мировой научно-технический прогресс [5–7; 14; 28; 30]. Возникающая картина при общей адекватности заведомо неполна, особенно в российском масштабе. Значительная часть отечественных исследований, не представленная в учитываемых в БД SCI изданиях, в ней потеряна. Эту картину ни в коем случае не следует абсолютизировать, особенно при принятии управленческих решений, – она может быть лишь основой для экспертного анализа. В целом полitemатическая БД SCI и производные от нее БД NSI и БД ESI представляют макроскопический внешний взгляд на отечественную науку – ее общий образ (visibility) в задаваемом ими масштабе.

Для более детального внутреннего взгляда необходимо существенное расширение исходной информационной базы, в частности, в виде совместного применения полitemатических и специализированных БД [3; 4]. Наиболее полезны были бы отечественные БД, производимые ВИНИТИ РАН [1]. Однако в случае больших информационных массивов их использование серьезно осложнено отсутствием встроенных компьютерных программ обработки данных. Создание БД РИНЦ [12] еще не завершено. БД РФФИ учитывает лишь исследования, поддержанные этой организацией [8].

Кроме чисто фундаментальной потребности в БА отечественной науки, существует ряд практических запросов, имеющих отношение к принятию решений по организации исследований. Они связаны, в частности, с переходом России к новой системе государственной оценки результативности научных организаций [10], а РАН – к специальной системе показателей результатив-

ности научной деятельности сотрудников [11]. Обе системы, по сути, основаны на БИ: количестве публикаций, их цитируемости и импакт-факторах соответствующих журналов. Сюда же примыкает «Перечень ВАК» [2], условие включения в который – присутствие издания в определенных библиографических БД, учитывающих цитируемость публикаций.

В настоящей работе проведен БА российских химических исследований 2001–2005 гг. Химия всегда занимала видное место в отечественной науке, именно в химии Россия наиболее заметна в мировом масштабе, наряду с физикой, науками о Земле, космическими исследованиями и математикой [7; 16; 18; 31]. Пятилетний период является стандартным в БА, позволяя получить представительные значения БИ, особенно показателей цитируемости.

Характеристики использованных БД

Для поиска российских публикаций по химии совместно использованы специализированная БД СА [26] и полitemатическая БД SCI Expanded (в варианте SCISearch) [27], представленные в глобальной информационной сети Scientific and technical network international (STN) [24]. Геолокация проведена по слову *Russia* – как самостоятельному термину или усечению термина *Russian Federation*, что предполагало наличие среди авторов публикации хотя бы одного ученого, приписанного к отечественной научной организации.

В БД СА реферируются около 9500 научных журналов по химии и смежным дисциплинам (биохимическим, материаловедческим, физическим), патенты почти 60 патентных ведомств, а также некоторые другие типы источников – книги, труды конференций, научно-технические отчеты, диссертации. Ретроспектива БД СА – до 1907 г.; обновляется БД еженедельно [26].

В 2005 г. в БД СА реферировалось около 380 российских журналов, 82 из которых входят в список «ведущих» [15]. До 1995 г. учитывались только оригинальные версии изданий. Начиная с 1995 г. селективно реферируются английские переводы 95 российских журналов [17]. С 1996 г. в БД СА учитывается цитирование в более чем 1500 «ведущих» и примерно 5300 частично индексируемых журналах, трудах конференций и патентах четырех патентных ведомств – США, ФРГ, Европейского патентного офиса (ЕПО) и Всемирной организации интеллектуальной собственности

(WIPO). С 2003 г. учитываются ссылки патентных экспертов из британских и французских патентов, с 2005 г. – из канадских.

Тематические рубрики и разделы, а также контролируемая терминология БД СА позволяют охарактеризовать основную проблематику публикаций. Каждый реферат помещается в одну из 80 рубрик, соответствующую основному содержанию работы. Рубрики сгруппированы в пять разделов: биохимия (BIO); органическая химия (ORG); химия высокомолекулярных соединений (MAC); прикладная химия и химическая технология (APP); физическая, неорганическая и аналитическая химия (PIA).

Для журнальных публикаций в БД СА указывается место работы только первого автора, для патентов – всех авторов. Поэтому журнальные публикации с российским участием, но первым автором из другой страны, поиском по Russia не идентифицируются.

Это во многом компенсируется применением БД SCISearch, где для журнальных публикаций приводится место работы всех авторов, «основного» из которых указывает термин reprint. В БД SCISearch реферируется около 5900 журналов по естественным наукам, технике и медицине, а также труды некоторых конференций, с ретроспективой до 1974 г. [27]. Цитируемость публикаций учтена также с 1974 г. БД SCISearch обновляется еженедельно, публикации классифицируются по 22 предметным дисциплинам и 100 тематическим разделам.

В БД СА отдельно искались не патентные и патентные публикации.

В БД SCISearch поиск охватывал 19 тематических разделов из 100, включающих химию, химическую технологию и ряд смежных дисциплин: Chemistry (analytical; applied; inorganic and nuclear; multidisciplinary; organic; physical); Biochemical research methods; Biochemistry and molecular biology; Biotechnology and applied microbiology; Electrochemistry; Engineering, chemical; Materials science (ceramics; characterization and testing; coatings and films; multidisciplinary; textiles); Metallurgy and metallurgical engineering; Nanoscience and nanotechnology; Polymer science.

Непатентные публикации

Всего в БД СА найдено около 133 тыс. релевантных публикаций, в среднем более 26 500 в год; в БД SCISearch за этот же период – около 47 тыс. публикаций, в среднем – около 9400 в год

(табл. 1). Неидентичными¹ по двум БД являются более 143 тыс. публикаций 2001–2005 гг., в среднем – более 28 650 в год. Таким образом, среднегодовое количество неидентичных публикаций, найденных в обеих БД, почти на 2 тыс. (около 7,5%) превышает показатель, основанный лишь на БД СА.

Таблица 1
**Количество российских химических публикаций
2001–2005 гг.**

Год	СА	SCISearch	Неидентичных публикаций
2001	27 520	9717	29 476
2002	27 659	9452	29 449
2003	26 479	9231	28 201
2004	25 750	9380	27 580
2005	25 499	9071	27 309
Средн.	26 581	9370	28 653
Всего	132 907	46 851	143 263

Из полученных данных следует, что в период 2001–2005 гг. ежегодное количество неидентичных российских химических не патентных публикаций сократилось более чем на 7%. Можно предположить, что одна из причин – социологическая, связанная с известными изменениями внутри отечественного научного сообщества [9].

В обеих БД в распределении публикаций по видам доминируют журнальные статьи (табл. 2). Обзоры составляют 8,5 и 3% публикаций в БД СА и БД SCISearch соответственно; труды конференций – около 5 и 2%. В БД СА также найдено более 300 книг (БД SCISearch этот вид публикаций не учитывает).

Публикации распределены по большому количеству изданий (табл. 3). Всего в БД СА найдено более 3700 (включая труды конференций), в БД SCISearch – более 970 наименований.

¹ При совместном использовании нескольких БД одни и те же публикации могут быть найдены в каждой из них. В последующем БА учитываются только неидентичные (в других терминах – уникальные) публикации, т.е. не дублирующиеся в поисковых результатах.

Таблица 2

**Распределение российских химических публикаций
2001–2005 гг. по видам**

Количество (%) публикаций, БД СА	Вид ¹		Количество (%) публикаций, БД SCISearch
121 583 (91,5)	Journal		46 851 (100,0)
11 338 (8,5)	General review		1307 (2,8)
6546 (4,9)	Conference		819 (1,7)
4329 (3,3)	Preprint	Article	43 927 (93,8)
751 (0,6)	Computer optical disk	Letter	487 (1,0)
531 (0,4)	Online computer file	Editorial	196 (0,4)
318 (0,2)	Book	Errata	56 (0,1)
131 (0,1)	Report	Bibliography	54 (0,1)

Таблица 3

**Издания, опубликовавшие более тысячи российских
химических работ, 2001–2005 гг.**

Издание ²	Количество (%) публикаций	
	SCISearch	СА
Proc. SPIE – Int. soc. opt. eng.	–	2255 (1,7)
Russ. chem. bull.	2005 (4,3)	1954 (1,5)
Russ. j. phys. chem. / Zh. fiz. khim.	1841 (3,9)	1771 (1,3)
Russ. j. appl. chem.	1758 (3,8)	1750 (1,3)
Izv. vyssh. uchebn. zaved., Khim., Khim. technol.	–	1643 (1,2)
Russ. j. gen. chem.	1617 (3,5)	1584 (1,2)
Zh. neorg. khim.	1546 (3,3)	1481 (1,1)
Los Alamos natl. lab., Prepr. arch., High energy phys. – phenom.	–	1413 (1,1)
Phys. solid state	–	1408 (1,1)
Los Alamos natl. lab., Prepr. arch., Condensed matter	–	1228 (0,9)
Russ. j. org. chem.	1232 (2,6)	1215 (0,9)
Bull. exp. biol. med.	–	1173 (0,9)
Vysokomol. soedin., Ser. A, Ser. B	1147 (2,4)	1131 (0,9)
JETP lett.	–	1094 (0,8)
Tech. phys. lett.	–	1079 (0,8)

¹ Классификация БД. Виды Journal, General review и Conference – общие для обеих БД (при этом вид General review входит в вид Journal), остальные виды различаются. – Прим. авт.

² Сокращения даются по БД. – Прим. авт.

Согласно БД SCISearch среди отечественных изданий анализируемые публикации наиболее часто появлялись в Изв. АН. Сер. хим. / Russ. chem. bull. и в Ж. физ. хим. / Russ. j. phys. chem. (2005 и 1841 статья, соответственно). Среди зарубежных, согласно БД СА, – в Los Alamos natl. lab. Preprint archive и в Proc. SPIE – Int. soc. opt. eng. (2641 и 2255 публикаций соответственно), не реферируемых в БД SCISearch.

В БД СА (табл. 4 и 5, рис. 1) больше всего публикаций отнесено к тематическим разделам РИА (физическая, неорганическая и аналитическая химия) и APP (прикладная химия).

Таблица 4
Распределение российских публикаций по тематическим разделам БД СА, 2001–2005 гг.

Раздел	Количество (%) публикаций ¹
PIA	55 192 (41,5)
APP	37 016 (27,9)
BIO	22 611 (17,0)
ORG	9207 (6,9)
MAC	8881 (6,7)

Таблица 5
Распределение российских публикаций по тематическим рубрикам БД СА, 2001–2005 гг.

Номер рубрики	Название рубрики ²	Раздел	Количество (%) публикаций
73	Optical, electron, mass spectroscopy and other related properties	PIA	10 653 (8,1)
76	Electric phenomena	PIA	9138 (6,9)
70	Nuclear phenomena	PIA	7936 (6,0)
56	Nonferrous metals and alloys	APP	5156 (3,9)
53	Mineralogical and geological chemistry	APP	4956 (3,7)
71	Nuclear technology	PIA	4481 (3,4)
55	Ferrous metals and alloys	APP	4388 (3,3)
51	Fossil fuels, derivatives, and related products	APP	3965 (3,0)
65	General physical chemistry	PIA	3673 (2,8)
75	Crystallography and liquid crystals	PIA	3141 (2,4)
77	Magnetic phenomena	PIA	3092 (2,3)

¹ Здесь учитываются только основные рубрики. Учет дополнительных рубрик не изменяет характера распределения. – *Прим. авт.*

² Учитываются только рубрики, к которым отнесено более 3 тыс. публикаций. – *Прим. авт.*

В рассматриваемый период для мировых не патентных химических публикаций, учтенных в БД СА, в целом доминировал раздел BIO, демонстрировавший к тому же наибольшую положительную динамику (рис. 1). В отличие от этого большинство российских публикаций, как отмечено выше, отнесено к разделам PIA и APP, а их динамика во всех тематических разделах отрицательная. Объяснение ситуации требует экспертизы оценок, выходящих за пределы БА.

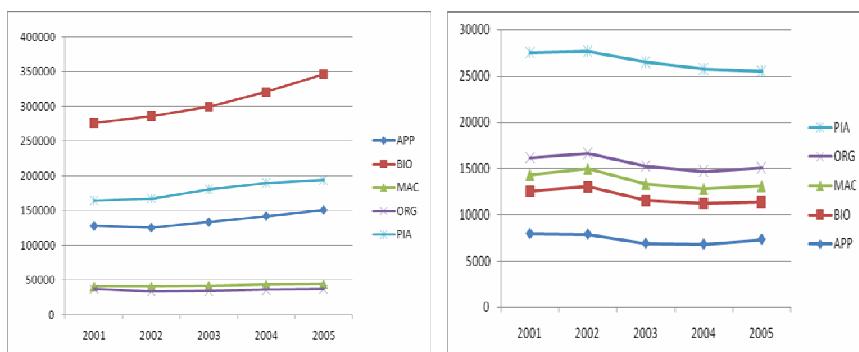


Рис. 1. Распределение мировых (слева) и российских (справа) непатентных публикаций 2001–2005 гг. по тематическим разделам БД СА (с учетом основных и дополнительных рубрик)

В БД SCISearch (табл. 6 и 7) большинство отечественных работ отнесено к разделам Chemistry (27216 публикаций), Materials science (9706) и Physics (7378). В разделе Chemistry доминируют классификационные коды physical (8268 публикаций) и multidisciplinary (6636); в разделе Materials science – multidisciplinary (6600) и ceramics (1566); в разделе Physics – atomic, molecular and chemical (3205) и condensed matter (2397).

Таким образом, обе БД свидетельствуют о преобладании в исследованиях отечественных химиков работ физико-химической направленности.

Таблица 6

**Распределение российских химических публикаций
по тематическим разделам БД SCISearch, 2001–2005 гг.**

Раздел ¹	Количество (%) публикаций ²
Chemistry	27 216 (58,1)
Materials science	9706 (20,7)
Physics	7378 (15,7)
Biochemistry and molecular biology	5309 (11,3)
Engineering	3720 (7,9)
Metallurgy and metallurgical engineering	2802 (6,0)
Polymer science	2184 (4,7)
Electrochemistry	1175 (2,5)
Energy and fuels	1071 (2,3)

Таблица 7

**Разделы и основные классификационные коды БД SCISearch,
приписанные российским публикациям, 2001–2005 гг.**

Раздел ³ , классификационный код	Количество (%) публикаций
Chemistry, physical	8268 (17,6)
Chemistry, multidisciplinary	6636 (14,2)
Materials science, multidisciplinary	6600 (14,1)
Biochemistry and molecular biology	5309 (11,3)
Chemistry, inorganic and nuclear	4287 (9,2)
Chemistry, organic	4136 (8,8)
Physics, atomic, molecular and chemical	3205 (6,8)
Metallurgy and metallurgical engineering	2802 (6,0)
Physics, condensed matter	2397 (5,1)
Polymer science	2184 (4,7)
Engineering, chemical	2138 (4,6)
Chemistry, applied	2125 (4,5)

Согласно БД SCISearch десять наиболее продуктивных в химических исследованиях отечественных организаций – МГУ, СПбГУ, ИНЭОС РАН, ИОНХ РАН, ИОХ РАН, ИХФ РАН, ИПХФ РАН, ИФМ УО РАН, ИК СО РАН и ФТИ РАН; шесть из них входят и в соответствующий рейтинг БД СА (табл. 8). Это два ведущих российских университета и институты РАН, большинство из

¹ Указаны разделы, к которым отнесено более 1 тыс. публикаций. – *Прим. авт.*

² Поскольку публикация может быть отнесена к нескольким разделам, здесь и в табл. 7 сумма превышает 100%. – *Прим. авт.*

³ Указаны разделы, к которым отнесено более 2 тыс. публикаций. – *Прим. авт.*

которых расположено в Москве. Вместе с тем исследования распределены по многим научным центрам, география которых охватывает практически всю страну (табл. 9).

Таблица 8
Наиболее продуктивные организации, 2001–2005 гг.

Организация	Количество публикаций		
	SCISearch		СА
	«Основ. автор» из данной организации	—	
1	2	3	4
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова	3586	4000	9091
Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН	399	754	3014
Объединенный институт ядерных исследований	184	308	2871
Санкт-Петербургский государственный университет	1193	1431	2610
Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН	71	214	1326
Институт проблем химической физики РАН	866	541	1313
РНЦ «Курчатовский институт»	155	321	1278
Институт физики металлов УрО РАН	637	759	1130
Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН	598	866	1124
Институт теоретической и экспериментальной физики	28	44	1098
Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН	856	1091	1019
Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН	828	1247	1007
Московский институт стали и сплавов	261	269	999
Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН	115	326	999
Ростовский государственный университет	397	409	937
Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмиянова РАН	725	1421	920
Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН	652	696	894
Казанский государственный технологический университет	327	215	888
Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН	586	545	879
Санкт-Петербургский государственный технологический институт	509	397	878

Продолжение табл. 8

1	2	3	4
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева	276	400	876
Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН	666	427	801
Институт физики полупроводников СО РАН	114	153	795
Научно-исследовательский физико-химический институт им. Л.Я. Карпова	372	628	492
Институт физической химии РАН	412	584	785
Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН	321	611	506
Институт высокомолекулярных соединений РАН	405	464	509
Казанский государственный университет	379	434	733
Институт химии растворов РАН	460	347	610

Таблица 9
География российских химических публикаций,
2001–2005 гг.

Город	Количество публикаций		
	БД СА	SCISearch «Основ. автор» из данного города	—
Москва	46 887	20 512	13 792
Санкт-Петербург	14 569	5174	4300
Новосибирск	7923	3799	2941
Екатеринбург	4465	2243	1953
Томск	3632	778	644
Казань	3179	1338	1285
Черноголовка	2928	970	1288
Дубна	2894	314	185
Россия	2869	—	—
Уфа	2411	1177	988
Нижний Новгород	2216	898	814
Иркутск	1923	668	841
Красноярск	1612	354	376
Иваново	1504	640	879
Ростов-на-Дону	1366	483	447
Владивосток	1361	653	537
Пущино	1358	603	456
Воронеж	1323	366	426
Саратов	1253	385	323
Пермь	1001	333	414
Не указан	3008	—	—

В целом около 40–50% публикаций (для БД СА/БД SCISearch соответственно) связаны с РАН и 35–37% – с университетами. Из региональных отделений РАН наиболее продуктивно Сибирское отделение (СО РАН), к которому относятся 23–20% химических публикаций РАН и 9–10% всех отечественных химических публикаций.

В БД SCISearch термин «gerprint» указывает «основного автора» публикации (табл. 8). Следует подчеркнуть, что у публикации, особенно междисциплинарной или (и) международной, может быть несколько «основных авторов», тогда как в БД SCISearch указывается лишь один из них: стоящий в списке соавторов первым.

Исследования выполнялись в научной кооперации с учеными из 99 других стран, среди которых лидируют ФРГ, США и Франция (табл. 10, приведена первая десятка).

Таблица 10

**Международное сотрудничество российских химиков
в 2001–2005 гг., БД SCISearch**

Страна	Количество совместных публикаций	
	«Основ. автор» из данной страны	–
ФРГ	1419	3937
США	1389	3560
Франция	655	1895
Япония	407	1171
Италия	257	928
Англия	331	902
Польша	253	807
Швеция	320	725
Украина	302	618
Нидерланды	176	531

Показатель цитируемости – наиболее востребованный, но и наиболее сложный для интерпретации БИ. Следует понимать, что цитируются не авторы, а публикации. В настоящее время в области естественных наук большинство публикаций имеет нескольких авторов, в связи с чем для содержательного анализа показателей цитируемости необходимо знание вклада в работу каждого из них.

Сведения БД СА и БД SCISearch по цитированию российских химических публикаций 2001–2005 гг. в тот же период хорошо согласуются (табл. 11). Из них следует, что среднее количество

ссылок на публикацию в журналах, учитываемых в БД SCISearch, составляет около 1,64. Это примерно на 15% выше значения 1,41, приведенного в БД ESI для российских химических публикаций того же периода. Его следует рассматривать как уточнение значения по БД ESI, связанное с тем, что в настоящей работе использовался более полный информационный массив. Согласно БД ESI, для того же периода среднее цитирование мировой химической публикации составляло 4,22.

Таблица 11
**Цитирование российских химических публикаций,
2001–2005 гг., в тот же период**

Количество публикаций в БД		Количество цитирований в БД			
		SCISearch – публикаций, найденных в БД	CA – публикаций, найденных в БД	SCISearch	CA
SCISearch	CA	SCISearch	CA	SCISearch	CA
46 851	132 907	76 555	102 104	77 300	114 502

Из 30 публикаций 2001–2005 гг., получивших в тот же период не менее 100 ссылок (включая самоцитирование), лишь одну можно отнести собственно к химии (Coord. chem. rev., 2001, 222, 155). В целом доминируют физические исследования, большинство из которых в БД CA отнесено к рубрике № 70: ядерные явления. На втором месте – биохимические работы. Хорошо известно, что показатели цитируемости для различных научных дисциплин значительно различаются, в настоящее время наиболее высокие показатели имеют публикации в области наук о жизни [29]. Учитывая это, можно, тем не менее, заключить, что даже в контексте специализированной БД CA отечественные химические исследования по степени воздействия на профессиональное сообщество, опосредованного цитированием, заметно уступают отечественным физическим и биохимическим исследованиям. Наиболее цитируемые (получившие не менее 50 ссылок, самоцитирование не исключалось) работы, которые можно классифицировать как химические, представлены в табл. 12 – лишь одна из них появилась в отечественном издании, остальные в международных.

Таблица 12

**Российские химические публикации 2001–2005 гг.,
наиболее цитируемые в тот же период**

Публикация	Количество ссылок, БД	
	СА	SCISearch
Coordination chemistry reviews, 2001, 222, 155	198	200
Chemical reviews, 2002, 102, 1771	62	84
Carbon, 2001, 39, 761	78	65
Journal of catalysis, 2002, 207, 341	77	75
Tetrahedron, 2001, 57, 771	76	71
Electroanalysis, 2001, 13, 813	74	72
Journal of the american chemical society, 2004, 126, 32	67	74
Journal of the american chemical society, 2001, 123, 12290	67	73
Chemical reviews, 2004, 104, 3079	72	70
Macromolecules, 2001, 34, 8354	63	52
Chemical reviews, 2002, 102, 4009	59	55
Journal of organometallic chemistry, 2001, 622, 89	53	56
Analytical chemistry, 2001, 73, 253	56	56
Progress in nuclear magnetic resonance spectroscopy, 2001, 38, 197	52	56
Uspekhi khimii, 2002, 71, 203 / Russ. Chem. Rev., 2002, 71, 175	56	41
Angewandte chemie international edition, 2001, 40, 1948	55	52
Analytical chemistry, 2002, 74, 2994	52	54
Structure (London), 2001, 9, 725	51	46
Journal of alloys and compounds, 2002, 341, 220	51	48

Патенты

Патенты в определенной степени характеризуют инновационный потенциал исследований. В 2001–2005 гг. в БД СА было зарегистрировано 29 243 основных (basic) химических патента хотя бы с одним автором из России, составляющих 3,2% от мирового количества (основной патент – первый опубликованный документ патентного семейства, т.е. совокупности всех патентных документов, выданных на одно изобретение). В 2003 г. ежегодное количество патентов (6845) возросло примерно на 50% по сравнению с 2002 г., после чего оставалось практически постоянным (рис. 2). Характер этого скачка заслуживает, по-видимому, специального изучения. В среднем около 10% основных патентов имели эквиваленты, так что общее количество документов составило 32 223, или около 3,7% мирового массива.

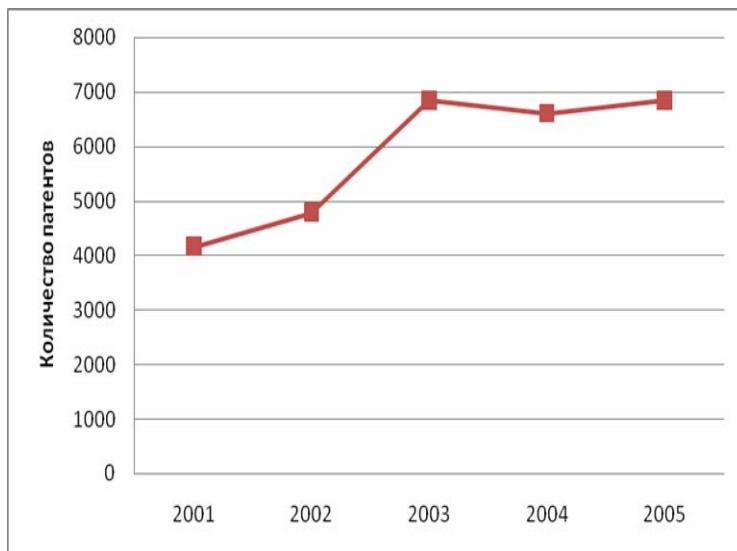


Рис. 2. Распределение основных российских химических патентов по годам

Таблица 13
Виды патентных документов и их распределение по патентным ведомствам, БД СА, 2001–2005 гг.

Патентное ведомство	Вид документа		Количество (%) патентов
Россия	C1	Выдан без предварительной публикации заявки	16 589 (56,7)
Россия	C2	Выдан с предшествующей публикацией заявки	12 395 (42,4)
ВОИС ¹	A1	PCT International application (with search report)	838 (2,9)
Австралия	A1	Standard / Petty application	354 (1,2)
США	A1	Patent application (Post 2000)	332 (1,1)
ЕПО ²	A1	Patent application (with search report)	246 (0,8)
США	B2	Granted patent (published with A1)	153 (0,5)
ВОИС	A2	PCT International application (without search report)	152 (0,5)
ВОИС	A3	PCT International application search report	133 (0,5)
Канада	A1	Patent application	125 (0,4)
Япония	T	Kohyo Koho	117 (0,4)
Китай	A	Unexamined patent application	110 (0,4)

В целом найденные в БД СА патенты выданы в 40 странах. Основные виды патентных документов и их распределение по па-

¹ ВОИС – Всемирная организация интеллектуальной собственности (WIPO). – *Прим. авт.*

² ЕПО – Европейский патентный офис (EPO). – *Прим. авт.*

тентным ведомствам представлены в табл. 13. Подавляющее большинство патентов выдано в России, 57% из них – без предварительной публикации заявки. Число зарубежных патентов невелико.

Распределение основных патентов по тематическим рубрикам и разделам БД СА приведено в табл. 14, сравнение с мировой ситуацией дано в табл. 15. Для российских патентов доминируют разделы APP (39,7% всех патентов) и BIO (31,2%), затем с большим отрывом следуют остальные (MAC – 11,4%; PIA – 8,6; ORG – 2,3%). Таким образом, тематическое распределение патентов отличается от распределения непатентных публикаций (табл. 4). В мировом масштабе российские патенты наиболее заметны в разделах BIO (5,9%) и APP (4,5%).

Таблица 14
**Распределение основных российских патентов,
БД СА, 2001–2005 гг.**

Номер рубрики	Название рубрики	Раздел	Количество патентов
17	Food and feed chemistry	BIO	4421
51	Fossil fuels, derivatives, and related products	APP	2161
63	Pharmaceuticals	APP	1970
1	Pharmacology	BIO	1392
56	Nonferrous metals and alloys	APP	1082
55	Ferrous metals and alloys	APP	1074
54	Extractive metallurgy	APP	1017
49	Industrial inorganic chemicals	APP	953
58	Cement, concrete, and related building materials	APP	862
47	Apparatus and plant equipment	APP	748
71	Nuclear technology	PIA	696
57	Ceramics	APP	636
61	Water	APP	624
5	Agrochemical bioregulators	BIO	615
45	Industrial organic chemicals, leather, fats and waxes	MAC	584
60	Waste treatment and disposal	APP	557
14	Mammalian pathological biochemistry	BIO	509

Таблица 15
**Распределение мировых патентных публикаций,
БД СА, 2001–2005 гг.**

Раздел	Количество патентов	
	мировых	российских (% от мирового количества)
APP	299 125	13 571 (4,5)
PIA	248 548	2530 (1,0)
MAC	184 694	3338 (1,8)
BIO	153 544	9123 (5,9)
ORG	40 215	681 (1,7)

Детальный тематический анализ показывает, что российские химические патенты 2001–2005 гг. в основном сосредоточены в традиционных областях (табл. 14, 16, 17). В первую очередь – это пищевая промышленность и продукты питания. Так, к пищевым добавкам отнесено 7,2% всех патентов, к пищевой промышленности 5,4; тогда как к нефтяным скважинам и утилизации отходов нефтедобычи – только 2,0 и 1,9% патентов соответственно. С цементом (строительство) связано лишь 1,6% патентов. С другой стороны, на национальной шкале большое внимание уделялось фармацевтическим препаратам и фармакологии (средства доставки лекарств: 6,0% патентов). Некоторые другие аспекты, важные для здравоохранения, патентами практически не охвачены (анализ крови: 1,9% патентов).

Таблица 16
Дополнительные рубрики БД СА для российских патентов, 2001–2005 гг.

Номер рубрики	Название рубрики	Раздел	Количество (%) патентов
63	Pharmaceuticals	APP	1132 (3,9)
48	Unit operations and processes	APP	891 (3,1)
1	Pharmacology	BIO	863 (3,0)
51	Fossil fuels, derivatives, and related products	APP	835 (2,9)
56	Nonferrous metals and alloys	APP	688 (2,4)
47	Apparatus and plant equipment	APP	631 (2,2)
17	Food and feed chemistry	BIO	623 (2,1)
76	Electric phenomena	PIA	574 (2,0)
14	Mammalian pathological biochemistry	BIO	529 (1,8)
9	Biochemical methods	BIO	510 (1,7)

Таблица 17
Контролируемые термины БД СА, отнесенные к российским химическим патентам, 2001–2005 гг.

Контролируемый термин	Количество (%) патентов
1	2
Human	2609 (8.9)
Food additives	2098 (7.2)
Drug delivery systems	1755 (6.0)
Food processing	1581 (5.4)
Solvent extraction	1477 (5.1)
Food preservatives	935 (3.2)

Продолжение табл. 17

1	2
Fatty acids, biological studies	881 (3.0)
Coating materials	803 (2.8)
Flavor	803 (2.8)
Syrups (sweetening agents)	751 (2.6)
Proteins	720 (2.5)
Confectionery	697 (2.4)
Water purification	670 (2.3)
Food preservation	663 (2.3)
Diagnosis	645 (2.2)
Extraction	638 (2.2)
Fruit	605 (2.1)
Canned foods	589 (2.1)
Solvents	584 (2.0)
Oil wells	579 (2.0)
Petroleum recovery	552 (1.9)
Blood analysis	549 (1.9)
Wastewater treatment	539 (1.8)
Surfactants	528 (1.8)
Vegetable	524 (1.8)
Inflammation	522 (1.8)
Fats and glyceridic oils, biological studies	504 (1.7)

Таблица 18
**Распределение основных российских химических патентов
по разделам МПК, 2001–2005 гг.**

Раздел МПК		Количество (%) патентов ¹
C	Химия; металлургия	25 535 (87,0)
A	Удовлетворение жизненных потребностей человека	22 050 (75,4)
B	Различные технологические процессы; транспортирование	5641 (19,3)
G	Физика	4450 (15,2)
F	Механика; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы	1358 (4,6)
H	Электричество	1358 (4,6)
E	Строительство; горное дело	1299 (4,4)
D	Текстиль; бумага	535 (1,8)

¹ Поскольку учтены основные и вторичные разделы, сумма превышает 100%. – Прим. авт.

Распределение российских химических патентов 2001–2005 гг. по разделам и классам международной патентной классификации (МПК), представленное в табл. 18 и 19, позволяет прийти к тем же выводам.

Таблица 19

Распределение основных российских химических патентов по классам МПК, 2001–2005 гг.

Класс МПК		Количество (%) патентов
A61	Медицина и ветеринария; гигиена	10 756 (36,1)
A23	Пища или пищевые продукты; их обработка, не отнесенная к другим классам	8318 (28,3)
C12	Биохимия; пиво; алкогольные напитки; вино; уксус; микробиология; энзимология; получение мутаций; генная инженерия	5413 (18,2)
G01	Приборы; измерение; испытание	3416 (11,2)
B01	Способы и устройства общего назначения для осуществления различных физических и химических процессов	3266 (10,8)
C07	Органическая химия	2919 (8,4)
C22	Металлургия; сплавы черных или цветных металлов; обработка сплавов или цветных металлов	2508 (8,1)
C08	Органические высокомолекулярные соединения; их получение или химическая обработка; композиции на основе этих соединений	2409 (7,6)
A01	Сельское хозяйство; лесное хозяйство; животноводство; охота; отлов животных; рыболовство и рыбоводство	2152 (7,1)
C04	Цементы; бетон; искусственные камни; керамика; огнеупоры	1592 (5,2)
C01	Неорганическая химия	1559 (5,1)
C09	Красители; краски; полировальные составы; природные смолы; клеящие вещества; вещества или составы, не отнесенные к другим рубрикам; использование материалов, не отнесенных к другим рубрикам	1474 (4,7)
C10	Нефтяная, газовая и коксохимическая промышленность; технические газы, содержащие оксид углерода; топливо; смазочные материалы; торф	1374 (4,3)
C02	Обработка воды, промышленных и бытовых сточных вод или отстоя сточных вод	1227 (4,2)
H01	Основные элементы электрического оборудования	1134 (3,6)
E21	Бурение грунта или горных пород; горное дело	1073 (3,2)

Таблица 20 содержит перечень российских организаций, получивших в 2001–2005 гг. более 100 химических патентов, табл. 21 – перечень наиболее активных в этом отношении ведомств. В последнем случае ситуация осложнена и однозначная классификация не всегда возможна. Если говорить об академической науке, то роль РАН довольно скромна, выделяется лишь Институт катализа

СО РАН. Вероятно, это связано со специализацией РАН на фундаментальных исследованиях и с отсутствием у ее сотрудников мотивации к патентованию.

Таблица 20

**Российские организации, получившие
более 100 химических патентов, 2001–2005 гг.**

Организация	Количество патентов
Россия	7362
Всероссийский институт консервной и овощесушильной промышленности	650
Кубанский государственный технологический университет	524
Отдельные авторы	509
Краснодарский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	451
Всероссийский институт биологической защиты растений	446
Кубанский государственный аграрный университет	445
Институт пищеконцентратной промышленности и специальной пищевой технологии	347
Всероссийский институт авиационных материалов	169
Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН	155
Воронежская государственная технологическая академия	150
Томский политехнический университет	119
Институт полимерных материалов	108

Таблица 21

**Российские ведомства, получившие
более 100 химических патентов, 2001–2005 гг.**

Ведомство	Количество патентов
Россия	7362
НИИ	5165
МОН РФ (университеты)	4666
РАН, в том числе:	
СО РАН	1181
УО РАН	467
ДВО РАН	145
ПАСХН	63
ПАМН	239
Отдельные авторы	210

Цитирование научной литературы в патентах и патентов в научной литературе отражает, как считается, взаимосвязи фундаментальных и прикладных исследований (науки и технологии). В БД SCISearch найдено 911, а в БД СА – 2010 публикаций, цитирующих российские химические патенты 2001–2005 гг.; неидентичных публикаций – 2435. При этом следует иметь в виду, что в БД SCISearch учитываются только журналы и ссылки в них, а в БД СА – ссылки из журнальных статей на латинице и основных патентов.

Виды публикаций, цитирующих российские химические патенты 2001–2005 гг., представлены в табл. 22. В целом лишь 9–10% патентов процитированы в обзорных статьях, как правило, подводящих итог определенному периоду развития той или иной научной области. Согласно БД СА (табл. 22), соотношение ссылок, полученных рассматриваемыми патентами в журнальной и патентной литературе, составляет примерно 1:1. Журналы, наиболее часто цитировавшие российские химические патенты 2001–2005 гг., представлены в табл. 23; доминирует «Журнал прикладной химии», что вполне обосновано его специализацией, и другие отечественные издания. Среди патентной литературы наибольшее цитирование обнаружено в заявках ВОИС (табл. 24). Распределение публикаций, цитирующих российские химические патенты 2001–2005 гг. в период 2001–2009 гг., приведено в табл. 25.

Таблица 22
**Виды публикаций, в которых цитируются
 российские химические патенты 2001–2005 гг.**

Количество (%) ссылок, БД СА	Вид		Количество (%) ссылок, БД SCISearch
947 (47,1)	Journal		911 (100,0)
188 (9,4)	General review ¹		88 (9,7)
56 (2,8)	Conference		2 (0,2)
1000 (49,8)	Patent	Article	816 (89,6)
11 (0,6)	Computer optical disk	Letter	4 (0,4)
19 (1,0)	Online computer file	Editorial	1 (0,1)

¹ Классификация БД. Виды Journal, General review и Conference – общие для обеих БД (при этом вид General review входит в вид Journal), остальные виды различаются. – *Прим. авт.*

Таблица 23

**Журналы, наиболее часто цитировавшие
российские химические патенты 2001–2005 гг.**

Журнал	БД. Количество цитирований		
	SCISearch	СА	Неидентичных
Russian journal of applied chemistry / Журнал прикладной химии	55	82	112
Theoretical foundations of chemical engineering / Теоретические основы химической технологии	15	25	32
Russian journal of general chemistry / Журнал общей химии	30	20	31
Chemistry and technology of fuels and oils / Химия и технология топлив и масел	16	19	30
Journal of analytical chemistry / Журнал аналитической химии	15	16	28
Russian journal of organic chemistry / Журнал органической химии	21	17	26
Pharmaceutical chemistry journal / Химико-фармацевтический журнал	2	22	24
Russian chemical bulletin / Известия АН. Серия химическая	14	17	23
Inorganic materials / Неорганические материалы	9	13	20

Таблица 24

**Патентные публикации, наиболее часто цитирующие
российские химические патенты, БД СА, 2001–2005 гг.**

Тип патента (заявки)	Количество ссылок
PCT int. appl. (WIPO)	666
U.S. pat. appl. publ.	198
Eur. pat. appl.	53
Brit. UK pat. appl.	40
Fr. demande	28

В целом цитирование российских химических патентов в периодической научной литературе невелико. Патенты, процитированные более десяти раз, представлены в табл. 26.

Таблица 25

Распределение публикаций, цитирующих российские химические патенты 2001–2005 гг., по времени

Год публикации	Количество (%) публикаций	
	SCISearch	CA
2001	4 (0,4)	21 (1,0)
2002	19 (2,1)	70 (3,5)
2003	46 (5,1)	150 (7,5)
2004	75 (8,2)	258 (12,8)
2005	108 (11,9)	377 (18,8)
2006	157 (17,2)	545 (27,1)
2007	140 (15,4)	700 (34,8)
2008	181 (19,9)	586 (29,2)
2009	181 (19,9)	505 (25,1)

Таблица 26

Российские химические патенты 2001–2005 гг., процитированные более десяти раз

Номер	Название	Количество ссылок	
		CA	SCISearch
US6222723	Asymmetric electrochemical capacitor and method of making	19	13
WO9854342	Methods for coexpression of more than one gene using at least one internal ribosome entry site (IRES)	12	–
RU2194056	Катализатор полимеризации этилена на основе бис(имино) пиридильных комплексов	10	12
US6576712	Preparation of hydrophilic pressure sensitive adhesives having optimized adhesive properties	11	–

При изучении цитирования в российских химических патентах 2001–2005 гг. найдено 3932 ссылки в 3874 документах. Наиболее часто цитируются патентные публикации: ссылки на них встречаются 3397 раз в 3341 документе, тогда как другие публикации (в основном журнальные статьи) – лишь 535 раз в 533 документах. Патентные ведомства, документы которых чаще всего цитируются в изученных российских патентах, представлены в табл. 27.

Таблица 27

Патентные ведомства, документы которых чаще всего цитируются в российских химических патентах 2001–2005 гг.

Патентное ведомство	Количество документов
США	1144
Россия	924
Советский Союз	338
ВОИС	288
ЕПО	209
Великобритания	130
Германия	114
Япония	110
Франция	58

Заключение

Согласно БД ESI в 1993–2003 гг. Россия занимала 8-е место в мире по показателю создания научных знаний (оценка по количеству публикаций) и 15-е по их использованию (оценка по цитированию публикаций), продолжая, таким образом, вносить определенный вклад в мировую науку [5]. Наиболее видной в мировом масштабе на рубеже веков Россия была в области естественных наук, включая химию [5; 7; 14]. Полученные в настоящей работе библиометрические данные позволяют детально оценить динамику отечественных химических исследований в начале XXI в. Основной вывод из них состоит в том, что в пятилетний период 2001–2005 гг. ежегодное количество неидентичных российских химических не патентных публикаций сократилось более чем на 7%. В среднем в этот же период российские не патентные химические публикации составляли 3,9% релевантного мирового массива.

Таким образом, БА свидетельствует об определенном спаде фундаментальных химических исследований в России в начале XXI в., являющемся частью более длительной негативной динамики: согласно БД ESI в 1999–2003 гг. Россия производила 6,2% мирового массива публикаций по химии, в 2004–2008 гг. этот показатель снизился уже до 4,9% [14].

Российские химические патенты (основные и эквиваленты) в изученный период составляли 3,7% релевантного мирового массива. В отличие от не патентных публикаций, их ежегодное количество за период возросло примерно на 65%, оставаясь, однако, практически постоянным в 2003–2005 гг. Эти патенты сосредоточены в

традиционных областях, для которых трудно ожидать инновационных прорывов. Воздействие растущего количества патентов на развитие химических наук было невелико.

Как отмечено выше, БА имеет феноменологический (дескриптивный) характер. Он констатирует ситуацию и ставит вопросы, для ответа на которые необходимы дополнительные данные – научно-ведческие, экономические, социологические и иные. Можно надеяться, что ответы на поставленные в данной работе вопросы, когда будут получены, окажутся полезны для развития отечественных химических исследований.

Авторы благодарны Л.С. Филатовой и В.Н. Пиоттух-Пелецкому за техническую помощь при обработке результатов.

Литература

1. БД ВИНТИ РАН. – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru/>
2. Высшая аттестационная комиссия Министерства образования и науки Российской Федерации: Перечень ведущих периодических изданий. – Режим доступа: http://vak.ed.gov.ru/ru/help_desk/list/
3. Зибарева И.В. Разработка модели использования баз данных сети STN International в библиометрических исследованиях отечественной науки: Дис. ... канд. пед. наук. – Новосибирск, 2009. – 201 с.
4. Маркусова В.А. Библиометрия как методологическая и инструментальная основа мониторинга и информационной поддержки российской науки: Дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2005. – 434 с.
5. Маркусова В.А. Информационные ресурсы для мониторинга Российской науки // Вестник Российской академии наук. – М., 2005. – Т. 75, № 7. – С. 607–612.
6. Маркусова В.А., Иванов В.В., Варшавский А.Е. Библиометрические показатели российской науки и РАН, (1997–2007) // Вестник Российской академии наук. – М., 2009. – Т. 79, № 6. – С. 483–491.
7. Маршакова-Шайкевич И.В. Россия в мировой науке: библиометрический анализ. – М.: ИФ РАН, 2008. – 228 с.
8. Минин В.А. Мониторинг научных исследований российских ученых // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Научный мир, 2003. – С. 295–314.
9. Научный потенциал России за 1995–2005 гг. / Под ред. Л.Э. Миндели. – М.: Центр исследований проблем развития науки РАН, 2007. – 399 с.
10. Постановление Правительства РФ от 8 апреля 2009 г. № 312. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/95302/>

11. Приказ Министерства образования и науки РФ, Министерства здравоохранения и социального развития РФ и Российской академии наук от 3 ноября 2006 г. № 273/745/68. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/90338/>
12. Российский индекс научного цитирования. – Режим доступа: http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp?
13. Соловенко Н.С., Кириллова О.В. Отражение российских журналов в БД Science Citation Index и Scopus // Образовательные технологии и общество. – Казань, 2006. – Т. 9, № 3. – С. 313–320.
14. Adams J., Ring K. Global research report: Russia. – Mode of access: <http://researchanalytics.thomsonreuters.com/m/pdfs/grr-russia-jan10.pdf>
15. C^AplusSM Core journal coverage list. – Mode of access: <http://www.cas.org/expertise/cascontent/caplus/corejournals.html>
16. CAS statistical summary: 1907–2007. – Mode of access: <http://www.cas.org/ASSETS/836E3804111B49BFA28B95BD1B40CD0F/casstats.pdf>
17. Coverage of english-translation journals in chemical abstracts. – Mode of access: <http://www.cas.org/products/print/ca/translate.html>
18. Essential science indicators. – Mode of access: http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/essential_science_indicators
19. Google scholar. – Mode of access: <http://scholar.google.com/scholar/about.html>
20. Journal citation reports. – Mode of access: http://www.thomsonreuters.com/products_services/scientific/Journal_Citation_Reports
21. National science indicators. – Mode of access: http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/national_science_indicators
22. Neuhaus C., Daniel H.-D. Data sources for performing citation analysis: An overview // Journal of documentation. – Bingley, 2008. – Vol. 64, N 2. – P. 193–210.
23. Science citation index. – Mode of access: http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/science_citation_index
24. Scientific and technical network international. – Mode of access: <http://www.stn-international.de>
25. Scopus-Elsevier. – Mode of access: http://www.elsevier.com/wps/find/electronicproductdescription.cws_home/704746/description
26. STN international database summary sheet: CA. – Mode of access: http://www.stn-international.de/stndatabases/sum_sheet/CA.pdf
27. STN international database summary sheet: SCISearch. – Mode of access: http://www.stn-international.de/stndatabases/sum_sheet/SCISEARCH.pdf
28. Trends in Russian research output in post-Soviet era / Markusova V., Jansz M., Libkind A., Libkind I., Varshavsky A. // Scientometrics. – Budapest, 2009. – Vol. 79, N 2. – P. 249–260.
29. Wallin J.A. Bibliometric methods: Pitfalls and possibilities // Basic & Clinical pharmacology & Toxicology. – Aarhus, 2005. – Vol. 97, N 5. – P. 261–275.

30. Wilson C., Markusova V. Changes in the scientific output of Russia from 1980 to 2000, as reflected in the Science Citation Index, in relation to national politico-economic changes // *Scientometrics*. – Budapest, 2004. – Vol. 59, N 3. – P. 345–389.
31. Wormell I. Databases as analytical tools // *Encyclopedia of library and information science*: in 73 vol. – New York: Marcel Dekker, 2000. – Vol. 70, Suppl. 33. – P. 77–92.

Ю.В. Грановский, Е.В. Маркова

ЛОГИКА РАЗВИТИЯ НАУКИ

В ВЕРОЯТНОСТНОЙ КОНЦЕПЦИИ В.В. НАЛИМОВА

(К СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ В.В. НАЛИМОВА)

Ключевые слова: логика развития науки; вероятностная концепция; математизация науки; компьютеризация науки; кибернетизация знаний; системный подход; вероятностный мир; вероятностный язык; вероятностно-ориентированная философия.

Keywords: the logic of scientific development; probabilistic concept; mathematization of science; computerization of science; cybernetization of science; system approach; probabilistic world; probabilistic language; probabilistically oriented philosophy.

Аннотация: В.В. Налимов (04.11.1910–19.01.1997), профессор Московского государственного университета, крупный мыслитель XX в. В статье выделены разделы: 1) математизация и компьютеризация науки; 2) кибернетизация знаний и системный подход; 3) вероятностный мир и вероятностный язык.

В первом разделе рассмотрены аксиоматически-дедуктивное построение традиционной математики, логические структуры чистой математики и пр. Во втором разделе обсуждаются революционная роль процесса кибернетизации науки, признание вероятностной модели мира, представления о большой системе и системном подходе. Третий раздел посвящен возникновению вероятностной парадигмы, аксиоматике теории вероятностей как грамматике, онтологии слу-чая и вероятностно ориентированной философии. Вероятностные представления можно рассматривать как стержень, объединяющий все многообразие научного творчества В.В. Налимова.

Abstract: V.V. Nalimov (04.11.1910–19.01.1997) was a professor of Moscow state university. He was one of the greatest thinkers of

the twentieth century. In our article next sections are highlighted: 1) mathematization and computerization of science; 2) cybernation of knowledge and system approach; 3) a probabilistic world and a probabilistic language.

The first section discusses the axiomatic-deductive construction of traditional mathematics, logical structure of pure mathematics, etc. The second section discusses the revolutionary role of cybernetization of science, the recognition of a probabilistic model of the world, of a large system and system approach. The third section focuses on the beginning of probabilistic paradigm, axioms of probability theory as grammar, ontology of case and probabilistically oriented philosophy. Probabilistic conceptions can be regarded as the core that unites the diversity of scientific creativity of V.V. Nalimov.

Статья посвящена методологическим проблемам развития науки в вероятностной концепции В.В. Налимова. Широко известно, что методологические концепции оказывают огромное влияние на развитие любой отрасли знаний. Академик А.Б. Мигдал, занимаясь вопросами истории науки, отмечал, что серьезная научная работа невозможна без «прикладной» философии, позволяющей качественно определить границы исследований, осмыслить результаты, дать им правильную интерпретацию [3]. Философско-методологические взгляды не оставались постоянными в ходе развития науки. Они значительно менялись во времени. Философы и историки науки предлагают выделить три этапа развития науки от XVII в. до наших дней: классическая наука (XVII–XIX вв.), не-классическая наука (конец XIX – середина XX в.), постнеклассическая наука (от середины XX в. до наших дней). Каждый из этих этапов отличается от других степенью сложности объектов исследований и философско-методологическими концепциями. В данной работе мы уделим внимание взглядам В.В. Налимова на эволюцию форм развития научного знания и особенностям методологии научных исследований в постнеклассический период.

Василий Васильевич Налимов (04.11.1910–19.01.1997), доктор технических наук, профессор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, крупный мыслитель XX в., оригинальный и яркий исследователь, работавший в физике, химии, биологии, математике, где систематически использовал математико-статистические методы, создатель отечественной школы по математической теории эксперимента. Он сделал значительный вклад в научометрию, в разработку вероятностного подхода к изу-

чению языка, мышления, сознания, биологического эволюционизма, философии культуры и человека.

Заметное место в его работах занимают проблемы методологии математического моделирования, вероятностной модели языка, математизации и компьютеризации знаний. В течение десяти лет (1965–1975) он занимал должность первого заместителя заведующего Межфакультетской лаборатории статистических методов МГУ им. М.В. Ломоносова академика А.Н. Колмогорова. В последний период своей деятельности, работая на биологическом факультете МГУ, В.В. Налимов интересовался вопросами основания экологического прогноза, вероятностных аспектов эволюции, положения человека в современной науке, вероятностной теории смыслов. Он оставил большое творческое наследие – около 30 книг и 280 статей по различным отраслям знаний.

Интерес В.В. Налимова к философии науки нельзя назвать случайным. Как мыслитель он обращался к этой теме на протяжении всего своего научного творчества [1; 5; 16; 17]. Наиболее полно свои взгляды на эту проблему он изложил в книге «Облик науки», которая вышла в 1981 г. на английском языке в Филадельфии, США [18]. Этому помог Юджин Гарфилд, в то время президент Института научной информации в Филадельфии. В 2010 г. эта книга появилась и на русском языке [5].

В предисловии к ней В.В. Налимов писал: «Меня, естественно, прежде всего интересовали конкретные результаты исследований, и только за это платили мне деньги. Часто приходилось принимать очень рискованные решения, особенно в тяжкие годы войны, когда от имени науки нужно было в технике делать что-то такое, чего, кажется, не допускала и сама наука. И все как-то получалось... Но меня всегда беспокоили и фундаментальные вопросы: *Что есть хороший эксперимент? Что есть хорошая теория?* Я привык принимать решения в условиях большой неопределенности, и меня неизменно привлекал язык вероятностных представлений. Позднее построение вероятностных моделей и математические методы планирования эксперимента стали моей основной специальностью. Круг интересов расширялся, и меня все больше и больше стал интересовать вопрос о *самой природе науки*, о переплетении ее судеб с судьбами нашей жизни» [5, с. 12–13].

Там же Василий Васильевич отметил, что вряд ли реально создание всеобъемлющей теории науки. Лучше остро сформулировать проблемы, обсуждение которых позволяет увидеть новое в старом и привычном.

В 2005 г. издательский центр «МарТ» (Москва, Ростов-на-Дону) выпустил небольшую книгу Е.В. Золотухиной-Абелиной «В.В. Налимов», предназначенную не только для философов-профессионалов, но и для широкого круга читателей. Эта книга – первая попытка анализа философского творчества В.В. Налимова. Особая важность этого события состоит в том, что книга открывает новую серию «Философы XX века» [1].

В 2001 г. вышел в свет посвященный В.В. Налимову номер международного журнала «Scientometrics», включивший публикации более 20 авторов из девяти стран [20]. С этим журналом В.В. Налимова связывали многие годы совместной работы, он был одним из четырех редакторов-консультантов (consulting editors). В 1987 г. В.В. Налимов вместе со Г. Смоллом (США) был награжден медалью Дерека де Солла Прайса (США), учрежденной в 1983 г. за успехи в области наукометрии. Кстати, Василий Васильевич был автором этого термина.

Наиболее полные сведения о жизни и творчестве В.В. Налимова можно найти в [16; 17]. В настоящей статье приведены его представления по математизации и компьютеризации науки, кибернетизации знаний и системному подходу, вероятностному миру и вероятностному языку. Всесторонний анализ творчества В.В. Налимова еще ждет своего часа.

Математизация и компьютеризация науки

Размышляя об особенностях развития науки в постнеклассический период, В.В. Налимов прежде всего выделяет математизацию знаний, вызванную широким применением вычислительной техники, созданием автоматизированных систем управления, внедрением в научную практику сложных кибернетических устройств и т.д. Появились новые разделы математики (теория графов, теория игр, многие новые разделы в комбинаторном анализе и пр.), переоценивался статус некоторых разделов математики, которые раньше находились почти что под запретом по идеологическим соображениям. И хотя теория вероятностей и математическая статистика не были под запретом, их использование было весьма ограниченным. Например, в вузах химического профиля они не входили в учебные программы. В постнеклассический период возросла роль этих разделов математики. Многие разделы знаний, ранее имевшие чисто описательный характер, начали приобщаться к математике, взяв на вооружение количественные методы исследо-

дования. Все это нашло отражение в научном творчестве В.В. Налимова, в частности в его книге «Облик науки». В.В. Налимов считал, что прикладная математика выполняет роль языка при описании явлений внешнего мира.

«В этой работе нам хочется только показать, как математика – дедуктивная наука, имеющая собственные проблемы, – превращается в язык, когда она начинает использоваться для описания явлений внешнего мира. Чтобы выполнить эту задачу, нам надо привести разграничение между чистой и прикладной математикой. Мы хотим прежде всего показать, что внутреннее содержание математики – ее *структуры* – при решении прикладных задач превращается просто в грамматику» [5, с. 71]. Ряд исследователей ранее говорили об использовании языка математики в науке (Г. Галилей, участники Венского кружка, Б. Рассел и пр.), и В.В. Налимову на многих примерах удалось укрепить эту мысль.

Аксиоматически-дедуктивное построение традиционной математики. Логические структуры чистой математики. Обсуждая вопросы чистой и прикладной математики, существования одной математики или нескольких математик, В.В. Налимов (ссылаясь на работы Бурбаки) считал, что чистая математика – это единая наука. Единство задается системой ее логических построений. Характерной особенностью математики является аксиоматически-дедуктивный метод построения суждений. Система постулатов образует математические структуры, из которых дедуктивно выводятся логические следствия¹.

Математические структуры включают множество элементов произвольной природы. Структура задается отношениями между элементами в некоторой системе аксиом. Система аксиом должна быть богата логическими следствиями, вопрос о проверке правильности аксиом не ставится. Любая математическая работа содержит цепь логических заключений. Полученные результаты должны следовать из начальных допущений. И в то же время В.В. Налимов отмечал необычайную важность в теории познания работ К. Геделя о неполноте достаточно богатых формальных систем. В таких системах имеются высказывания, истина или ложность которых недоказуема [5]. Эту проблему он также рассмотрел в книге по вероятностной модели языка [4].

Он, поясняя эти представления, привел пример – игра в шахматы как модель математики. В шахматах фигуры и поля на

¹ Так были построены еще «Начала» Евклида. – *Прим. ред.*

доске – знаки системы, правила игры – правила вывода, исходная позиция в партии – система аксиом, последующие позиции – формулы, выводимые из аксиом. Цель шахматной партии – мат королю противника, цель в математике – получение некоторых теорем. В шахматах, как и в математике, операции не требуют какой-либо интерпретации в терминах явлений внешнего мира.

Мозаичная структура системы суждений в прикладной математике. О прикладной математике как об особом и своеобразном явлении стали говорить после того, как начался процесс математизации знаний. Этот процесс прежде всего связан с проникновением математики в дисциплины, в которых проводятся обработка и интерпретация экспериментальных данных, полученных при изучении так называемых диффузных систем. В.В. Налимов в нескольких своих работах [9; 10] утверждал, что в современной науке произошел переход от изучения хорошо организованных систем к плохо организованным – диффузным системам. В хорошо организованных системах можно было выделить явления или процессы одной физической природы, зависящие от небольшого числа переменных. В этом случае результаты представлялись хорошо интерпретируемыми функциональными связями, которым приписывалась роль законов природы. Только в начале XX в. наука стала делать первые шаги по изучению диффузных систем, в которых трудно четко выделить отдельные явления. При этом приходилось учитывать воздействие весьма многих факторов, задающих различные по своей природе и тесно взаимодействующие между собой процессы. Для диффузных систем сложно выдвигать четкие гипотезы о механизме явлений, и поэтому здесь трудно строить аксиоматические концепции. Далее стали возникать задачи не только изучения и описания, но и управления такими системами, решаемые с помощью прикладной математики. В этих случаях целостные математические структуры, богатые логическими следствиями, заменялись мозаикой критериев. Для мозаичных структур не возникает задача о непротиворечивости, характерная для структур чистой математики [4; 5].

Прикладная математика как язык. Роль смыслового содержания, стоящего за знаковой системой. Язык математики, как считал Налимов, – это часто повторяемое своеобразное лингвистическое клише: «Во многих прикладных задачах, носящих явно нематематический характер, математические исчисления используются просто как некоторый язык, позволяющий быстро получить логические выводы из исходных посылок. Этот язык удобен

своей компактностью и точностью. Он достаточно широко известен, поэтому нет необходимости каждый раз разъяснять и обосновывать правила выводов. И, наконец, при использовании этого универсального в каком-то смысле языка возникают ассоциации с другими задачами, решенными с помощью той же цепочки суждений, и это придает дополнительную убедительность новым построениям. Здесь математика используется просто как язык для сокращенной записи системы логических суждений» [5, с. 95–96].

И далее он утверждал, что исследователь-прикладник и действует не как чистый математик. Он обязан учитывать содержание, стоящее за математическими символами. К первому серьезному отличию прикладной математики от чистой, отсутствию в системе суждений единых логических структур, богатых своими логическими следствиями, добавляется и второе серьезное отличие – надо пристально следить, что стоит за символами.

Таким образом, в прикладных задачах, где математика выступает как некоторый язык в суждениях, придается значение не столько грамматике этого языка, сколько тому, что хочется сказать об обсуждаемом предмете исходя из каких-то глубоко интуитивных представлений. Язык математики в задачах описания внешнего мира становится не контекстно-свободным языком. Смысл фразы задается и грамматикой, и общим контекстом. Как полагал В.В. Налимов, высказывания на языке прикладной математики должны обладать интуитивной убедительностью, и это является их обоснованием. В этом существует четкое разграничение между чистой и прикладной математикой.

Язык математики как метаязык. Математические структуры как грамматика метаязыка. В.В. Налимов пояснял, что предметом математики являются структуры и логические выводы из них, а предметом метаматематики – высказывания о подобных формальных системах. Пример утверждения метаматематики – «арифметика непротиворечива».

Математические структуры в прикладных задачах выступают как грамматика языка математики. Вероятно, тому, кто хочет пользоваться этим языком в чисто практическом плане, не нужно досконально знать грамматику, как можно разговаривать на обыденном языке, не зная его грамматики. Грамматика языка математики не всегда применима в реальных задачах. Иногда приходиться отказываться от выведенных дедуктивно грамматических правил, заменяя их рекомендациями, полученными проигрыванием задач на ЭВМ.

Множество диалектов метаязыка математики. Здесь В.В. Налимов обсудил широко известную ситуацию: одна и та же реальная задача может быть записана и обсуждена на множестве различных математических диалектов: дифференциальных уравнений, теории информации и пр. Адекватный перевод с одного математического диалекта на другой невозможен, как невозможен он и для обыденных, и для абстрактных, строго формализованных, языков. Нельзя предложить критерий, позволяющий отдать предпочтение какому-либо математическому диалекту при описании реальной задачи. Вопрос о выборе диалекта не решается простой проверкой гипотезы адекватности полученной математической модели.

Процесс математизации знаний привел к появлению множества работ, в которых одни и те же ситуации описываются моделями, сформулированными на разных математических диалектах. Широкое применение математики усугубило вавилонские трудности в науке. Остается неясным, появится ли какой-либо критерий, сдерживающий этот процесс.

Полисемия языка математики. Язык математики оставался достаточно однозначным при описании хорошо организованных систем. При описании диффузных систем он приобрел некоторые черты полиморфизма. Этот процесс связан с изменением общеметодологических концепций науки: понятие закона природы заменяется расплывчатым понятием модели; появились новые представления о понятиях истинности и ложности научных построений и т.д. Например, нельзя говорить о хороших или плохих законах природы. Они всегда безусловно верны. Одно и то же явление не может быть описано двумя или несколькими законами. Проверка закона может быть осуществлена достаточно точно, результаты проверки однозначно интерпретируются [9].

Другие требования предъявляются к математической модели, применяемой для описания поведения диффузной системы. Одни и те же характеристики системы могут быть представлены разными моделями, одновременно имеющими право на существование. Одни из этих моделей в каком-то смысле хороши, другие плохи. Их не всегда нужно рассматривать как конкурирующие. Оценка пригодности моделей может проводиться с помощью различных критерий.

Снижение требований к математическому описанию явлений, замена законов природы математическими моделями означают, что однозначный по своей природе математический язык стал применяться в многозначном смысле. При математическом описании диффузных систем создаются эскизные модели в виде диффе-

ренциальных уравнений, программные модели в виде системы команд, написанных для ЭВМ, локально-интегральные (полиномиальные) модели и пр. И здесь В.В. Налимов выдвинул вопрос: не приведет ли многозначность к засорению науки множеством моделей, имеющих одинаковое право на существование?

Математическая модель как вопрос, задаваемый исследователем природе. Эту тему В.В. Налимов рассмотрел в связи с анализом семантики вопроса. Всякий вопрос состоит из двух частей: утверждающей, вносящей некоторые знания, делающие вопрос возможным (предпосылка вопроса); вопрошающей части. Вопрошающая часть не может быть ни истинной, ни ложной, она может быть уместной или неуместной. В свою очередь, предпосылка вопроса может быть верной, ошибочной или недостаточной для постановки данного вопроса. Это можно установить, привлекая какую-то внешнюю информацию, не содержащуюся в самом вопросе [12].

Развитие каждой культуры задается набором разрешенных и запрещенных вопросов. И современная наука начинается с постановки вопросов. Вряд ли деятельность исследователя может считаться научной, если вести наблюдения и ставить эксперименты, не задавая вопросов.

Характерная особенность современной науки – стремление получить ответ на четко поставленный вопрос, сформулированный на основе прежних знаний. Математика позволяет задавать вопросы в компактной форме, используя абстрактно-символическую форму записи. Например, исследователь может поставить задачу, записав модель:

$$\eta = \varphi (\mathbf{X}, \theta),$$

в которой требуется экспериментально оценить вектор параметров θ . Это хорошо поставленный вопрос, предпосылка которого – четкое разделение зависимых (η) и независимых переменных (\mathbf{X}), ответственных за протекание изучаемого процесса. Вопрошающая часть – задание вектора параметров, подлежащего численному оцениванию. При недостатке априорных сведений предпосылка вопроса может быть ослаблена: вместо одной модели можно задать несколько конкурирующих моделей; вместо небольшого набора независимых переменных можно задать их большое множество, из которого с помощью отсеивающего эксперимента отбираются действительно значащие. Изменение предпосылки

вопроса немедленно приводит к изменению его вопрошающей составляющей [12].

Возможно рассмотрение иерархии вопрошающих составляющих математической модели как вопроса. Если в рассмотренной выше модели получен ответ – найдены числовые оценки вектора параметров θ , то появляется вторая, иерархически выше стоящая вопрошающая составляющая – насколько хорошо модель описывает изучаемый процесс (проверка адекватности и пр.). При этом оценка параметров становится утвердительной составляющей этого нового вопроса.

Налимов рассмотрел вопрос и о критериях качества математической модели, ограничившись здесь фрагментарными замечаниями со ссылками на литературные источники. Для моделей важны свойства всеобщности, точности и реалистичности. Усиление одного свойства немедленно ведет к ослаблению других. Он добавил, что при заданной утвердительной части и фиксированных экспериментальных возможностях ответ получается тем определеннее, чем слабее требования, задаваемые вопрошающей частью модели.

В.В. Налимов выдвинул вопрос: можно ли учить моделированию, если это скорее искусство, чем наука, и если можно, то чему учить? Им дан такой ответ: «Готовить модельеров – это учить тому, как компактно, в символической форме, могут быть представлены прежние, обычно расплывчато задаваемые знания и как записывать вопрошающую составляющую модели так, чтобы она находилась в каком-то разумном соответствии с закладываемыми в нее предпосылками. Искусство моделирования в значительной степени определяется тем чувством меры, которое помогает уравновешивать знания с тем, что хочется узнать» [12, с. 126].

Четкой границы между чистой и прикладной математикой, как считал Налимов, не существует. Здесь имеет место непрерывная шкала логических построений различной строгости. На одном конце этой шкалы располагается чистая математика (в понимании Бурбаки), на другом – ее практические применения, связанные с процессом математизации знаний. Различие между чистой и прикладной математикой наиболее отчетливо проявляется при сопоставлении крайних проявлений по существу одного явления. Теоретическая механика и гидродинамика попадают на этой шкале близко к чистой математике, физика занимает явно промежуточное положение.

Кибернетизация знаний и системный подход в науке

Одновременно с процессом математизации знаний развивался и процесс кибернетизации науки, значительно изменивший ее облик. Научное мировоззрение подверглось радикальным изменениям под напором новых понятий, таких как «системный принцип», «большая система», «управление», «обратная связь», «самоорганизация», «моделирование», «оптимизация», «адаптация», «вероятностный мир», «проблема цели», «проблема узнавания» и др.

В.В. Налимов стоял у истоков этого процесса и принимал активное участие в его развитии. Он в течение 25 лет в Научном совете по комплексной проблеме «Кибернетика» возглавлял две секции: вначале «Химическую кибернетику» (1961–1971), затем «Математическую теорию эксперимента» (1971–1985). Все новые научные направления, созданные им за эти годы, воплотили идеи и методы кибернетики. Он всегда подчеркивал, что идеи кибернетики возникли в противовес тому детерминистическому рационализму, который был доминирующим стержнем в развитии современной науки со времен Ньютона и Лейбница и который, видимо, исчерпал себя, пришел к своему логическому завершению.

Вероятностная модель мира. Чтобы понять революционную роль кибернетики, что она представляет собой нечто большее, чем новая ветвь в старом потоке знаний, требуется оценить исходные логические предпосылки, на которых она базируется. Одна из них – признание вероятностной модели мира.

Как считали авторы [11], все многочисленные потоки, несущие вероятностные идеи в науку, нашли свое философское завершение в концепции кибернетики. Управление превращается в самостоятельную задачу, если признается, что существуют системы, поведение которых не описывается детерминистически. Хотя современная наука и признала идеи кибернетики, но это признание носит скорее внешний характер. Вероятно, большинство ученых мира остаются детерминистами, признавая вероятностные модели в лучшем случае как рабочие гипотезы.

Выбор вероятностного или детерминистического мировоззрений определяет, например, стратегию поведения в задачах организации управления технологическими производственными процессами. С позиций строгого детерминизма при разработке технологического процесса будут найдены все детерминистические закономерности. Тогда контроль и управление сведутся к поддержке ответственных за протекание процесса переменных на

некотором фиксированном уровне или в некотором узком интервале. При вероятностном подходе задача управления сводится к адаптационной оптимизации – приспособлению ко все время изменяющимся условиям. На действующем предприятии ведется перманентный эксперимент, который и дает информацию о непрерывно и неконтролируемо изменяющихся условиях. Принципиальный момент – предприятие дает не только продукцию, но и информацию для адаптационного управления.

Вероятностная модель может быть построена не только для описания внешнего мира, но и для описания внутреннего мира – человеческого мышления, путем анализа структуры языка.

Структура знаковых систем, называемых языками, определяется соотношением формально логических и вероятностных составляющих. Это соотношение изменяется в широких пределах, образующих своеобразную шкалу. На одном конце шкалы находятся строго формализованные языки – языки программирования. На другом конце – языки с чисто вероятностной структурой, например, язык абстрактной живописи. Язык повседневной речи занимает какое-то промежуточное место. Появление языка с чисто вероятностной структурой связано с многообразием тех новых представлений, которые и породили концепцию кибернетики.

Представление о большой системе и системном подходе. С мировоззренческой точки зрения очень важно понятие «большой системы», введенное в научный обиход в процессе кибернетизации знаний. Система – это совокупность частей (элементов), объединенных взаимными связями. В докибернетический период каждая часть, как правило, изучалась отдельно, изолированно от других частей. Системный подход в кибернетике заключается в том, что объектом исследования и объектом управления должна быть система как единое целое, а не отдельные ее части. В.В. Налимов, говоря о большой системе, любил ссыльаться на философию Древней Индии и отмечать, что центральным моментом древнеиндийского мировоззрения является учение о карме – цепи последовательных, жестко связанных между собой воплощений. Учение о карме можно рассматривать как эскиз модели большой системы, выраженный на мифологическом языке.

В.В. Налимов подчеркивал, что постановка новой проблемы – изучение управления как некоторой нетривиальной процедуры – породило представление о системе как о целостной категории. Именно это придало кибернетике революционный характер. Евро-

пейская наука явно подошла к тем пограничным рубежам, которые нельзя перейти, оставаясь в системе прежних представлений.

Проблема цели и игровая модель мира. Кибернетика столкнулась с новой проблемой: модель системы требует формулировки цели развития системы. Новизна заключается в том, что традиционная европейская наука не знала проблемы цели. Мироздание не имело цели точно так же, как и отдельные протекающие в нем процессы. Управление какой-либо системой и оптимальность той или иной стратегии управления требуют определения цели развития системы. Цель приходится вводить иногда как некую фиктивную категорию, реально, может быть, не существующую, но необходимую для логической завершенности модели. Но это не всегда просто сделать. Несколько, например, как построить концепцию цели для такой большой системы, как государство, которым нужно сознательно управлять, причем управление в каком-то смысле должно быть оптимальным.

Построение игровых моделей (например, ученый, изучая что-то, ведет игру против природы) давало надежду на преодоление трудностей. Но даже в игровых моделях редко приходится обходиться без введения понятия цели. В европейской теологии проблема цели заменялась проблемой борьбы доброго и злого начала в мироустройстве.

В деятельности йогов в Древней Индии встречаются элементы технической кибернетики. Йоги владеют весьма сложной системой управления здоровьем человека. Это была первая созданная человеком структура управления большой системой. Эта структура оказалась очень тонкой, механизм ее до сих пор остается непонятным с позиций европейской науки. В то же время европейская медицина остается на докибернетическом уровне: в ней не возникает задача разработки оптимальной системы управления организмом человека [11].

Кибернетика – это не только система взглядов, но и инструкция к действию. Созданы автоматические системы управления, разработаны автоматы, подражающие деятельности человека и т.д. До кибернетики вопрос об управлении сложными системами решался вне научных представлений.

Вероятностный мир и вероятностный язык

Вероятностные представления – это тот стержень, который объединяет все многообразие научного творчества В.В. Налимова.

Здесь мы хотим проследить его путь к созданию вероятностно ориентированной философии. При этом не будем забывать о присущем ему критицизме.

Название этого раздела повторяет заголовок статьи С.В. Мейена и В.В. Налимова [2]. Авторы этой публикации отметили, что слово «вероятность» прочно вошло в естествознание, а вероятностный подход считается показателем современного стиля научного мышления в мире элементарных частиц, популяции животных, эпидемий гриппа или миграции населения. «Соблазн думать, что мы уже вошли в совершенно новый – вероятностный – мир знания. Мир, о котором не помышляли наши предки, очень велик. Но так ли это? Новый стиль мышления! Это заявление обязывает к столь многому, что надо сто раз подумать, прежде чем сказать себе: “Да, я сделал этот шаг”. А то ведь можно принять новую мебель и модный костюм за новый уклад жизни» [2, с. 22].

Возникновение вероятностной парадигмы. Вероятностные представления создают новую парадигму, позволяющую описывать наблюдаемый мир на языке более мягким, чем повсеместно распространенный в науке язык жестких детерминистических представлений.

В квантовой механике, включающей вероятностный подход в основания теории, причинность не исчезла, а диалектически взаимодействует со случайностью. В микромире события не случаются с безусловной необходимостью, а имеют тенденцию происходить, причем любой наблюдаемый объект реален не сам по себе, а лишь во взаимодействии с другими объектами. В новой концепции «зашнурованной Вселенной» (*bootstrap*) понятие об изолированной элементарной частице не имеет смысла, и переход к размытому, вероятностному описанию мира в его всеобъемлющей связанности становится неизбежным [2].

Аксиоматика теории вероятностей как грамматика. В.В. Налимов утверждал, что теорию вероятностей в ее прикладном проявлении можно рассматривать как язык, а ее структура, задаваемая аксиоматикой, будет просто грамматикой этого языка. Грамматика любого языка используется только для построения осмысленных, содержательных и непротиворечивых фраз. Язык для чего-то может быть удобен или неудобен. Правомерность применения того или иного языка обосновывается убедительностью аргументации, сделанной на этом языке. Язык оказывает влияние на характер аргументации: причинные связи могут учитываться либо оставаться расплывчатыми, но некоторая нормированность суждений должна

сохраняться в любом случае. Разговор без всяких правил, вероятно, невозможен.

Не все богатство содержания теории вероятностей используется в виде грамматических структур. Многие теоремы теории вероятностей не имеют очевидного грамматического истолкования. Математические структуры задают грамматику языка, но не сводятся к ней [10].

Если изучаются повторяющиеся массовые явления, то можно сделать грамотные (в системе вероятностных представлений) высказывания о будущем. Но эта экстраполяция правомерна только в случае постулирования постоянства частот событий. Информацию о постоянстве частот в будущем нельзя получить из прошлого опыта. Ее нельзя вывести и из аксиоматики теории вероятностей. Аксиоматика задает грамматику, позволяющую сказать, что будет, если приняты определенные предпосылки. Об устойчивости частот в явлениях внешнего мира ничего определенного сказать нельзя. Известны многие реальные задачи, в которых статистическая устойчивость является просто объектом исследования.

Так как случайность трудно ввести непосредственно в систему логических суждений из-за появления грубых противоречий, была создана система теоретических построений с понятиями, логически четко описывающими случайные явления. Это «генеральная совокупность», «выборка», «вероятность», «функция распределения» и пр. Логические высказывания с ними лишены противоречий. Сама случайность оказалась исключенной из этой системы построений. Она проявляется лишь при интерпретации данных построений на языке эксперимента.

Теория вероятностей и математическая статистика свели изучение случайности к описанию поведения случайной величины в вероятностных терминах. Требования, накладываемые на поведение случайных величин при построении понятий теории вероятностей, оказались весьма жесткими. Искусство статистического анализа как раз и состоит в том, чтобы на языке вероятностных представлений описать поведение реального мира, который устроен случайнее, чем допускается грамматикой этого языка. И такое описание далеко не всегда оказывается удачным, например, при изучении многих причинно-следственных связей. Нельзя предложить критерий, позволяющий определить ситуации, где применимы вероятностные представления. Вероятностный язык применим, если полученные результаты удовлетворяют исследователя [10].

Онтология случая. Во многих руководствах по теории вероятностей повторяется одна и та же фраза, идущая еще от Аристотеля: событие называется случайным, если при определенном комплексе условий оно может произойти, а может и не произойти. Эта фраза ничего не дает для прояснения физического смысла этого понятия. В то же время алгоритмическое определение случайности, вероятно, позволяет глубоко осмыслить случайность с математических позиций.

Алгоритмическое определение случайности связано с представлением о сложности некоторого сообщения. Если имеется последовательность чисел из нулей и единиц, то сложность будет определяться минимальным числом двоичных знаков, необходимых для замены этой последовательности при передаче ее по каналам связи. Если нельзя найти алгоритм генерирования чисел, который записывался бы проще, чем сама последовательность, то это значит, что всю последовательность целиком надо передавать по каналам связи. Такую последовательность естественно назвать случайной. Но и это вряд ли проясняет физический смысл случайности.

В.В. Налимов полагал: лучше считать случайность и детерминизм двумя категориями, порождающими два разных языка для описания мира. В обоих случаях созданы абстракции, построенные над наблюдениями о внешнем мире. Абстракции породили две разные грамматики для упорядочивания и осмысливания результатов наблюдений.

Вероятностно ориентированная философия. Вероятностное видение мира проходит через все философские работы В.В. Налимова последних лет его жизни. Книга, написанная совместно с Ж.А. Дрогалиной, – «Реальность нереального», имеет подзаголовок «Вероятностная модель бессознательного» [13]. В ней обращают на себя внимание такие названия глав, как: «Вероятностный мир – выход в другую культуру?», «Свобода воли в вероятностном мире», «Вероятностный подход к описанию эволюции текстов». Эта работа является завершением двух написанных ранее книг: «Вероятностная модель языка» [4] и «Облик науки» [5]. Во введении авторы пишут: «...Ниже, в предлагаемом вниманию читателя тексте, делается попытка развить вероятностный подход к построению концепции бессознательного. Основополагающими оказываются следующие предпосылки:

1. Использование языка вероятностной логики, позволяющей делать умозаключения, непосредственно оперируя с размытыми – вероятностно взвешенными представлениями.

2. Придание концептуализации нарочито метафорического звучания.

3. Использование в непринужденном сопоставлении спектра знаний, накопленных человечеством, включая математику, физику, психологию, психиатрию, философию, религиоведение, культурологию, антропологию, лингвистику, теологию. Право на такое сопоставление несопоставимого дается только убеждением, что истоки всего покоятся в том едином, что мы склонны называть бессознательным.

4. Обращение к эксперименту, в котором сами авторы выступают и как экспериментаторы, и как участники» [13, с. 7].

В 1985 г. издана еще одна книга В.В. Налимова «Space, time and life: The probabilistic pathways of evaluation», в которой он развел вероятностно ориентированное понимание глобального эволюционизма [19].

В 1989 г. вышла в свет на русском языке главная философская книга В.В. Налимова «Спонтанность сознания» с подзаголовком «Вероятностная теория смыслов и смысловая архитектоника личности» [8]. Автор так описывает свой путь к этой книге: «Эта работа является завершающей в длинной серии публикаций, посвященных развитию **вероятностно ориентированной философии**. Давно – более чем тридцать лет назад – я начал активно использовать язык вероятностных представлений для решения ряда инженерно-технических и научных задач. Сначала это была попытка построить **статистически ориентированную теорию анализа вещества** [6], потом была сделана попытка создания **математической теории эксперимента** [9; 12; 15], и, наконец, еще одна попытка – **наукометрия** [14]. Постепенно стала созревать мысль о возможности создания языка вероятностных представлений для рассмотрения философских проблем. Обогащенный пережитым и узнанным, я вернулся к обдумыванию тех проблем, которые глубоко заинтересовали меня еще в юности. Существенно важным оказалось то, что к этому времени я уже овладел вероятностным мышлением» [8, с. 5].

В посмертно изданной книге В.В. Налимова «Разбрасываю мысли...» [7] мы опять сталкиваемся с вероятностной моделью. На сей раз это «вероятностная модель сознания». В статье В.В. Казютинского и Ж.А. Дрогалиной, завершающей эту книгу, мы читаем: «Размышляя о природе смысла в ракурсе вероятностно ориентированной философии, В.В. Налимов разработал язык, который помогает дать формальное описание творческого процесса, вклю-

чающего разнообразные проявления *спонтанности*. Этот язык он определил как “*вероятностное исчисление смыслов*”. Опираясь на него, Налимов создал свою вероятностно ориентированную теорию сознания и рассмотрел семантическую природу личности в целом ряде работ, на которые мы неоднократно ссылались» [7, с. 308].

Таков многолетний путь В.В. Налимова-мыслителя к созданию вероятностно ориентированной философии.

Литература

1. Золотухина-Аболина Е.В. В.В. Налимов. Отечественная философия. – М.; Ростов н/Д.: Издательский центр МарТ, 2005. – 128 с. – (Сер. Философы XX века).
2. Мейен С.В., Налимов В.В. Вероятностный мир и вероятностный язык // Химия и жизнь. – М., 1979. – № 6. – С. 22–27.
3. Мигдал А.Б. Физика и философия // Вопросы философии. – М., 1990. – № 1. – С. 5–32.
4. Налимов В.В. Вероятностная модель языка. О соотношении естественных и искусственных языков. – М.: Наука, 1974. – 272 с.
5. Налимов В.В. Облик науки / Центр гуманитарных инициатив. – СПб.; М.: Издательство МБА, 2010. – 368 с.
7. Налимов В.В. Применение математической статистики при анализе вещества. – М.: Физматгиз, 1960. – 430 с.
8. Налимов В.В. Разбрасываю мысли. В пути и на перепутье. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 344 с.
9. Налимов В.В. Спонтанность сознания. Вероятностная теория смыслов и смысловая архитектоника личности. – М.: Прометей, 1989. – 287 с.
10. Налимов В.В. Теория эксперимента. – М.: Наука, 1971. – 208 с.
11. Налимов В.В. Язык вероятностных представлений: (препринт) / Научный совет по комплексной проблеме Кибернетика. – М., 1976. – 60 с.
12. Налимов В.В., Баринова З.Б. Этюды по истории кибернетики. Предтечи кибернетики в Древней Индии // Философия науки. – Новосибирск, 2000. – № 1(7). – С. 55–78.
13. Налимов В.В., Голикова Т.И. Логические основания планирования эксперимента. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1981. – 151 с.
14. Налимов В.В., Дрогалина Ж.А. Реальность нереального. Вероятностная модель бессознательного. – М.: Мир идей, 1995. – 432 с.
15. Налимов В.В., Мульченко З.М. Наукометрия. Изучение развития науки как информационного процесса. – М.: Наука, 1969. – 192 с.
16. Налимов В.В., Чернова Н.А. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. – М.: Физматгиз, 1965. – 340 с.

17. «Я друг свобод...» В.В. Налимов: Вехи творчества: В 2 т. – Томск; Москва: Водолей-Publishers, 2005. – Т. 1: Грановский Ю.В., Дрогалина Ж.А., Маркова Е.В. – 374 с.
18. Я друг свобод... В.В. Налимов: Вехи творчества: В 2 т. – Томск; Москва: Водолей-Publishers, 2005. – Т. 2: Сост. Ж.А. Дрогалина. – 480 с.
19. Nalimov V.V. Faces of science / Ed. by R.G. Golodny. – Philadelphia: ISI press, 1981. – 297 p.
20. Nalimov V.V. Space, time and life. The probabilistic pathways of evolution. / Ed. by R.G. Golodny. – Philadelphia: ISI press, 1985. – 110 p.
21. Scientometrics: V.V. Nalimov memorial issue. – Budapest; Dordrecht: Klumer academic publishers, 2001. – Vol. 52, N 2. – 361 p.

Е.3. Мирская

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РОССИЙСКОЙ НАУКЕ: ИСТОРИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ¹

Ключевые слова: наука, научное сообщество, научная деятельность, продуктивность, новые информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

Keywords: science, scientific community, scientific activity, research productivity, new information and communication technologies (ICTs).

Аннотация: Непрерывно возрастающее использование в науке современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) существенно расширяет возможности ученых получать актуальную научную информацию и оперативно использовать профессиональные коммуникации, которые представляют собой важнейшие элементы процесса производства нового знания. В статье детально рассматриваются как процесс асимиляции ИКТ в российском академическом сообществе, так и коррелирующая с ним динамика показателей профессиональной деятельности и продуктивности ученых. Статья построена на базе эмпирических данных социологического мониторинга, проводившегося в элитных институтах РАН в 1994–2002 гг. Социологическое исследование зафиксировало существенное позитивное влияние использования ИКТ на продуктивность научной деятельности. Этот результат – первое количе-

¹ Все исследовательские результаты, составляющие основу данной статьи, получены при постоянной поддержке Российского гуманитарного научного фонда. Публикация подготовлена при финансовой поддержке РГНФ – грант № 11-03-00818а.

ственное подтверждение повышения профессиональной успешности ученых, связанное с применением ими современных ИКТ.

Abstract: Continuously increasing use of modern information and communication technologies (ICTs) in science significantly expands the possibilities of scientists to obtain relevant scientific information and to work within modern direct professional communications that are essential elements for the production of new knowledge. The article has fixed in details the process of ICTs assimilation in Russian academic community, and correlated them with the dynamics of professional activity and productivity of scientists. It is based on original socio-logical monitoring in the elite institutes of the Russian academy of sciences 1994–2002. This case study has recorded significant positive impact of ICTs on the productivity of research activities. This fact is to be considered as an important finding, because it was the first quantitative confirmation of scientific productivity increase connected with the use of modern ICTs.

Введение

Интернациональные системы компьютерных сетей, обеспечивающие практически моментальное перемещение любой информации, составляют основу самой современной формы человеческих коммуникаций. В науке коммуникации играют особую роль, являясь не только необходимым условием индивидуальной научной деятельности, но и ее системообразующим механизмом. Через них труды отдельных ученых соединяются в научные области, направления и дисциплины, а разрозненные элементы научного знания выстраиваются в систему. От эффективности и быстродействия научных коммуникаций существенным образом зависит вся профессиональная деятельность научного сообщества. Компьютерные телекоммуникации, включающие пользователя в мировые банки научной информации и обеспечивающие почти непосредственное общение абонентов, максимально соответствуют потребностям ученых.

Развитие компьютерных телекоммуникаций в российской науке, начавшись с некоторым запозданием, пошло затем чрезвычайно динамично и вскоре стало предметом специального внимания и исследования. Здесь возник тот редкий случай, когда предмет исследования представляет собой совершенно новое явление, обладающее, так сказать, «абсолютной новизной», и поэтому его изучение развертывается вместе с его собственным развитием.

К середине 90-х годов стало ясно, что систематического изучения требует не только технический аспект – строительство национальных электронных сетей и включение их в глобальную сеть Интернет, но главное, проблемы, связанные с «человеческим аспектом», – процесс реальной ассимиляции новых информационно-коммуникационных технологий, результат его воздействия на научное сообщество и динамика возникающих изменений. Аналитическое рассмотрение процесса этих изменений в российской науке, обусловленных появлением в ней современных ИКТ, составляет основное содержание данной статьи.

В последние два десятилетия использование в науке современных ИКТ непрерывно росло. Но можно ли то же самое утверждать об их воздействии на результаты научной деятельности? Сказывается ли их влияние на обычных, традиционных показателях успешности ученых? Есть ли какие-либо реальные свидетельства радикальных изменений в глубинных механизмах производства научного знания? Ответы на эти вопросы были получены не умозрительно, а на основании последовательных эмпирических исследований – пилотажей, проведенных автором в 1995, 1998 и 2001–2002 гг. Таким образом, статья, учитывая все современные точки зрения и дискуссии по избранной тематике, будет опираться, в основном, на эксклюзивные данные мониторинга, зафиксировавшие процесс ассимиляции компьютерных телекоммуникаций в российской академической науке за восемь лет.

Это лонгитюдное социологическое исследование дало уникальную информацию о роли ИКТ в научной деятельности, вызывающую особый интерес в связи с тем, что практически все международные данные по ассимиляции современных ИКТ в науке основываются только на компьютерной статистике и потому фактически анализируют лишь технологический аспект этой новации. Они не могут осветить ее наиболее интересный и важный *человеческий аспект* – выяснить реальные изменения в профессиональной деятельности ученых и в механизмах созидания нового знания, что в конечном счете является центральной частью проблемы.

Социологический мониторинг освоения новых ИКТ российскими академическими учеными

Социология науки рассматривает профессиональную деятельность ученых во всей ее совокупности. В период радикальных социально-экономических преобразований особое внимание уде-

лялось и уделяется новым факторам, впервые появляющимся в науке и оказывающим влияние на функционирование научного сообщества. ИКТ – один из таких факторов, причем его новизна не локальная, как, например, новизна грантовой системы поддержки научных исследований, а глобальная. Здесь не накоплено достаточно достоверного знания или продуктивных гипотез. Поэтому выяснение реального влияния новых ИКТ на научные исследования не могло ограничиваться изучением литературных источников или компьютерной статистики. Адекватное решение этой задачи требовало прямых контактов с учеными – живыми пользователями этих технологий, что требует глубинных социологических обследований. Однако такие исследования деятельности научных коллективов, связанные с большим объемом практической работы, вызывают значительные трудности и крайне редки. За все последние годы было сделано всего три попытки исследовать частные вопросы применения ИКТ в науке [10; 12; 13].

Анализ литературы и знание международной научной жизни позволяют утверждать, что целенаправленное многолетнее социологическое исследование процесса и результатов асимиляции современных ИКТ в российском академическом сообществе было единственным в мире и уникальным в своем формате. Реально оно возникло в рамках систематического мониторинга изменений, начавшихся после 1992 г. в российской академической науке, которая многие десятилетия определяла уровень отечественных научных достижений.

С 1994 г. сектор социологии науки Института истории естествознания и техники (ИИЕТ РАН) вел перманентный мониторинг трансформации научных коллективов в элитных академических институтах. Мониторинг опирался на эмпирические пилотажи, систематически проводившиеся через каждые три года в шести–восьми ведущих институтах естественно-научного профиля (физика, химия, биология). Каждое обследование охватывало 300–320 ученых, персонально опрашивавшихся по специально разработанной и регулярно модифицируемой анкете, а также 10–15 руководителей институтов, с которыми проводились углубленные интервью.

В этих пилотажах эмпирически фиксировались все основные показатели профессиональной жизни научного сообщества и аналитически выявлялись их взаимосвязи. При этом наибольшее внимание уделялось новым факторам, начинавшим играть особую роль в научной жизни. В 1995 г. таким фактором было зарубежное грантовое финансирование, которое и стояло в центре первого пи-

лотажа, но здесь же в поле зрения социологов попали и компьютерные телекоммуникации ученых. В обследовании 1998 г. этот ранее маргинальный фактор уже вышел на передний план и стал предметом специального изучения. В 2001–2002 гг. был проведен третий пилотаж тех же проблем на идентичных объектах.

Все упомянутые обследования проводились на так называемых целевых выборках (*targeted samples*), включавших значительную долю «элитных» ученых – сотрудников элитных институтов и элитных подразделений, которые имели достаточно высокие показатели по реализации перспективных факторов (международное сотрудничество в 1995 г. и компьютерные телекоммуникации в 1998 и 2001–2002 гг.). Это не только допустимый, но и вполне обоснованный выбор, так как давно известно, что элитная часть научного сообщества играет особо важную роль в функционировании науки, обеспечивая главные достижения и создавая наиболее значимый массив нового научного знания. Соответственно, в сфере науки наиболее существенны показатели, характеризующие деятельность именно элитной прослойки, а не некоторого усредненного «репрезентативного» ученого или коллектива.

В 1995 г. на основании обследования более 300 респондентов из восьми элитных институтов Российской академии наук были получены основные характеристики использования ИКТ, соответствовавшие начальному этапу их применения, и определены корреляции между активностью ученых в сетевом общении и их профессиональной успешностью. В отношении сетевых коммуникаций были выявлены:

- преимущественно используемые виды коммуникационных услуг;
- интенсивность электронной переписки;
- доминирующая тематика электронной переписки;
- географические приоритеты пользователей;
- основные цели использования телекоммуникаций и др.

Коммуникационная активность ученых (оцененная в этом пилотаже по интенсивности использования электронной почты) была сопоставлена с их полом, возрастом, должностью и научной дисциплиной, а также с широким спектром содергательных характеристик их деятельности [6, с. 210]. В первой обследованной выборке оказалось около 50% ученых, которые считали себя пользователями электронных сетей (в дальнейшем их доля, естественно, росла). По корреляциям между показателями сетевой активности ученых и основными индикаторами их профессиональной успеш-

ности было установлено, что в целом общая научная продуктивность устойчиво коррелировала с высокой коммуникационной активностью, однако обратная зависимость отсутствовала: крайне активная коммуникационная деятельность в компьютерных сетях отнюдь не всегда соответствовала заметным научным успехам [5; 6].

В этот период компьютерные телекоммуникации оказались не просто оптимальным, но практически единственным доступным для ученых средством оперативного общения, особенно с зарубежными коллегами, и соответственно, своего рода «индикатором включенности» в мировую науку. Неудивительно, что у сторонников «особого пути» России это вызвало настороженность и негативную реакцию. В связи с распространявшимся в то время мнением о стимулирующем воздействии новых ИКТ на эмиграционные намерения ученых, очень важным было эмпирическое подтверждение факта, что научные работники, максимально вовлеченные в международные компьютерные телекоммуникации, были совершенно не склонны к эмиграции (это не относилось ко всей выборке целиком) и ориентированы на продолжение коллективной работы в рамках своей исследовательской группы [6, с. 211].

Результаты, полученные в 1995 г., соответствовали ситуации, имевшей место до широкого подключения академических институтов к Интернету. Представляя самостоятельный интерес, они в то же время составили «точку отсчета» для определения тех изменений, которые произошли к 1998 г., после массового подключения академических коллективов ко «Всемирной паутине». Эти изменения оказались настолько заметными и существенными, что создали эмпирическую базу для сопоставления профессиональной деятельности ученых в условиях относительно слабого (1995) и гораздо более продвинутого (1998) пользования ИКТ. Такой анализ позволил не только зафиксировать развитие процесса ассимиляции современных ИКТ, но главное – выявить их реальное влияние на изучаемую сферу деятельности – научную работу, что и составляло основную задачу нашего исследования. Тем более что обследование 2001–2002 гг. в целом зафиксировало завершение процесса компьютеризации и «интернетизации» исследовательских коллективов в элитных академических институтах.

«Интернетизация» академического сообщества (1995–1998)

Современные компьютерные ИКТ как новый фактор, начавший играть заметную роль в отечественной науке, были в центре

эмпирического исследования 1998 г., проведенного в шести ведущих академических институтах естественно-научного профиля после их подключения к сети Интернет. В этой целевой выборке пользователями компьютерных телекоммуникаций оказались свыше 75% ученых, для которых был характерен более широкий, чем в первом пилотаже, ассортимент показателей их сетевой активности. Специально разработанная методология исследования, сканирующая все важнейшие аспекты научной деятельности, дала возможность составить представление об использовании новых ИКТ как в целом, так и в различных подвыборках респондентов, а также установить корреляции между сетевой активностью ученых и основными сторонами их научной жизни. Это позволило прийти к более глубоким суждениям [4].

Для выявления влияния новых ИКТ на научную деятельность все обследованные ученые были разделены на пять групп (К, L, M, N, O) в соответствии со степенью их активности в использовании этими технологиями – от максимальной (К) до нулевой (O).

При этом следует подчеркнуть, что в основу мониторинга изначально закладывается принцип сопоставимости результатов социологических исследований, проводимых на разных этапах развития изучаемого феномена, так как именно это позволяет дополнить представление о текущей ситуации информацией о динамике процесса. Действительно, сравнение эмпирических данных второго пилотажа с данными 1995 г. показало значительный рост доли ученых, регулярно использующих компьютерные сети (75 против 50%). В выборке 1998 г. новые пользователи, включившиеся в компьютерные телекоммуникации в период между пилотажами, составили 30%. Качественно изменился спектр используемых услуг: если на первом этапе пользователи ограничивались электронной почтой (90%) и добыванием информации из баз данных (30%), то в 1998 г. e-mail использовали 97%, интерактивный доступ к удаленным информационным ресурсам – 68%, а кроме того, 13% осуществляли запуск задач на удаленном компьютере и около 4% принимали участие в дистанционных экспериментах. Среди пользователей повысилась доля ученых с интенсивной электронной научной перепиской (22 против 5%) и появилась небольшая (3%) суперактивная группа респондентов, отправлявших более десяти писем в день.

Явное повышение интенсивности использования электронной почты (невзирая на уменьшение международного сотрудничества) в большинстве подвыборок происходило не только за счет прогресса в развертывании сетей и ассимиляции сетевых техноло-

гий. Целевая выборка 1998 г. имела намеренно повышенную концентрацию исследовательских коллективов с высокоразвитыми и хорошо освоенными компьютерными телекоммуникациями, что особенно сказалось на удивительном улучшении показателей в биологической специальности. Полученные результаты позволили заметить две существующие тенденции. Некоторые данные выявляли наличие «эффекта Матфея» (более активные стали еще активнее, а менее активные стали еще пассивнее), который в принципе усиливает дифференциацию сообщества. Другие же, напротив, демонстрировали «реванш». Так, отстававшие руководители подразделений догнали и даже превзошли прежних лидеров ИКТ.

Интересны были и сведения о географии контактов. Хотя наиболее популярными зарубежными адресатами и в 1998 г. остались США (67%) и ФРГ (42%), к этому времени очень возрос процент ученых, отметивших переписку по e-mail с адресатами в России (58 против 38%). Изменилось и содержание электронной переписки: центр тяжести сместился на научно-исследовательский аспект научной деятельности (65 против 43% в 1995 г.), а научно-организационный аспект отошел на второй план (48 против 70% соответственно). Переговоры по поводу зарубежных поездок, занимавшие ранее второе место в электронной переписке, отодвинулись на четвертую позицию.

В связи с упорно поддерживавшимся некоторыми политиками мнением, что пользование учеными Интернетом стимулирует научную эмиграцию, полезными были и конкретные данные 1998 г. об отношении к отъезду за границу респондентов, в разной степени включенных в компьютерные сети. Из табл. 1 видно, что хотя о желании эмигрировать заявили всего 3% респондентов, абсолютно не имели намерения уехать как те, кто вообще не пользовался Интернетом (группа О), так и активные пользователи (группа L). В группе К, максимально вовлеченной в компьютерные телекоммуникации, доля ученых, стремящихся съездить за границу на время, была ниже, чем в группах L, M и N. Здесь скорее имел место эффект «замещения» поездок сетевыми коммуникациями.

В 90-е годы также нередко высказывались опасения, что по международным электронным сетям «утекают» наши интеллектуальные богатства. В этом отношении была важна данная респондентами оценка баланса полученной и отправленной через сети существенной научной информации: в первые годы вхождения в Интернет 78% ученых отметили, что они больше черпают из мировой науки, и лишь 4% заявили, что они больше в нее вносят.

Таблица 1

Отношение к отъезду за границу ученых, имеющих различную телекоммуникационную активность, в %

Группы	«Не хочу ни при каких условиях»	«Хочу на определенный срок с возвратом»	«Хочу на постоянное место жительства»
K	42	54	4
L	30	70	0
M	35	57	8
N	38	57	4
O	67	33	0
В среднем по выборке	42	55	3

Таким образом, между 1995 и 1998 гг. использование компьютерных телекоммуникаций в российской науке претерпело как количественные, так и качественные изменения, связанные в значительной степени не только с расширением контингента пользователей, но и с подключением их к системе Интернет. Новые ИКТ, составляющие основу этой системы, создали для ученых целый спектр ранее не существовавших возможностей. При этом их новизна была настолько существенной, что, казалось, могла (или даже была должна) серьезно изменить весь характер научного труда. Поэтому в 1998 г. уместно было задаться вопросом: привели ли современные компьютерные телекоммуникации к радикальным изменениям в научной деятельности отечественных пользователей, или для них эта новация продолжала оставаться дополнительной коммуникационной технологией?

**Роль интернет-технологий в отечественной науке:
Итоги 1998 г.**

Для обоснованного ответа на поставленный вопрос необходимо операционализировать понятие «радикальные изменения», выявить соответствующие ему индикаторы, оцениваемые на основе эмпирических данных. Вообще о радикальных изменениях в научной деятельности можно говорить тогда, когда изменяется ее организация, точнее – самоорганизация. В подобном случае следовало бы ожидать формирования так называемых групп по интересам [5, с. 36] и виртуальных коллективов (*collaboratory*), основанных на сетевом общении и сотрудничестве [7; 9]. Если этот процесс имеет место, он с необходимостью должен проявить себя через

перемену приоритетов научного общения и каналов получения информации. Однако для таких изменений нужно время – результаты использования новых технологий накапливаются кумулятивно по мере возрастания интенсивности и опыта их применения. Пилотаж 1998 г. зафиксировал начальный этап воздействия компьютерных телекоммуникаций на профессиональную деятельность ученых. Никакого радикального изменения в ней еще не произошло. Эмпирические данные показали, что в обследованных научных коллективах значимость научного общения и информационного обеспечения, осуществляемых через электронные сети, минимальны или стоят на последнем месте. Так, в *приоритетах научного общения*, выбирая три позиции из четырех, только 6% респондентов упомянули компьютерное общение:

- институтские коллеги с близкими интересами (83%);
- авторитетные отечественные специалисты (62%);
- авторитетные зарубежные специалисты (62%);
- «группа по интересам» в компьютерных сетях (6%, т.е.

94% ученых сочли этот вид общения наименее существенным).

Данные о *популярности каналов получения информации* дали в принципе аналогичный результат:

- печатные издания (88%);
- личное общение с коллегами (60%);
- очные конференции и семинары (50%);
- компьютерные телекоммуникации (34%).

Иными словами, для 66% ученых Интернет оказался наименее важным источником информации. Впрочем, эти средние по выборке результаты интересно дополнялись детализированным распределением приоритетов в подгруппах с различной сетевой активностью (табл. 2). Для первого ознакомления с отношением ученых к различным источникам информации удобно использовать нижнюю строчку таблицы – «в среднем по выборке». Однако для демонстрации тенденции, реализовавшейся в последующие годы, эта таблица дополнена результатами 2001–2002 гг. Данные за 1998 г. помещены слева, а за 2001–2002 гг. – справа.

В результатах 1998 г. четко видна ожидавшаяся прямая зависимость между сетевой активностью ученых и их признанием Интернета как «не последнего» по значимости источника информации. В целом модели предпочтений у всех, кроме группы О (напомним, что это группа «не-пользователей»), были сходными. Только группа О заметно замкнулась в рамках формальных коммуникаций, что косвенно засвидетельствовало пониженную по-

требность в актуальной научной информации, которой явно интересовались другие ученые. Забегая вперед, прокомментируем и результаты 2001–2002 гг. По ним видно, что в дальнейшем популярность нового источника информации постепенно росла у всех пользователей (кроме группы L).

Таблица 2
**Рейтинг разных источников информации в группах
с различной телекоммуникационной активностью, в %**

Группы	Печатные издания	Личное общение с коллегами	Очные конференции, семинары	Компьютерные коммуникации
K	77 / 68	65 / 0	54 / 33	58 / 67
L	88 / 91	54 / 67	54 / 58	42 / 40
M	97 / 90	57 / 72	40 / 43	31 / 38
N	85 / 96	65 / 51	54 / 45	8 / 31
O	100 / 100	33 / 50	67 / 25	0 / 0
В среднем по выборке	88 / 92	60 / 61	50 / 47	34 / 36

Абсолютное большинство выявленных в этом пилотаже корреляций между использованием учеными новых ИКТ и различными показателями их профессиональной деятельности тоже не засвидетельствовало радикального воздействия ИКТ. К этому времени они зарекомендовали себя как весьма ценная, но все же только дополнительная новация, которая, однако, оценивалась учеными-естественниками очень позитивно. По их мнению, высказанному в 1998 г., ИКТ повышают эффективность ученых, расширяют угол зрения и круг интересов исследователей. Большинство пользователей (80%) отметили, что новые компьютерные технологии стали для них необходимой частью исследовательской деятельности, а 60% сочли их значимость для своей работы высокой или очень высокой.

Подобные высказывания заставили с особой серьезностью отнестись к вопросу о реальном воздействии современных ИКТ на профессиональную продуктивность ученых. Возможно, не внеся пока радикальных изменений в характер научного труда, компьютерные телекоммуникации оказали существенное влияние на профессиональную успешность своих пользователей? Может быть, степень вовлеченности ученого в сетевые технологии отчасти определяет его профессиональное лицо? Во всяком случае, в пилотаже 1995 г. было заметно, что некоторые респонденты завы-

шили степень своего участия в компьютерных телекоммуникациях, по-видимому, считая его элементом профессионального престижа. Однако престиж престижем, но есть ли практический, социологически измеримый и фиксируемый эффект?

Эмпирические результаты 1998 г. показали, что степень участия в компьютерных телекоммуникациях по-прежнему, как и в 1995 г., не определяла профессиональную успешность ученых, даже активно использовавших сетевые технологии. Тем не менее некоторые взаимосвязи между этими характеристиками, несомненно, существовали, причем общие закономерности за время между пилотажами не изменились. Как и раньше, профессиональная успешность явно коррелировала с активным использованием ИКТ: чем в целом успешнее были ученые, тем выше был среди них процент активных пользователей. Так, приняв за показатель успешности ученых наличие грантов, мы установили, что среди максимально успешных грантодержателей, располагавших одновременно и отечественными и зарубежными грантами, компьютерные коммуникации (в виде электронной почты) использовали 98%, причем более половины – с высокой частотой. Среди ученых, не имеющих грантов, и процент пользователей, и интенсивность пользований были минимальны. Обратная же зависимость по-прежнему реально не наблюдалась: в целом максимально активные пользователи электронных коммуникаций отнюдь не показали себя наиболее успешными учеными.

Для выявления «обратного» влияния, т.е. воздействия ИКТ на профессиональную деятельность ученых, были вновь использованы пять групп ученых (К–О), в разной мере применяющих эти коммуникации. Поскольку современные ИКТ, безусловно, обладают потенциалом, способным создать преимущества в научной работе, можно было ожидать, что более активные в сетевых коммуникациях ученые будут одновременно и более успешными. Однако по всем, кроме одного, общепринятым индикаторам профессиональной успешности эта гипотеза не подтвердилась. Так, корреляции между телекоммуникационной активностью ученых и их участием в международных грантах показали, что наибольшие успехи принадлежали не группе К, а группе L – с высокой, но не максимальной, сетевой активностью (табл. 12).

Особенно убедительными в этом отношении были данные о профессиональной продуктивности ученых, измеренной количеством публикаций и международных научных докладов. По публикациям лучшую личную продуктивность показали ученые группы N,

очень слабо использовавшие компьютерные телекоммуникации. На втором месте – группа М, на третьем – L, имеющая максимальный процент авторов, но, к сожалению, не самых продуктивных. Коммуникационный лидер – группа К оказалась лишь немногим лучше группы О, вообще не пользующейся телекоммуникациями. В полной корреляции со степенью активности ученых в ИКТ оказался единственный показатель научной деятельности – количество докладов, сделанных учеными на международных конференциях: т.е. те, кто интенсивнее использовал электронные сети, делали больше научных докладов (табл. 11).

Таким образом, общий вывод по второму этапу мониторинга состоял в том, что *в 1998 г. использование новейших ИКТ не трансформировало существенным образом профессиональную деятельность отечественных ученых и не определяло ее успешность.*

Новое в 2001–2002 гг.

Если пилотаж 1998 г. был нацелен на изучение тех изменений, которые принесли в исследовательские коллективы новейшие ИКТ, обеспечиваемые подключением институтов РАН к Интернету, то за последующие три года никаких существенных технологических новаций не произошло. Поэтому пилотаж 2001–2002 гг. должен был выявить изменения, произошедшие, в основном, за счет кумулятивного эффекта, т.е. накопления изменений с течением времени. Заранее отметим, что хотя некоторые гипотезы, связанные с этим обследованием, не подтвердились, в целом пилотаж дал интереснейшие результаты.

Как уже было сказано, исследование 2001–2002 гг. зафиксировало завершение процесса включения ведущих исследовательских коллективов элитных институтов РАН в международные компьютерные сети. Все три пилотажа содержали вопрос о стаже пользователей, т.е. о времени их вхождения в компьютерные телекоммуникации, что выявляло соотношение «старожилов» и «новичков». Обычно доля новичков – респондентов, включившихся в компьютерные сети за три года, предшествовавшие очередному пилотажу, составляла около 30%, но в исследовании 2001–2002 гг. их оказалось намного меньше, а в некоторых институтах не прибавилось ни одного нового пользователя. Таким образом, можно считать, что процесс включения элитных институтов РАН в мировые компьютерные сети прошел в основном в 1992–2000 гг.

Итоговые эмпирические данные позволили также утверждать, что все ученые, стремившиеся обладать современными телекоммуникациями и доступом в Интернет, к 2001 г. получили эти возможности. При этом интересно отметить, что везде, даже в наиболее продвинутых подразделениях, сохранялись 10–20% сотрудников, совершенно не пользующихся этими технологиями. Абсолютное большинство (90%) респондентов работали в Интернете с институтских компьютеров; некоторые (14%) – и с институтского, и с домашнего; меньшинство (менее 10%) только с домашнего, хотя о наличии домашнего компьютера и его использовании для научной работы заявили гораздо больше ученых. По-видимому, в те годы пользование Интернетом из дома еще не стало привычным или оставалось слишком дорогим. Однако в ситуации острого дефицита свежей научной информации, возникшего из-за отсутствия у институтов средств на приобретение зарубежной периодики, доступ к удаленным информационным ресурсам стал для многих исследователей жизненной необходимостью.

Последнее по времени обследование (300 респондентов, 88% пользователей) должно было дать информацию о результатах дальнейшего развития новейших ИКТ в отечественной науке в относительно стабильных условиях, не содерявших радикальных технологических новаций. Естественно, ожидалось, что данные этого пилотажа засвидетельствуют явный прогресс по всем аспектам использования новых технологий, а также заметные изменения как в стиле научной работы, так и в профессиональных приоритетах ученых.

Однако отнюдь не все предположения оправдались. Приведенные далее динамические ряды эмпирических данных о таких индикаторах использования новых ИКТ, как типы используемых ресурсов, интенсивность *e*-коммуникаций, основные виды содержания *e*-сообщений, доминирующая проблематика *e*-переписки, значимость новых технологий для респондента, приоритетные источники информации, приоритеты научного общения и др., показывают весь реальный ход освоения новых технологий и их влияние в российском академическом сообществе – от начального этапа до 2002 г. [3, с. 334–338].

Динамика основных индикаторов новых ИКТ в 1995–2002 гг.

Результаты, полученные в трех последовательных пилотажах, дают возможность рассмотреть и обсудить эмпирически зафиксированный, реальный процесс ассилияции новых сетевых коммуникационных технологий российскими учеными. Ограничимся восемью основными индикаторами.

Таблица 3
Индикатор 1: Типы используемых ресурсов, в %

Используемые ресурсы	2001–2002 гг.	1998 г.	1995 г.
Электронная почта	99	97	90
Доступ к удаленным информационным базам	75	68	33
Участие в телеконференциях, в том числе активное участие	9 4	20 4	15 1
Использование удаленных компьютеров	7	13	0
Дистанционное участие в эксперименте	3	6	0

Совершенно очевидно, что электронная почта была (и теперь остается) у российских ученых наиболее популярным видом сетевого сервиса. Сейчас ею пользуются практически все участники компьютерных сетей, хотя и с разной интенсивностью (индикатор 2). Доступом к удаленным информационным базам пользуется заметно меньшая доля ученых, но за рассматриваемый период времени этот показатель продемонстрировал впечатляющий рост: от 33 до 75%. Телеконференции изначально не привлекали большого внимания отечественного исследовательского сообщества, со временем же участие в них не расширилось, а в итоге даже сократилось. Подключение академических институтов к Интернету добавило два новых ресурса – использование удаленных компьютеров и дистанционное участие в экспериментах, которые по существу являются технологиями, обеспечивающими практическую интеграцию ученых в международном масштабе, т.е. технологиями глобализации науки. Использование этих ресурсов отражает непосредственную включенность ученых в систему мировых исследований, опирающихся на глобальные коммуникационные сети, и мы предполагали, что между 1998 и 2001 гг. эти показатели повысятся. К сожалению, они не только не возросли, но даже понизились.

Отчасти изменился и характер использования этих технологий. Так, в рамках международного научного сотрудничества в 1998 г. отечественные ученые, имевшие много идей и мало достаточно мощных компьютеров, ставили и решали на зарубежных компьютерах свои (или совместные) задачи, используя фактически только технологический ресурс иностранных компьютеров. В 2001–2002 гг. доминирующий вид работы стал иным: по системе GRID зарубежные ученые шлют российским коллегам необработанные данные своих экспериментов для компьютерной обработки. Разница как будто небольшая – рассчитывать свои задачи на чужих компьютерах или чужие данные на своих компьютерах, но в этой «мелочи» отразилось превращение российской науки из центральной в периферийную. «Центр» всегда оставляет за собой творческую функцию генерирования новых идей и исследований, передавая «периферии» рутинные функции, исполнение которых хотя и требует достаточно высокой научной квалификации, но все же представляет собой не столько научное исследование, сколько научный сервис. Такая «эволюция» характера участия отечественных ученых в международных проектах, естественно, огорчает.

Таблица 4
Индикатор 2: Интенсивность *e*-коммуникаций, в %

Интенсивность <i>e</i> -коммуникаций	2001–2002 гг.	1998 г.	1995 г.
Более 10 сообщений в день	3	3	0
Несколько сообщений в день	28	22	5
1–2 сообщения в день	0	0	18
1–2 сообщения в неделю	35	39	48
1–2 сообщения в месяц	34	36	29

Нетрудно видеть, что в 2001–2002 гг. наиболее распространенная интенсивность обмена корреспонденцией ученых элитных исследовательских институтов РАН составляла несколько писем в неделю, но при этом доля тех, кто получает по несколько писем в день, в рассматриваемый период непрерывно росла. Обследование 1998 г. выявило новый феномен – небольшую группу суперактивных респондентов, которые ежедневно обменивались более чем десятью *e*-сообщениями. Чтобы выяснить, коррелирует ли их повышенная активность в компьютерных телекоммуникациях с соответствующей продуктивностью в других аспектах профессиональной деятельности, эта группа была рассмотрена с особым

вниманием. Увы, оказалось, что такой позитивной связи не существует. Эту группу, которую можно назвать «профессионалами ИКТ», составляли молодые люди, еще не нашедшие удовлетворяющего их места как в научной проблематике, так и в своей локальной группе, не имеющие ни особых достижений, ни определенных перспектив. Их сетевая активность, в основном, была связана с поиском новых возможностей. Обследование 2001–2002 гг. тоже зафиксировало подобную суперактивную группу такого же размера (3%), но совершенно иного состава, с радикально иными качественными характеристиками. Эта малая группа состояла из очень продуктивных и успешных ученых. Подобное изменение облика суперпользователей будет обсуждено в следующем разделе. Пока же отметим этот факт как свидетельство того, что с течением времени основным мотивом использования новых ИКТ постепенно становилась сама исследовательская работа. Такой вывод подтверждается и двумя следующими индикаторами.

Таблица 5
Индикатор 3: Основное содержание *e*-переписки, в %

Основное содержание <i>e</i> -переписки	2001–2002 гг.	1998 г.	1995 г.
Координация совместных исследований	49	50	59
Обсуждение научных результатов	48	46	41
Информация по совместным исследованиям	41	43	26
Подготовка русских научных визитов	40	32	50
Обсуждение публикационных проблем	41	30	27

Таблица 6
Индикатор 4: Доминирующее использование *e*-переписки, в %

Доминирующее использование <i>e</i> -переписки	2001–2002 гг.	1998 г.	1995 г.
Для научно-исследовательской работы	67	65	43
Для научно-организационных проблем	50	48	70

Индикаторы 3 и 4 отражают процесс нормальной ассимиляции ИКТ в научном сообществе. Со временем все большая доля совместных проектов переходила от стадии координации к стадии реализации, поэтому усилия по координации исследований постепенно уменьшались, а обсуждение научных результатов и обсуждение публикационных проблем нарастили. Информация о доминирующем использовании *e*-переписки также отражает по-

степенную эволюцию целей использования ИКТ в российской науке: если вначале основная часть компьютерных телекоммуникаций была направлена на решение организационных проблем, то затем новые е-технологии стали обслуживать, в основном, исследовательскую работу.

Что касается оценок значимости ИКТ в профессиональной деятельности, которые учитывались непосредственно со слов респондентов, а затем сверялись с реальным уровнем пользования, то следует отметить, что во всех пилотажах (а особенно в первом и втором) имело место частичное завышение этих оценок.

Таблица 7
Индикатор 5: Значимость пользования ИКТ, в %

Значимость пользования ИКТ	2001–2002 гг.	1998 г.	1995 г.
Очень высокая	4	9	27
Высокая	5	1	27
Средняя	2	6	26
Низкая	8	4	20

Создается впечатление, что пользование сетевыми ИКТ, особенно пока они являлись яркой новацией, воспринималось в научном сообществе как один из показателей престижа, и часть ученых пытались таким образом улучшить свой имидж.

Вопрос о «балансе» между пользой, получаемой ученым от включенности в ИКТ, и его собственным «взносом» в мировую систему научного знания был поставлен только в 1998 г. в связи с распространявшимся в то время мнением о «вредоносности» последствий подключения отечественных ученых к Интернету.

Таблица 8
Индикатор 6: Оценка «баланса» использования ИКТ, в %

Оценка «баланса» использования ИКТ	2001–2002 гг.	1998 г.
«Используя ИКТ, я получаю больше, чем отдаю»	3	8
«Используя ИКТ, я отдаю больше, чем получаю»	3	4
«Трудно дать оценку»	4	8

Совершенно очевидно, что ответы респондентов, в подавляющем большинстве признавших потребительскую полезность новых ИКТ для своей работы, полностью опровергли это нелепое измышление. Правда, со временем первый восторг, порожденный

овладением интернет-технологиями, ослабел (53% в 2001–2002 гг. против 78% в 1998 г.), что совершенно закономерно: при асимиляции любой новинки первоначальное восхищение неизбежно превращается в нормальное (иногда даже несколько скептическое) отношение к уже освоенным технологиям, ставшим привычной повседневностью.

Информация, касающаяся приоритетов ученых в отношении источников информации и научного общения, представляется особенно значимой. Ведь именно эти составляющие научной деятельности, связанные с получением и обработкой информации, в существенной степени определяют характер и стиль профессиональной работы ученого. Предпочтения были выявлены на основе стандартной процедуры, в которой респондентам предлагалось выбрать три приоритетных для них варианта из четырех возможных. Таким образом, на основе ответов респондентов были фактически определены рейтинги источников информации и субъектов научного общения.

Таблица 9

Индикатор 7: Приоритетные источники информации, в %

Источники информации	2001–2002 гг.	1998 г.
Печатные материалы	92	88
Личное общение с коллегами	61	60
Очные конференции и семинары	47	50
Компьютерные телекоммуникации	36	34

Таблица 10

Индикатор 8: Приоритеты научного общения, в %

Приоритеты научного общения	2001–2002 гг.	1998 г.
Институтские коллеги с близкими интересами	84	83
Авторитетные отечественные специалисты	70	62
Авторитетные зарубежные коллеги	70	62
«Группа по интересам» в Интернете	3	6

Практически эти данные показывают, что в среднем по выборке обследованные ученые элитных институтов РАН и в 2001–2002 гг. не изменили свои предпочтения, сохраняя традиционный выбор как в отношении источников информации, так и в научном общении. По индикатору 7 популярность ИКТ осталась на последнем месте с весьма малозаметным ростом, хотя нельзя не

отметить, что новые сверхактивные пользователи ИКТ почти приравняли их к печатным материалам (табл. 2). А индикатор 8 показал даже некоторое снижение. Следовательно, в характере и стиле профессиональной деятельности ученых не произошло существенных изменений. Как следует понимать и оценивать инертность, продемонстрированную нашими респондентами? Является ли этот эффект следствием «здорового консерватизма», атрибутивно присущего большинству ученых и научному сообществу в целом, или это проявление «специфики русского характера»? Хорошо это, плохо или нормально?

На подобные вопросы невозможно ответить без сравнительных исследований национальных особенностей использования ИКТ и их воздействия на науку в разных странах. Подобный международный проект планировался в конце 90-х годов XX в., но, к сожалению, не был реализован, хотя и сейчас он не менее актуален.

Результаты влияния новейших технологий в 2001–2002 гг.: Позитивный сдвиг

В исследовании такого радикально нового фактора, как сетевые ИКТ, наиболее интересным вопросом является выяснение степени их воздействия. Известно из жизни и подтверждено мониторингом, что к началу XXI в. они широко распространились в отечественном научном сообществе и стали неотъемлемой составляющей профессиональной деятельности значительной части ученых, многие из которых уже не представляли себе дальнейшей работы без использования этих технологий. Было совершенно очевидно, что они полезны – недаром наиболее продвинутые и продуктивные ученые являются активными пользователями интернет-сервисов. Однако, как уже было показано, два первых пилотажа не давали возможности сделать вывод о положительном воздействии использования коммуникационных технологий на научную успешность ученых. Таких корреляций не существовало: группа К суперактивных пользователей по показателям продуктивности или успешности была в основном слабее, чем другие, а минимально активная в использовании ИКТ группа N показывала прекрасные результаты, во всяком случае по публикационному индикатору (табл. 11). Все это заставляло сделать вывод, что активное использование новых сетевых технологий являлось скорее следствием общей профессиональной активности и успешности ученых, чем ее причиной.

Результаты пилотажа 2001–2002 гг., зафиксировавшего итог трех последних лет, наглядно продемонстрировали радикальное изменение роли современных ИКТ в исследовательских коллективах РАН. Доказательным индикатором принципиального сдвига явились данные о профессиональной продуктивности ученых, измеренной количеством публикаций и научных докладов, при сравнении последнего трехлетнего периода с предыдущим (табл. 11).

Таблица 11
**Профессиональная продуктивность ученых,
в разной мере использующих ИКТ**

Группы	Публикации								Доклады на международных конференциях			
	Общее число		% авторов		В зарубежных изданиях		% авторов		Общее число за 3 года		% докладчиков	
	2001–2002 гг.	1998 г.	2001–2002 гг.	1998 г.	2000–2002 гг.	1998 г.	2001–2002 гг.	1998 г.	2001–2002 гг.	1998 г.	2001–2002 гг.	1998 г.
K	19,7	7,6	100	85	12,7	5,2	100	81	4,7	4,6	100	78
L	16,0	9,3	100	96	11,6	5,5	96	89	6,5	3,7	93	70
M	11,4	9,8	97	92	4,6	5,1	87	84	4,5	3,5	71	63
N	7,6	9,5	96	77	3,9	11,0	74	58	3,0	3,5	50	65
O	—	6,6	—	77	—	4,9	—	33	—	4,3	—	27
Среднее	11,0	8,6	96	86	6,4	6,1	82	70	4,8	3,9	64	60

Таблица 12
**Корреляции между использованием ИКТ и участием
ученых в международных грантах, в %**

Группы	Руководители коллективных грантов		Участники коллективных грантов		Исполнители индивидуальных грантов		Не имеют грантов	
	2001–2002 гг.	1998 г.	2001–2002 гг.	1998 г.	2001–2002 гг.	1998 г.	2001–2002 гг.	1998 г.
K	67	15	33	54	0	0	33	35
L	58	23	22	58	4	8	29	27
M	10	8	32	38	3	3	57	57
N	6	8	14	40	1	4	78	56
O	0	7	17	34	0	0	83	62
В среднем по выборке	19	12	22	44	3	3	60	48

Абсолютно во всех группах проявились устойчивые положительные корреляции между использованием ИКТ и профессиональной продуктивностью. Основные пользователи ИКТ (К, L) заметно улучшили свои показатели как по количеству публикаций (в 2–3 раза!) и докладов, так и по участию в международных грантах (табл. 11 и 12). При этом по всем показателям профессиональной результативности первое место заняла суперактивная в интернет-технологиях группа К, а ранее успешная, но мало использовавшая ИКТ группа N заметно утратила свою эффективность, особенно по публикациям в зарубежных изданиях [2]. Группа О заявила о сохранении и даже некотором повышении своих показателей, однако контрольный пересчет анкет выявил недостоверность значительной части их утверждений [1], из-за чего результаты пилотажа 2001–2002 гг. по этой группе в табл. 11 и 12 не включены¹.

Таким образом, сопоставление результатов 2001–2002 и 1998 гг. наглядно показало существенное позитивное влияние использования ИКТ на продуктивность научной деятельности. *Это можно считать очень важным открытием, так как впервые получено количественное подтверждение повышения профессиональной продуктивности ученых, связанного с применениемими современных ИКТ.*

Таких данных давно ждали специалисты разных стран, изучающие роль компьютерных коммуникаций в науке. Так, в исчерпывающем обзоре состояния и результатов воздействия ИКТ на европейскую науку, опубликованном Европейской комиссией в 1999 г. [11], были перечислены лишь общие соображения, по которым использование ИКТ должно вести к повышению профессиональной продуктивности ученых. При этом специально отмечено, что «определенных исследований, подтверждающих вклад информационно-коммуникационных технологий в повышение научной продуктивности, к сожалению, не существует» [11, с. 57–58].

После третьего пилотажа нашего мониторинга, осуществленного в исследовательских коллективах элитных естественно-

¹ Поскольку число авторов в группе не всегда совпадало с ее полной численностью, то следует отметить, что в табл. 12 приведена средняя персональная продуктивность (СПП) ученых, т.е. количество статей и докладов распределено не на всех участников группы, а только на реальных авторов. Средняя групповая продуктивность (СГП) может быть легко вычислена, если известна доля авторов (СГП = СПП × процент авторов). Естественно, что СГП тем ниже, чем меньше в группе авторов. – *Прим. авт.*

научных институтов РАН, такое эмпирически фундированное подтверждение появилось.

Проблемы и перспективы

Немыслимые ранее ИКТ, предельно оптимизировавшие поиск информации и научное общение, дали людям науки возможность легко и просто удовлетворять эти крайне существенные профессиональные потребности. Таким образом, даже в рамках традиционно организованной научной деятельности пользователи интернет-технологий получили безусловное преимущество перед коллегами, не использующими компьютерных телекоммуникаций.

Однако компьютерные ИКТ, как и любое радикальное техническое нововведение, не останавливаются на удовлетворении уже имевшихся и осознанных потребностей. Развиваясь по собственной логике, новейшие технологии предлагают научному сообществу такие радикальные новации, которые, становясь частью процесса научного исследования, в более длительной перспективе могут привести к глубоким изменениям, причем не только позитивным, в организации научной деятельности и трансформации науки в целом. Об этом, конечно, начинают задумываться лишь по прошествии некоторого времени, когда накопленный опыт пользования компьютерными телекоммуникациями позволяет судить о связанных с ними глубинных процессах и их перспективах. В частности, все более актуальной и обсуждаемой становится проблема глобализации науки.

Система научного, особенно естественно-научного, знания интернациональна, что, на первый взгляд, делает науку органически предрасположенной к международной интеграции. Однако в действительности здесь есть немало проблем, так как наука является не только познавательным, но и социальным институтом. Наиболее серьезные трудности возникают на стыке новых технологических возможностей и старых политических установок. Новые технологии создали глобальную возможность для подлинного научного сотрудничества, не ограниченного ни расстояниями, ни государственными границами и легко осуществляемого в режиме реального времени. Но в реальности, если говорить о науке не как о системе знаний, а как о сфере деятельности, мировой науки не существует, так как наука организована по национальному принципу, да и в национальных рамках она еще разделена ведомственными барьерами. В принципе наука должна быть открытой,

т.е. научное знание должно быть доступно всем. Но тот, кто расходует на нее свои деньги, естественно, хочет иметь какие-то преимущества. Демократическая идея открытой науки, т.е. международного использования фундаментального научного знания, наталкивается на реальность национальных расходов на получение нового знания и его хранение.

Представители технологически развитых государств всерьез обеспокоены проблемой неравенства, понимаемого в самом широком смысле. Неравенство же в использовании ИКТ в перспективе будет еще более усиливать экономическое и социально-культурное неравенство развитых и развивающихся стран, уменьшение которого провозглашено одной из целей ведущих стран мира и, соответственно, их научных сообществ [14, с. 21]. Обсуждавшаяся на Женевском саммите ООН по проблемам информационного общества Программа международного сотрудничества для развития ИКТ в отстающих странах приравнивалась к «глобальному плану Маршалла» [8].

Интернациональные научные проекты должны преодолевать различия, иногда очень существенные, национальных интересов их участников. Тем не менее, поскольку эти антиномии существуют на фоне очевидной тенденции глобализации мирового хозяйства, по-видимому, со временем трансформация науки в этом же направлении неизбежна.

В связи с этой перспективой очень важны два вопроса. Могут ли современные компьютерные коммуникации послужить инструментом переструктурирования сегодняшней мозаики национальных фундаментальных исследований в интегрированную глобальную систему? И способно ли дальнейшее развитие современных ИКТ само по себе привести к интеграции национальных исследовательских систем в глобальную?

Полученные нами сведения об отношении ученых к современным компьютерным ИКТ дали основание ответить на первый вопрос положительно, ибо интернет-технологии, обеспечивающие технологическую основу глобализации науки, идеально соответствуют информационным и коммуникационным потребностям ученых и легко ассимилируются научным сообществом. Однако ответ на второй вопрос, во всяком случае для России, пока был явно отрицательным. Развитие сетевых коммуникаций – условие необходимое, но недостаточное для реальной интеграции национальных исследований в единое целое. Пока компьютерные сети не станут сетями, с которыми связано финансирование, пока у нас не будет

реализовано программное финансирование, они будут оставаться очень удобным, эффективным, приоритетным, но все же только одним из многих средств научной коммуникации.

Возлагая огромные надежды на новейшие ИКТ, следует внимательнее отнестись и к некоторым латентным тенденциям, которые с течением времени могут оказаться опасными для науки. Эти опасности, как обычно, являются продолжением достоинств компьютерных телекоммуникаций и в основном связаны с долгосрочными перспективами. Так, предоставляя доступ к необычайно большому объему разнообразной информации и облегчая ее целенаправленный поиск, новые информационные технологии, как ни парадоксально, сужают угол зрения ученого, так как резко сокращают спонтанное ознакомление с информацией по смежным проблемам, методам, подходам, имеющее место при работе с печатными изданиями. К тому же, интервью с членами научных коллективов, длительное время использующих компьютерные телекоммуникации, показали, что целый ряд ученых, сосредоточенных на своей научной работе, по возможности избегают самостоятельного сетевого поиска информации, который все-таки неизбежно включает просмотр и «ненужных» материалов. Экономия времени, они зачастую обращаются не к поисковым системам, а к коллегам, уже знакомым с этой информацией, что еще больше сокращает долю «непредвиденной» научной информации, спонтанно попадающей к исследователю и расширяющей его кругозор. Это не может не повлечь за собой ослабления универсализма ученого, а также его открытости новым идеям и подходам.

Виртуальные группы научного общения, легко формирующиеся на основании общности профессиональных интересов, объединяют все более гомогенизированные коллективы, явно менее разнообразные, чем невидимые колледжи. Усиление фрагментации, «капсулирование» проблемных областей ослабляют и даже снимают возможность «перекрестного опыления» – одного из основных стимуляторов развития научного знания. Сохранение разнообразия – крайне важное условие устойчивой дееспособности и продуктивности интегрированной глобальной науки. Собственная жизнеспособность науки, как и биоценоза, обеспечивается разнообразием (на личностном, групповом и национальном уровнях), поэтому его сохранение – одна из серьезных задач и проблем для исследования. Следует задуматься и о том, что новый способ оперативного сбора исследователей для возникающей проблемной области – формирование сети из уже существующих и известных

специалистов – эффективен на краткосрочной перспективе, но он не стимулирует выращивания новых кадров и будет ограничен рамками наличных идей и подходов.

Тем не менее совершенно очевидно, что развитие новейших ИКТ необратимо и представляет собой доминирующую тенденцию, во всяком случае на ближайшее десятилетие.

Заключение

Вся положительная информация, содержащаяся в статье, совершенно не означает, что развитию компьютерных сетей и цифровых технологий в российской науке уже не нужны дальнейшие внимание и поддержка. Динамика развития мирового научного сообщества и общая тенденция глобализации достаточно быстро превращают пользование всемирными информационно-коммуникационными сетями в необходимую составляющую успешной деятельности на переднем крае науки. Поэтому важно напомнить, что практически полное техническое обеспечение компьютерными телекоммуникациями всех желающих ученых (85–90%), выявленное в 2002 г., зафиксировано только для элитных институтов РАН. Понятно, что в среднем ситуация выглядит значительно хуже и задача обеспечения доступа к пользованию новейшими ИКТ для более широкого круга исследователей еще отнюдь не решена.

Живя в слабо компьютеризированной среде, мы успокоились тем, что приобрели компьютеры и получили доступ в Интернет, т.е. достигли «мирового уровня», забывая, что этот уровень непрерывно растет и новые технологии очень быстро заменяются новейшими, радикально превосходящими прежние. К сожалению, невозможно удовлетворить потребность ученых в ИКТ раз и навсегда: даже для того чтобы быть в курсе интернациональной научной информации и поддерживать международные контакты, требуется постоянное обновление информационно-коммуникационной инфраструктуры национальной науки. Поэтому наши перспективы на достойное место в мировой науке серьезнейшим образом связаны с тем вниманием, которое в ближайшее время будет уделено дальнейшему внедрению и, главное, развитию новейших сетевых ИКТ.

Литература

1. Мирская Е.З. Профессиональное самочувствие российских академических ученых // Вестник РГНФ. – М., 2003. – № 1. – С. 211–218.
2. Мирская Е.З. Современные ИКТ как средство модернизации отечественной науки // Науковедение. – М., 2003. – № 3. – С. 90–104.
3. Мирская Е.З. Современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности российских ученых // Наука России. От настоящего к будущему / Под ред. В.С. Арутюнова и др. – М.: URSS, 2009. – С. 323–344.
4. Мирская Е.З. Современные телекоммуникационные технологии в российской академической науке // Науковедение. – М., 2000. – № 3. – С. 48–60.
5. Мирская Е.З., Баюк Д.А. Социологические аспекты формирования виртуальных сообществ, включающих российских ученых // Годичная научная конференция ИИЕТ, 1996. – М.: Янус-К, 1997. – С. 35–48.
6. Мирская Е.З., Шапошник С.Б. Компьютерные телекоммуникации в российской науке // Вестник РАН. – М., 1998. – № 3. – С. 203–213.
7. Atkins D.E. Opportunities for science collaboration and knowledge networks: Paper for ESF-IIASA-NSF workshop Building the virtual house of Salomon, 3–5 dec. 1999 / International institute for applied system analysis. – Laxenburg, 1999. – 8 p.
8. Global Marshall plan. – Mode of access: www.globalmarshallplan.org
9. Lerch I.A. Organizing international scientific collaboration: A simple analysis of telecommunication: Paper for ESF-IIASA-NSF workshop Building the virtual house of Salomon, 3–5 dec.1999 / International institute for applied system analysis. – Laxenburg, 1999. – 9 p.
10. Matzat U. Social networks and cooperation in electronic communities / Ed. B. Wellman. – Disburg: Groningen University, 2001. – 246 p.
11. Transforming European science through information and communication technologies: Challenges and opportunities of digital age / European Commission. – Luxemburg, 1999. – 90 p.
12. Turner W.A. Professional information practices, knowledge sharing and work in collaboration // Paper for ESF-IIASA-NSF workshop Building the virtual house of Salomon, 3–5 dec.1999 / International institute for applied system analysis. – Laxenburg, 1999. – 10 p.
13. Walsh J.P., Bayma T. Computer networks and scientific work // Social studies of science. – London, 1996. – Vol. 26. – P. 661–703.
14. World leaders outline their visions for the information society // Cordis focus. – Luxemburg, 2004. – Unit L–2920, № 236, 10 jan. – P. 21.

А.Г. Аллахвердян, Н.С. Агамова

**ЭВОЛЮЦИЯ ИСТОРИИ НАУКИ И НАУКОВЕДЕНИЯ:
ТЕНДЕНЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДВУХ
СОЦИОГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН**

Ключевые слова: история науки, научоведение, междисциплинарное взаимодействие, научные кадры, аспиранты.

Keywords: history of science, science of science, interdisciplinary interaction, scientific staff, graduate students.

Аннотация: Статья посвящена обоснованию двух тезисов. Первый тезис методологического характера. В отличие от периода 60-х годов XX в., когда идея взаимодействия научоведения и истории науки, хотя и была выдвинута, но не нашла адекватных форм реализации, в последние годы обозначилась новая ситуация благодаря «внутренней логике» развития этих двух направлений изучения науки, т.е. истории науки и научоведения. Второй тезис – прикладного характера, он органически вытекает из первого и состоит в попытке реализации идеи взаимодействия научоведения и истории науки на материалах истории развития конкретных наук, в частности, истории физики, эволюции ее кадрового состава и подготовке аспирантов в послевоенный советский период (50–80-е годы XX в.).

Abstract: Article is devoted to substantiating two theses. The first proposition is of a methodological nature. In contrast to the 60-s of the XXth century, when the idea of interaction between the science of science and the history of science, although it was nominated, did not find adequate forms of implementation, in recent years thanks to a new situation delineated the inner logic of the two in the study of science, i.e. history of science and science of science. The second thesis has an applied nature, it follows organically from the first and is trying to implement the idea of interaction between the science of science and the

history of science materials on the history of specific sciences, particularly the history of physics, evolution its staffing and training of graduate students in the postwar Soviet period (1950–1980-s).

Вопрос о связи истории науки и науковедения является далеко не новым. Он стал предметом активных обсуждений еще в 60-х годах XX в., в период зарождения отечественного науковедения [2; 5; 9; 10]. Однако этот вопрос и сегодня продолжает оставаться дискуссионным, поскольку возможны самые разные формы взаимодействия истории науки и науковедения. Одна из форм такого взаимодействия рассматривается в данной статье.

В дальнейшем изложении мы сосредоточимся на обосновании двух тезисов. Первый тезис – методологического характера. В отличие от периода 60-х годов XX в., когда идея взаимодействия науковедения и истории науки, хотя и была выдвинута, но не нашла адекватных форм реализации, в последние годы обозначилась, на наш взгляд, новая ситуация благодаря «внутренней логике» развития этих двух направлений изучения науки, т.е. истории науки и науковедения. Второй тезис – прикладного характера, он органически вытекает из первого и состоит в попытке реализации идеи взаимодействия науковедения и истории науки на материалах истории развития конкретных наук, в частности истории физики в послевоенный период.

Науковедение как новое направление исследований в СССР развивалось во всех трех секторах развития науки: высшей школе, отраслевой науке и особенно активно в системе АН СССР. Одним из важных показателей становления науковедения в 60–70-е годы XX в. в качестве самостоятельного направления исследований, писали немецкие науковеды Х. Лайтко и Б. Ланге, «стала его институционализация: в различных научных учреждениях создались специальные отделы и группы по науковедческим исследованиям» [7, с. 48]. Сюда относятся, прежде всего, структурные науковедческие подразделения Института истории естествознания и техники, Института социологии, Института научной информации по общественным наукам, Института мировой экономики и международных отношений, Института экономики, Института горного дела АН СССР, Института кибернетики АН УССР и т.д.

Вкратце остановимся на содержательной стороне дискуссий о связи науковедения и истории науки в советский период. В них нередко обсуждались два аспекта: что объединяет и что, наоборот, разъединяет историю науки и науковедение. Как в историки науки,

так и в науковедении объектом исследований является наука, а различаются они, прежде всего, по предмету исследования. В этой связи С.Р. Микулинский писал, что «история науки в значительной мере должна отражать и на самом деле отражает развитие предметного содержания конкретных наук, развитие научных идей, теорий и т.п., что выходит далеко за рамки предмета и задач науковедения» [11, с. 126]. Если традиционная история науки изучает науку прежде всего как форму научного познания, как когнитивную структуру, то в науковедении наука рассматривается как сообщество ученых, где акцент делается на изучении инфраструктуры, социально-организационных факторах развития науки. Первое отличие обозначим как предметное.

Второе очевидное отличие, назовем его хронологическим, состоит в следующем: если история науки изучает прошлое науки, то науковедение изучает ее настоящее и будущее. «В сущности, – отмечает С.Р. Микулинский, – как бы далеко ни простирались прагматические цели истории науки, ее исследования все же главным образом отвечают на вопрос, как было. Науковедение же должно отвечать на вопросы, что есть и как должно быть» [11, с. 126].

Наконец, третье различие, условно названное дисциплинарным, хотя и не было ранее предметом специальных теоретико-науковедческих дискуссий, однако является, на наш взгляд, еще одним значимым препятствием на пути взаимопонимания и взаимодействия науковедов и историков науки. Оно состоит в том, что науковеды изучают научное сообщество в целом, не дифференцируя его, не проводя различие между многочисленными научными дисциплинами (физикой, химией, биологией и др.)¹, как это имеет место в истории науки. В этом смысле, науковедение как бы возвышается над всеми научными дисциплинами, игнорирует их различия.

Именно по этой причине мы считаем возможным ввести понятие «общедисциплинарное науковедение», в значительной степени отражающее предшествующий этап развития отечественного науковедения. Наряду с этой исследовательской парадигмой мы предлагаем в качестве дополняющей и обогащающей ее парадигму

¹ Когда науковеды оперируют, например, понятием «кадровый потенциал науки», то речь идет, как правило, о кадровой составляющей всей российской науки, а не о кадровом потенциале физической или биологической науки. Если обсуждается проблема бюджетного финансирования, то речь идет о российской науке в целом, а не о бюджетном финансировании какой-то одной науки, будь то физика, биология или химия. – *Прим. авт.*

дисциплинарного научоведения, отражающую конкретные различия в социально-организационном развитии научных дисциплин. В отличие от обобщающего понятия «история науки», давно представляющего собой совокупность отдельных, самостоятельно развивающихся историй наук (историю физики, историю химии, историю биологии и др.), научоведение до сих пор представляет собой единую, монолитную область знания, даже теоретически не дифференцированную на соответствующие дочерние научоведческие отрасли (по примеру истории науки).

А между тем познавательная потребность в этом есть, она носит не абстрактный, а вполне прикладной характер, в частности, в связи с актуализацией интереса историков физики, помимо традиционно когнитивных процессов развития физики (смена теорий, научных категорий, экспериментальных методик и др.), к научному сообществу физиков в 50–60-е годы XX в. Тот факт, что научоведение, в отличие от истории науки, не разделено на дочерние отрасли, сильно затруднял конструктивное взаимодействие историков науки и научоведов.

Все указанные различия в развитии истории науки и научоведения в той или иной степени становились барьером на пути их сближения в 60–70-х годах XX в. Другими словами, в тот исторический период не было достаточных предпосылок для практического взаимодействия истории науки и научоведения, оно было обозначено лишь в общетеоретическом аспекте. Дискуссии того периода о важности взаимодействия между историей науки и научоведением, призывы к их сближению носили преимущественно декларативный характер. Возникает вопрос: изменилась ли ситуация за последние десятилетия, появились ли новые предпосылки для сближения и взаимодействия истории науки и научоведения?

На наш взгляд, такие предпосылки появились и были порождены внутренней логикой дальнейшей развития как научоведения, так и, в особенности, истории науки. Это проявилось, в частности, в том, что в 80-х годах XX в. в рамках истории науки возникло такое новое направление исследований, как социальная история науки (рис. 1).

Включение «социального» в канву истории науки – дополнительный фактор не только усиления познавательного потенциала традиционной истории науки, но и шаг навстречу научоведению, поскольку научоведческие исследования ассоциируются преимущественно с социальными (социологическими, экономическими, психологическими, правовыми и др.) исследованиями науки. По-

следовательное углубленное развитие социальной истории науки закономерно привело к ее дифференциации на локально дисциплинарные области исследований, в частности, социальную историю физики, где центральным объектом исследований выступает такое понятие, как «научное сообщество физиков» [12; 13].

Если для историков физики «научное сообщество» является сравнительно новым объектом исследований, то для научоведов, социологов науки оно является традиционным. Обращение историков науки к понятию «научное сообщество» создает предпосылки для сближения историков науки и научоведов. Результаты их исследований являются взаимодополняющими для понимания научного сообщества 50–60-х годов XX в. Это, в частности, нашло отражение в работе [1], где научоведы имели возможность дополнить картину физического сообщества анализом его кадрового потенциала.

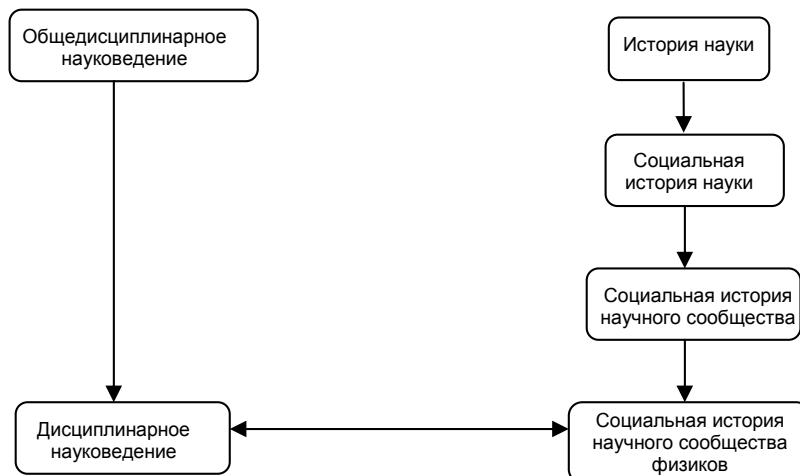


Рис. 1

Здесь важен сам факт взаимодействия историков физики и научоведов, который ранее был попросту невозможен, поскольку не было общей для историков науки и научоведов «исторической стройплощадки». Есть также опыт взаимодействия научоведов с историками биологии [6]. Можно привести и другие примеры взаимодействия научоведов и историков науки в послевоенный период. На наш взгляд, такое взаимодействие носит не случайный характер, а отражает тенденцию к интеграции историко-научных и научоведческих знаний при изучении послевоенного научного сообщества.

Возьмем на себя смелость утверждать, что послевоенная социальная история естественных наук, будь то история физики, биологии, химии, любой другой науки, будет неполной, недостаточной, если она не будет дополнена результатами количественных научоведческих исследований, поскольку именно со второй половины XX в. начались систематические социологические, экономические, психологические, научометрические и другие исследования науки. В дальнейшем изложении мы попытаемся показать это на примере послевоенной истории научного сообщества физиков.

Советские физики внесли в эти годы, которые по праву могут быть названы золотыми годами советской физики, важный вклад в мировую науку, в историю страны и ее культуру. «Настало время, – отмечают В.П. Визгин и А.В. Кессених, – для проведения обстоятельных исторических исследований научного сообщества советских физиков в 1950–1960-е годы» [4, с. 13]. Проведенные с позиций историко-научного подхода исследования сообщества физиков могут быть дополнены научоведческими исследованиями этого сообщества. Вкупе историко-научный и научоведческий подходы призваны дать более полную и многогранную картину функционирования научного сообщества физиков 50–60-х годов XX в.

Кадровый взлет советской физики и его научоведческое обоснование

Убедительными свидетельствами взлета советской физической науки 50–60-х годов XX в. являются сопоставимые с мировым уровнем итоговые показатели труда отечественных ученых-физиков, их выдающиеся достижения, говоря языком кибернетики, «на выходе системы». «1950–1960-е годы были в советской физике действительно баснословными, – подчеркивает В.П. Визгин, – и по уровню достижений, и по широте охвата различных областей исследования, и по включенности физики в наукоемкие, военные и мирные, технологии, и по той роли, которую ученые стали играть в обществе и государстве, физическая наука в СССР стала вполне соизмерима с физикой США, научным лидером послевоенного периода... Это было время, когда Советский Союз в принципе достиг ядерного паритета с США, а в области освоения космоса даже вышел вперед (первый искусственный спутник Земли, первый пилотируемый полет вокруг Земли и т.д.). Научные достижения советских физиков в эти годы впервые были удостоены серии Нобелевских премий. С 1956 по 1964 г. эту премию получили семь

советских ученых и девять – американских! Такого Нобелевского “почти – паритета” с США в XX в. больше не повторялось» [3, с. 46–47]. В данной ситуации ключевым «фактом взлета советской физики в 1950–1960-х годах была советская ядерно-оружейная программа, потребовавшая серьезной и осознанной поддержки научного и технического сообщества со стороны партийно-государственного руководства страны» [4, с. 14].

Что касается науковедения, то оно, в частности, ориентировано на изучение количественных показателей «на входе системы», т.е. комплекса исходных ресурсных (финансовых, аппаратурных, информационных, кадровых и др.) показателей, определяющих развитие физической науки. Нам представляется, что итоговые (конечные научные достижения) и ресурсные показатели развития физики в 50–60-е годы связаны. Мы сосредоточимся на одном из ресурсных показателей – кадровом потенциале физико-математической области исследований.

Источники данных и методы исследования научных кадров

Данные по одним лишь физико-математическим кадрам недостаточно информативны. Необходимо соотнести численность физико-математических кадров с численностью других категорий ученых естественно-научного (химиками, биологами, геологами, географами) и технического профилей. Следует оговориться, что количественный анализ ученых-физиков здесь представлен не в «чистом виде», а вкупе с учеными-математиками. Это объясняется тем, что в статистических сборниках советского периода (например, в ежегодных изданиях «Народное хозяйство СССР») такие науки, как физика, математика, астрономия и механика, включались в одну комплексную отрасль «физико-математические науки». Однако уже в те годы науковеды критически оценивали выделение в системе госстатистики такой неоднородной статистической группы.

В начале 70-х годов по поводу сложившейся ситуации науковеды С.А. Кугель и С.Р. Микулинский писали: «Что касается физико-математического цикла, то в современных условиях правильнее было бы рассматривать математику и физику в отдельности, так как каждая из них представляет самостоятельную науку... По нашему мнению, в условиях, когда математика развивается как самостоятельная наука, а приложения математики далеко не ограничиваются физикой, сохранение такой статистической группы, как физико-математические науки (физика, математика, механика,

астрономия), неоправданно» [14, с. 67]. Однако критическая позиция научников, к сожалению, не изменила сложившуюся ситуацию, не привела к классификационному размежеванию физиков и математиков. Эта ситуация сохраняется и поныне, в частности, в ваковской системе присуждения ученых степеней. Таким образом, при научниковом анализе кадровой ситуации 50–60-х годов мы вынуждены придерживаться понятия «физико-математические кадры» как единой статистической категории.

Также следует отметить, что к понятию «научный работник» как ключевому при характеристике кадрового потенциала любой науки, включая физику, относились, согласно советской статистике, не только научные сотрудники НИИ, но и профессорско-преподавательский состав вузов. Принятая в СССР учетная категория «научный работник» примерно соответствовала тому, что в обычных представлениях ассоциировалось со словом «ученый». «Это и исследователь, склоняющийся над прибором, и профессор, читающий лекции студентам» [8, с. 84]. Таковы особенности учета научных кадров, принятые в советской статистике¹. Целью нашего исследования является кадровый мониторинг развития физики за двадцатилетний период (1950–1970) на основе данных государственной статистики. В качестве конкретной задачи выступил анализ динамики численности кадров в области физико-математических наук, а именно: 1) аспирантов; 2) научных работников; 3) научных работников высокой квалификации (кандидатов и докторов наук).

Темпы роста численности научных работников физико-математического профиля

Научные кадры являются наиболее высококвалифицированной частью трудающихся, поэтому весьма существенно сопоставление темпов их роста с темпами роста других категорий трудающихся и населения страны в целом. Данные, приведенные в табл. 1, показывают, что темпы роста численности научных работников более чем в 4 раза опережают темпы роста населения страны в целом и более чем в 2,5 раза – темпы роста рабочих и служащих. Что касается научных работников физико-математического цикла, то они

¹ Постсоветская статистика научных кадров, включая физико-математические кадры, строится на существенно иных основаниях (но это уже другой, отдельный вопрос, значимый для осмысливания кадровой ситуации в постсоветской науке 1990-х – начала 2000-х годов). – Прим. авт.

оказались вне конкуренции: темпы роста их численности почти в 7 раз превышают темпы роста населения; почти в 2 раза – темпы роста дипломированных специалистов с высшим образованием; в 1,6 раза – средние темпы роста ученых всех научных специальностей.

Таблица 1

**Темпы роста численности научных работников
физико-математического профиля по сравнению
с другими показателями, 1950–1970-е годы¹**

	1950	1955	1960	1965	1970	1970 к 1950, в %
Население (млн. человек)	182	198	216	232	244	134
Рабочие и служащие (млн. человек)	40	50	62	77	90	223
Специалисты с высшим образованием (тыс. человек)	1443	2184	3545	4891	6853	475
Инженеры (тыс. человек)	400	598	1135	1631	2486	621
Научные работники (тыс. человек)	162	224	354	665	928	571
Научные работники физико-математического профиля (человек)	10 184	20 077	28 966	63 880	95 272	935
Наука и научное обслуживание (тыс. человек)	714	992	1763	2625	3238	453
Выпуск специалистов из вузов (тыс. человек)	177	246	343	404	631	357
Выпуск аспирантов (человек)	4093	7607	5517	19 240	25 870	632

Как видно из табл. 2, за 20 лет численность ученых физико-математического профиля увеличилась более чем в 9 раз. Такого резкого взлета кадрового потенциала не знала никакая другая отрасль науки. Темпы роста численности научных работников физико-математического цикла на протяжении двух десятилетий существенно превосходили аналогичный показатель в других естественных науках. Это касается как кадров российской науки в целом, так и Российской академии наук. Так, показатель численности ученых физико-математического цикла в 2,6 раза опережал

¹ Таблица составлена авторами на основе источника [4, с. 59, 69]. – Прим. авт.

численность ученых в химических науках (примечательно, что еще в 1950 г. ученых-химиков было больше, чем ученых физико-математического профиля); в 2,2 раза – в биологических науках, в 1,4 раза – в геолого-минералогических науках.

Таблица 2
Темпы роста численности ученых физико-математического цикла в системе других естественных наук, 1950–1970-е годы¹

Отрасли науки	1950	1955	1960	1965	1970	1970 к 1950, в %
Физико-математические науки в целом	10 184	20 077	28 966	63 880	95 272	935
в том числе в РАН	974	2380	4439	6079	8778	901
Химические науки в целом	12 946	16 435	26 237	33 534	45 815	354
в том числе в РАН	1049	2012	3326	4039	5616	535
Биологические науки в целом	8621	11 009	15 091	27 057	37 342	433
в том числе в РАН	1194	1576	2492	3431	4713	394
Геолого-минералогические науки в целом	1747	2911	7064	11 194	11 520	659
в том числе в РАН	702	1181	1959	–	2466	351

Вместе с тем следует отметить, что темпы роста численности физико-математических кадров в период с 1950 по 1970 г. носили достаточно неравномерный характер. Если разбить их условно на пятилетки, то наибольшие темпы роста кадров пришлись на период с 1960 по 1965 г. (табл. 3).

Таблица 3
Темпы роста численности ученых физико-математического профиля по пятилеткам, в %²

Отрасль науки	1955–1950 гг.	1960–1955 гг.	1965–1960 гг.	1970–1965 гг.
Физико-математические науки	197	144	220	149

¹ Таблица составлена авторами на основе источника [4, с. 16, 65]. – Прим. авт.

² Таблица составлена авторами на основе источника [4, с. 65]. – Прим. авт.

Это, по-видимому, связано с тем, что на это пятилетие приходится значительное число вновь образовавшихся и расширявшихся научно-образовательных организаций. К примеру, основаны такие организации физико-математического профиля, как Институт высоких температур (1962), Институт физики твердого тела (1963), Институт физики высоких энергий (1963), Институт теоретической физики (1965; с 1968 г. – им. Л.Д. Ландау), Институт космических исследований (1965), Институт проблем механики и др. [7, с. 168–185]. Такое многообразие институтов в различных областях физики и механики стало возможным благодаря, в частности, активной подготовке высококвалифицированных кадров через систему аспирантуры. Именно в первые два послевоенных десятилетия она получила наибольшую государственную поддержку.

Подготовка аспирантов в области физико-математических наук

В совокупности параметров, характеризующих состояние научных кадров в любой области науки, чрезвычайно важным является их воспроизводство. В формировании научно-кадрового потенциала СССР роль аспирантуры определялась достаточно однозначно: она по праву считалась основным источником высококвалифицированных кадров. Учитывая, что именно доктора и кандидаты наук в подавляющем большинстве занимали ключевые посты в науке и высшей школе, а также работали в органах управления различными отраслями экономики, можно предположить, какое огромное влияние оказывала аспирантура на развитие не только научно-образовательной системы, но и советского общества в целом.

Одной из наиболее важных характеристик проводившейся в СССР работы по подготовке высококвалифицированных научных кадров является объем и уровень аспирантской подготовки. Это в полной мере относится и к подготовке аспирантских кадров в области физико-математических наук, динамика численности которых представлена в табл. 4.

Как видно, темпы роста численности аспирантов физико-математического профиля существенно опережали рост аспирантов-химиков. Так, если в 1950 г. численность последних была в 1,4 раза больше аспирантов физико-математического профиля, то через два десятилетия картина изменилась на прямо противоположную: теперь аспирантов-физиков было в 2,2 раза больше, чем аспирантов-

химиков. Данные таблицы свидетельствуют о скачкообразном росте численности аспирантов физико-математического профиля. Она увеличилась с 3435 аспирантов в 1960 г. до 11 729 аспирантов в 1975 г., т.е. почти на 336%. Однако изменения аспирантских кадров за 15 лет, если разбить этот период на три пятилетки, носили крайне неравномерный характер: от взлета численности аспирантов, который пришелся на первую пятилетку (1960–1965) и составил 293%, до спада на 2% числа аспирантов физико-математического профиля, который пришелся на третью пятилетку (1970–1975). В это же пятилетие спад численности аспирантов химического профиля был еще более значительным – на 24%.

Таблица 4
**Динамика численности аспирантов в области
 физико-математических наук в сопоставлении
 с аспирантами-химиками за период с 1960 по 1975 г.¹**

Отрасли науки	1960	1965	1970	1975	1965–1960, в %	1970–1965, в %	1975–1970, в %
Все отрасли в СССР	36 754	90 294	99 427	95 675	+ 246	+ 10	– 4
Физико-математические	3435	10 066	11 729	11 538	+ 293	+ 17	– 2
Химические	2402	5372	5313	4023	+ 224	– 1	– 24

Таковы резкие изменения численности аспирантских кадров, которые были обусловлены, несомненно, изменениями в кадровой политике государства в сфере науки. Это неслучайные изменения государственной кадровой политики, их причины требуют особого и тщательного научоведческого анализа, который выходит за рамки данной статьи. Приведем далее в табл. 5 динамику численности кандидатов наук по отраслям.

И здесь, в группе естественных наук, за двадцатилетний период показатель темпов роста кандидатов физико-математических наук (901%) существенно превосходил аналогичный показатель не только кандидатов химических (430%), но и биологических (481%), геолого-минералогических (509%) наук. Во многом схожая картина наблюдалась в формировании кадрового корпуса докторов физико-математических наук [14, с. 81].

¹ Таблица составлена авторами на основе источника [15, с. 202]. – Прим. авт.

Таблица 5

**Динамика численности кандидатов наук
по отраслям наук, 1950–1970-е годы¹**

Отрасли наук	Численность кандидатов наук					1970–1950, в %
	1950	1955	1960	1965	1970	
Всего: в том числе по отраслям наук:	45 530	77 961	98 262	134 427	224 490	493
<i>I. Естественные науки:</i>	10 667	17 809	22 286	34 824	60 616	568
Физико- математические	2486	5364	6814	12 151	22 403	901
Химические	3088	4639	5652	7632	13 284	430
Биологические	3571	5544	6804	10 557	17 182	481
Геолого- минералогические	1522	2262	3016	4484	7747	509
<i>II. Технические науки</i>	12 649	20 653	26 396	34 818	63 512	502
<i>III. Социогуманитарные науки:</i>	9161	20 101	25 291	33 729	50 937	556
Исторические	2209	5780	6888	7795	9711	440
Экономические	1777	3762	4932	7856	14 929	840
Географические	737	1347	1594	1942	2676	363
Философские	546	1207	1864	3177	5356	981
Филологические	1868	4062	5212	6755	9310	498
Юридические	434	1027	1339	1637	2381	549
Педагогические	1080	1923	2289	3130	4498	416
Искусствоведение	323	617	707	842	1262	391
Архитектура	187	376	466	595	814	435
<i>IV. Другие науки</i>	12 815	18 457	23 157	27 556	43 130	337

Несмотря на то что абсолютная численность кандидатов физико-математических наук почти втрое уступает численности кандидатов технических наук, первые тем не менее по темпам роста почти вдвое превосходят кандидатов технических наук. Численность кандидатов физико-математических наук в среднем по темпам роста также почти вдвое превышает численность кандидатов наук в области социогуманитарных исследований. Единственной дисциплиной, которая по темпам роста численности кандидатов наук (в период с 1950 по 1970 г.) превысила физико-математические науки, оказалась философия (981%), хотя физико-математические науки

¹ Таблица составлена авторами на основе источника [14, с. 82]. – Прим. авт.

тические науки в 1970 г. по абсолютной численности кандидатов наук более чем в 4 раза превзошли философские науки.

Таким образом, важно добавить, что кадровый взлет наблюдался не только в физике, но и в других естественных науках, а также в социогуманитарных дисциплинах.

Здесь затронута лишь одна из научоведческих характеристик сообщества физиков – количественный анализ кадровых тенденций в развитии физики 50–60-х годов. Остаются незатронутыми такие характеристики, как: место физиков в рейтинговой системе других профессий; мобильность физиков, их миграция в другие естественно-научные дисциплины; гендерный анализ научного сообщества, включая роль и достижения женщин-физиков; зарплата физиков в сопоставлении со средней зарплатой по стране; особенности академического сообщества физиков; сравнительно-научноведческий анализ советского и американского физических сообществ и др.

Историко-научоведческий анализ динамики кадрового потенциала послевоенной советской науки позволяет сделать следующие выводы.

1. В 50–60-х годах XX в. темпы роста численности советских ученых опережали темпы роста населения в целом. Из всех категорий ученых самые большие темпы наращивания имели место среди ученых физико-математического цикла. Это убедительно свидетельствует о целенаправленной научной политике государства по опережающему взращиванию специалистов в области физики, астрономии, математики, механики.

2. За 20 лет численность ученых физико-математического профиля значительно увеличилась. Это касается как ученых-физиков в СССР в целом, так и в АН СССР в частности. Также наблюдался рост и числа ученых высшей квалификации – кандидатов и докторов физико-математических наук. Это стало возможным благодаря активному развитию института аспирантуры, целенаправленной государственной подготовке высококвалифицированных кадров. Достаточно сказать, что за пятилетие (1960–1965) рост численности аспирантов в области физико-математических наук, согласно научоведческим данным, составил 293% (при среднем росте среди всех отраслей наук – 246%).

3. Историко-научный и историко-научоведческий подходы являются не взаимоисключающими, а взаимодополняющими в исследовании многогранной картины научного сообщества физиков 50–60-х годов XX в.

Нам представляется, что систематический анализ советского научного сообщества 50–60-х годов, начавшийся с изучения атомного проекта, не случайное и кратковременное событие, не прецедент, а начало некой общей тенденции (которая со временем, на наш взгляд, охватит и период с 1970 по 2000-е годы) реализации новой полидисциплинарной историко-научной программы, ориентированной на комплексное (вкупе с историками химии, биологии, геологии, электроники, космонавтики, информатики и др.) осмысление социальной истории отечественного естествознания и техники послевоенного периода (второй половины XX – начала XXI столетия).

Литература

1. Аллахверян А.Г., Агамова Н.С. Кадровый взлет в «золотые годы» советской физики: Историко-науковедческий анализ // Научное сообщество физиков СССР, 1950–1960-е годы: Документы, воспоминания, исследования / Сост. и ред. В.П. Визгин, А.В. Кессених. – СПб.: РХГИ, 2007. – Вып. 2. – С. 129–143.
2. Бернал Д.Д., Маккей А.Л. На пути к «науке о науке» // Вопросы философии. – М., 1966. – № 7. – С. 154–161.
3. Визгин В.П. «Золотые годы» советской физики // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2001. – М.: Диполь-Т, 2001. – С. 46–47.
4. Визгин В.П., Кессених Ф.В. Физическое сообщество СССР 1950–1960-х годов // Научное сообщество физиков СССР, 1950–1960-е годы / Сост. и ред. В.П. Визгин, А.В. Кессених. – СПб.: РХГИ, 2005. – Вып. 1. – С. 13–95.
5. Добров Г.М. Наука о науке. Введение в общее наукознание. – Киев: Наукова думка, 1966. – 271 с.
6. Дюментон Г.Г., Левина Е.С. Пути взаимоинтеграции методов и результатов социологов и историков науки в исследованиях закономерностей ее развития // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2005. – М.: Диполь-Т, 2005. – С. 120–123.
7. Лайтко Х., Ланге Б. Из истории формирования науковедения // Вопросы философии. – М., 1982. – № 3. – С. 42–53.
8. Лахтин Г.А. Организация советской науки: История и современность. – М.: Наука, 1990. – 218 с.
9. Микулинский С.Р., Родный Н.И. «Наука» как предмет специального исследования (к формированию «науки о науке» – науковедения) // Вопросы философии. – М., 1966. – № 5. – С. 25–38.

10. Микулинский С.Р., Родный Н.И. История науки и науковедение // Очерки истории и теории развития науки / Под ред. В.С. Библера, Б.С. Грязнова, С.Р. Микулинского. – М.: Наука, 1969. – С. 35–66.
11. Микулинский С.Р. Еще раз о предмете и структуре науковедения // Вопросы философии. – М., 1982. – № 7. – С. 117–131.
12. Научное сообщество физиков СССР, 1950–1960-е гг.: Документы, воспоминания, исследования / Сост. и ред. В.П. Визгин, А.В. Кессених. – СПб.: РХГА, 2005. – Вып. 1. – 720 с.
13. Научное сообщество физиков СССР, 1950–1960-е гг.: Документы, воспоминания, исследования / Сост. и ред. В.П. Визгин, А.В. Кессених. – СПб.: РХГА, 2007. – Вып. 2. – 752 с.
14. Научно-техническая революция и изменение структуры научных кадров СССР. – М.: Наука, 1973. – 200 с.
15. Научные кадры СССР: Динамика и структура / Под ред. В.Ж. Келле, С.А. Кугеля. – М.: Мысль, 1991. – 284 с.

Н.Л. Гиндилис

**СТАНОВЛЕНИЕ НАУКОВЕДЕНИЯ В СССР
(СЕРЕДИНА 60-Х ГОДОВ XX В.)**

Ключевые слова: наука, научоведение, институционализация, научоведческие центры.

Keywords: science, science knowledge, institutionalization, science knowledge centers.

Аннотация: Бурное развитие науки привело к развертыванию в середине XX столетия исследований самой науки. В СССР во второй половине 60-х годов происходила институционализация новой дисциплины – научоведения. Этот процесс и рассматривается в данной статье.

Abstract: In the middle of the XXth century impetuous development of science led to the appearance of the investigations of the science itself. In the second half of the 60-s in the USSR a new discipline was founded – science knowledge (which is similar but not the same with the science of science). This process is considered in our article.

Философское осмысление природы знания началось, наверное, с самого рождения философской мысли. Достаточно сказать, что эта проблема была ключевой в философии Платона. С возникновением новоевропейской науки «наукоучение» становится центральной философской проблемой. В первой половине XX столетия анализу подвергается не только содержательная сторона научного знания (философско-методологические, историко-научные исследования), но получают распространение и работы, направленные на изучение организации и планирования научной

деятельности¹. Возникает идея создания особой дисциплины, изучающей науку и как форму знания, и как форму деятельности². Предпосылки для реализации этой идеи сформировались в середине прошлого столетия, когда и началась институционализация новой дисциплины.

Одним из признаков научной дисциплины является написание ее истории, как когнитивной, включающей набор проблем, так и социальной, дающей историю ее социальных институтов, а также рассматривающей ее в социальном контексте конкретной исторической эпохи. Однако работ по истории науковедения совсем немного. В данной статье собран материал, относящийся к периоду его становления.

В 50–60-х годах XX в. наступила эпоха научно-технической революции. «Примерно с середины 50-х годов словосочетания “научная революция”, “научно-техническая революция”, “научно-технический прогресс” и т.п. становятся неотъемлемым атрибутом любой публикации (или хотя бы ее вводного абзаца), рассматривающей социальные проблемы современности», – писали Е.З. Мирская и Э.М. Мирский [93, с. 166]. Согласно Дираку де Солла Прайсу, в этот период наука переросла из «малой» в «большую». Термин «большая наука» связан, прежде всего, с количественными показателями³, которые выясвили коренные изменения,

¹ Обзор направлений исследования науки в первой половине XX в. и соответствующую литературу по теме см. [19]. – *Прим. авт.*

² Так, еще в 1925 г. социолог Ф. Знанецкий опубликовал работу «Предмет и задачи науки о знании» [174]; четыре года спустя, в 1929 г., его соотечественник, философ Т. Котарбинский, использовал более узкий термин – «наука о науке» [166]; еще раньше, в 1926 г., И. Боричевский ввел в употребление термин «науковедение» [12]; а в 1936 г. супруги Оссовские предложили развернутую программу исследований «науки о науке» [170]. М. Петров связывал появление науки о науке с именем Б. Гессена: «Появление науки о науке принято датировать 1931 г., Вторым международным конгрессом историков науки в Лондоне или, вернее, докладом советского историка Гессена на этом конгрессе о социальных корнях “Начал” Ньютона» [110, с. 6]. – *Прим. авт.*

³ Еще в 1938 г. Дж. Бернал в своей книге «Социальная функция науки» [163] использовал для анализа науки различные статистические данные о научных кадрах, учреждениях, публикациях, финансировании и пр. Д. Прайс писал: «Новым в книге Бернала... был систематический сбор количественной информации, достаточно репрезентативной и обработанной для анализа, что дало возможность дать точную формулировку некоторым положениям, которые раньше рассматривались как результат качественного умозрительного анализа» [119, с. 249]. – *Прим. авт.*

произошедшие в науке к середине прошлого столетия: со времени издания первых реферативных журналов число публикаций и научных работников удваивалось примерно каждые 10–15 лет, на основании чего был выведен закон экспоненциального роста науки [171]. Второй важной чертой развития науки, согласно Д. Прайсу, является необычайно высокий темп этого роста. В середине XX в. произошло изменение характера роста показателей науки: от развития по экспоненте к развитию по затухающей кривой, что и было названо Д. Прайсом переходом от «малой» науки к «большой» науке.

Небывалые темпы роста науки неизбежно вели к возрастающим расходам на нее, что, в свою очередь, выдвигало на повестку дня проблемы эффективной организации и планирования научной деятельности, эмпирические исследования которых были начаты на Западе в 40–50-х годах. Крупный английский физик и общественный деятель Дж.Д. Бернал еще в 1949 г. предлагал общие концепции организации науки [164], считая, что в конечном счете необходимо выявить условия, при которых наука могла бы развиваться наиболее быстро и с максимальным успехом. Бернал первым на Западе выступил за плановый принцип организации научных исследований. Проблемы организации науки начали широко обсуждаться. Так, например, в 1958 г. в Праге состоялся Международный симпозиум по планированию науки, в котором приняли участие и советские ученые.

В октябре 1964 г. в Лондоне вышел сборник статей «Наука о науке», приуроченный к 25-летию со дня публикации книги Дж. Бернала «Социальная функция науки», считающейся первой монографией в области «науки о науке». Авторами сборника были видные ученые Великобритании, США, Венгрии, рассматривающие различные проблемы, связанные с научным прогрессом¹. В нем выдвигалась идея об актуальности превращения науки в объект специального изучения методами самой науки. Речь шла, прежде всего, о количественных методах исследования. Д. Прайс в приложении к этой книге писал: «Суть моего подхода – это статистический, хотя и не очень строгий в математическом отношении, анализ общих проблем формы и объема науки, а также ряда общих тенденций, которые связаны с ростом и функционированием “большой науки”» [118, с. 282].

¹ В СССР перевод этой книги вышел в 1966 г. в издательстве «Прогресс» [98] с приложением перевода книги Д. Прайса «Малая наука, большая наука», опубликованной в США в 1963 г. – *Прим. авт.*

Еще в 1955 г. вышла статья Ю. Гарфилда [165], в которой вводился такой показатель научного взаимодействия, как «индекс цитирования», а в 1960 г. им был создан специальный Институт научной информации, начавший издавать «Указатель научных ссылок».

Директор Департамента естественных наук ЮНЕСКО П. Оже на протяжении 1948–1959 гг. опубликовал работу «Современные тенденции в научных исследованиях», в которой рассматривались современные кривые роста различных показателей развития науки. Она была переведена на русский язык в 1963 г. [101]. Под эгидой ЮНЕСКО началась работа по выработке единых унифицированных показателей развития науки и классификации областей научных исследований, результаты которой нашли отражение в первом издании «Предлагаемого стандарта практики для обследования исследовательских и экспериментальных разработок», известного как «Руководство Фраскати», изданного в 1964 г.

Таким образом, к 60-м годам на Западе появились и получили распространение количественные исследования науки, которые стали называться «science of science». Анализ изменений количественных показателей развития науки позволил выявить качественные изменения характера научной деятельности (возрастание доли коллективных исследований, совместных публикаций, времени, затрачиваемого на поиск нужной информации и др.), что, в свою очередь, привело к смещению фокуса исследований в социологии науки. Если в 30-е годы в центре внимания находилась проблема влияния социально-экономических факторов на развитие науки¹, то к середине столетия на передний план выдвинулись более конкретные вопросы, связанные с внутренней структурой и динамикой самой науки.

В 60-е годы происходит бурное формирование структур, занимающихся научным изучением самой науки, что является одним из важных показателей институционализации новой дисциплины. Так, в 1963 г. при Президиуме Польской академии наук была обра-

¹ Здесь надо напомнить о влиянии советских историков науки, и особенно Б.М. Гессена, выступавших на II Международном конгрессе по истории науки и техники в Лондоне в 1931 г., на зарубежных ученых, таких как Р. Мертон, Дж. Бернал и др. Именно работы советских историков науки презентовали ее не только как форму знания (что было характерно для западных историков науки), но и как форму человеческой деятельности. В 60-е годы прошлого столетия, когда науковедение формировалось в качестве самостоятельной дисциплины, эти идеи вернулись к нам через работы зарубежных ученых, прежде всего, того же Дж. Бернала. – *Прим. авт.*

зована Комиссия по науковедению; в 1965 г. – создана рабочая группа по вопросам науковедения при Институте планирования науки АН Чехословакии; в 1968 г. – Центр науковедения при Президиуме Болгарской АН; в конце 60-х годов при Президиуме АН в Венгрии начала функционировать рабочая группа, занимающаяся проблемами науки; в 1970 г. основан Институт теории и организации науки в ГДР.

В Западной Европе в конце 60-х годов при различных университетах создаются центры, занимающиеся исследованием проблем развития науки. Один из таких ведущих центров был основан в Великобритании в 1966 г. при университете графства Суссекс, который сотрудничал с подобными же центрами в университетах Эдинбурга и Манчестера. Продуктивные науковедческие центры были созданы в Швеции, в университетах Лунда и Гётеборга [67].

В 1964 г. в Англии был организован специальный фонд «Наука о науке», ориентированный на изучение использования достижений науки в мирных целях¹. В марте 1967 г. в Париже под эгидой ЮНЕСКО прошло первое совещание по проблемам современной науки, техники и культуры. Начали выходить специализированные журналы: с 1958 г. – «Research management» (Wash.), с 1965 г. – «Etudes et documents de politique scientifique» (*Science policy studies and documents*), «Zagadnienia naukoznawstwa» (Warsz.) и др.

Несмотря на то что необходимость изучения науки диктовалась практическими потребностями эффективной организации научной деятельности, вопрос о создании специальной дисциплины, изучающей науку как систему знания и форму деятельности, широко обсуждался на XI Международном конгрессе по истории науки, состоявшемся в 1965 г. в Польше². И это неслучайно, что

¹ В середине 50-х годов под эгидой всемирно известных ученых оформилось Пагушское движение ученых против использования ядерной энергии в военных целях и за предотвращение мировой термоядерной войны. – *Прим. авт.*

² Любопытно проследить взаимосвязь проблем истории и логики науки. Так, работа I Международного философского конгресса (август 1900, Париж) проходила по четырем секциям – **логики и истории науки**, общей философии и метафизики, этики, истории философии. Такое организационное объединение логики и истории науки отражает и их содержательные взаимосвязи. На III Международном философском конгрессе была выработана семисекционная структура, характерная и для следующих пяти конгрессов: секции истории философии, общей философии, психологии, **логики и теории познания**, этики, эстетики, философии религии. Таким образом, объединяются логика и теория познания, а история науки отсутствует. В 1929 г. в Париже состоялся самостоятельный

колыбелью становления «науки о науке» стал конгресс историков науки. Один из ее основоположников, Дж. Бернал, был не только выдающимся физиком, но и крупным историком науки. Историко-научный материал лег в основу его труда «Социальная функция науки» [163], а позднее – «Наука в истории общества» [8]. То же можно сказать и о книге Д. Прайса «Наука со времен Вавилона» [171]. Сам Д. Прайс являлся руководителем Института истории науки и техники Йельского университета¹.

На этом конгрессе активно обсуждались не только вопросы истории конкретных дисциплин, но и закономерности развития науки в целом. Так, польский философ Т. Котарбинский сделал доклад на тему «История науки – источник методологических обобщений». Его коллега П. Рибицкий выступил с докладом «Некоторые общие методологические аспекты социальных и естественных наук»².

Глава советской делегации Б.М. Кедров в докладе «Закономерности развития науки» продвигал идею единства логического и

I Международный конгресс по истории науки. В 1956 г. на базе Международного союза истории науки (создан в 1947 г.) и Международного союза философии науки (создан в 1949 г.) был создан Международный союз истории и философии науки с двумя отделениями: Отделением истории науки, созывающим каждые три–четыре года международные конгрессы по истории науки, и Отделением логики, методологии и философии науки, проводящим международные конгрессы по логике, методологии и философии науки, первый из которых состоялся в 1960 г. – *Прим. авт.*

¹ В 60-х годах получают распространение историко-научные исследования, в которых история науки служит базой для широких обобщений и выводов. В 1961 г. выходит книга А. Койре «Исторические этюды для философских размышлений» [167], в которой он рассматривал переломные периоды в истории науки – научные революции XVII–XX вв., привлекая внимание к взаимосвязи и взаимовлиянию эволюции естественно-научных и философских идей. В 1962 г. увидела свет книга Т. Куна «Структура научных революций» [168], где он в противовес интерналистскому подходу утверждал, что развитие науки определяется не только логикой развития самого знания, но и находится в зависимости от исторических и социальных особенностей деятельности научного сообщества. В 1963–1964 гг. была опубликована работа И. Лакатоса «Доказательства и опровержения» [169], в которой была дана блестящая историко-научная реконструкция доказательства одной теоремы Л. Эйлера.

На X Международном конгрессе по истории науки (1962 г., США) была представлена целая серия докладов на тему «Общие проблемы истории науки: метод, философия и историография науки». – *Прим. авт.*

² Наиболее интересные доклады участников этого Конгресса опубликованы в журнале «Organon» за 1965 г. (№ 2) и за 1966 г. (№ 3). – *Прим. авт.*

исторического в естествознании: «Если материальная практика не может сама по себе вызвать к жизни достаточно высокой ступени познания, для достижения которой не назрели еще необходимые познавательные предпосылки... то и, обратно, без стимулирующего воздействия практики назревшая уже логическая ступень в развитии науки не может получить своей реализации» [46, с. 187].

Доклад Н.И. Родного «К вопросу о роли противоречий в развитии естествознания» также был посвящен анализу влияния внутренних и внешних факторов на развитие науки. Он показал, что социальные факторы выступают как факторы, форссирующие развитие науки, как «стимуляторы» огромной силы, частично определяющие и ее проблематику. Но при этом фундаментальные проблемы науки задаются самой логикой развития знания. Главную задачу истории науки Н. Родный видел в том, чтобы выявить движущие силы развития научного знания.

Французский математик и историк математики Р. Татон в качестве наиболее важной задачи истории науки выдвигал исследование происхождения, структуры и развития научной теории. Он отметил, что история науки обладает средствами для решения этой проблемы. В своем докладе «История науки и современная наука» Татон показал, что история науки может дать много конкретных примеров форм влияния практики на происхождение и развитие научной теории и обратного влияния теории на практику, причем не всегда данное влияние прослеживается прямо и немедленно. На основании этого Татон утверждал, что знание истории науки необходимо для анализа проблем современной науки и требуется руководителям и организаторам науки. Он выступил против абсолютизации статистического подхода к науке, заявив, что высказывание о том, что 90% всех, кто когда-либо занимался наукой, живет в наши дни (прозвучавшее в докладе Д. Прайса), «обнаруживает полное непонимание истории» [173, с. 221], так как нельзя ставить Архимеда, Галилея и им подобных на «одну доску» с рядовыми научными работниками.

В докладе «История науки и некоторые проблемы современной науки» С.Р. Микулинский также сделал акцент на значении историко-научных данных для решения проблем современной науки, таких как организация науки, экономика науки, проблем научного творчества.

Проблемам организации науки был посвящен доклад Г.М. Доброда «Тенденции развития организации науки». Он подчеркнул, что правильная организация науки является средством

для более эффективного достижения целей науки и предполагает сбор, анализ, переработку научной информации. В качестве актуальной практической задачи современного этапа научного прогресса он обозначил исследование точных законов развития науки и формирование своеобразных «наук о науках», или мета наук.

Ряд докладчиков конгресса рассматривали развитие науки в свете количественных показателей. Так, Д. Прайс в своем докладе «Регулирующие паттерны в организации науки» дал «выжимку» выводов математических и статистических исследований различных сторон научной деятельности. Он отметил, что некоторые из этих результатов являются настолько фундаментальными, что они не только отвечают на старые вопросы, но и предполагают новые направления исследований как для понимания истории науки, так и для анализа современной науки, который становится необходимым для планирования политики правительствами разных стран.

Польские исследователи И. Малецкий и Е. Ольшевский в докладе «Некоторые закономерности развития науки в XX в.», опираясь на различные статистические данные (национальный продукт, цитирование журналов и т.п.), в качестве основной тенденции развития современной науки выделили интеграцию научных знаний.

Выступления докладчиков демонстрируют наличие двух акцентов в отношении новой дисциплины, направленной на изучение науки. Одни из них подчеркивали значение выявления закономерностей и механизмов развития науки (теоретический подход), другие акцентировали значимость практической стороны ее организации: научной деятельности, научных коммуникаций, научной политики, экономики и пр. В докладе английских ученых Дж. Бернала и А. Маккея «На пути к науке о науке» была предложена комплексная программа изучения науки, которая должна была составить основу новой дисциплины «науки о науке» и которая во многом пересекалась с программой супругов Оссовских. Исходя из определения Д. Прайса Дж. Бернал и А. Маккей под «наукой о науке» понимали «историческое, философское, психологическое, экономическое, политическое, операционное и т.п. исследование науки, техники, медицины и т.п.» [8, с. 154]. Говоря о необходимости создания «науки о науке», авторы отметили, что она «обусловлена отчасти общим стремлением “познавать вещи”, но

фактически... вытекает из практических нужд» [8, с. 154]¹. Отдавая дань работам Прайса, Дж. Бернал и А. Маккей особенno подчеркивали роль статистического анализа науки. В то же время, утверждая, что «любая общая теория науки должна, видимо, включать анализ таких причин, как гонка вооружений, соревнование в космосе, борьба за престиж» [8, с. 158], они указывали на необходимость исследования социокультурного аспекта развития науки. Таким образом, Дж. Бернал и А. Маккей выступили за изучение науки как системы.

После XI Международного конгресса по истории науки необходимость создания в СССР самостоятельной дисциплины, изучающей комплексные проблемы развития науки, была сформулирована С.Р. Микулинским и Н.И. Родным в статье «Наука как предмет специального исследования (к формированию науки о науке)», опубликованной в «Вопросах философии» в 1966 г. [90].

Фиксируя бурный рост науки, усиление ее социальной роли, усложнение структуры (с одной стороны – дифференциация, с другой – интеграция научного знания; сближение науки, техники, производства), авторы писали о том, что возникла необходимость в формировании «специальной отрасли знания, изучающей закономерности развития науки как особой целостной системы и специфической формы деятельности» [90, с. 26], и разработке на этой основе научных принципов организации, планирования, финансирования и управления наукой. Они отмечали, что формирование новой дисциплины только началось и за рубежом на первый план в ней выдвигаются социологические проблемы, так что она выступает, прежде всего, как социология науки, одним из основных направлений которой является статистический анализ количественных показателей для выявления качественных характеристик развития науки. С точки же зрения авторов статьи, основанием научоведения должна явиться история науки, выполняющая эпистемологическую функцию по отношению к современной науке. Для этого история науки должна быть не просто хранилищем фак-

¹ Любопытно, что Д. Прайс по-иному расставлял акценты. Указывая на практическую значимость новой дисциплины, он подчеркивал чисто познавательное ее значение: «Планирование науки в современном обществе Бернал и другие ученые считают необходимостью, но, как и любая другая наука, наука о науке окажется банкротом, если она будет рассматривать эту прикладную деталь своей главной целью. Нам следует изучать уроки истории и понять, что знания ищут ради того понимания, какое оно дает, к каким бы выводам это знание ни приводило» [119, с. 254]. – *Прим. авт.*

тов, но выполнять аналитическую функцию и «отвечать не только, а может быть, даже не столько (в смысле полноты), на вопрос, что достигнуто наукой в тот или иной период, сколько на вопрос, как и благодаря чему это достигнуто» [90, с. 29].

В противовес традиционной точке зрения, авторы считали предметом истории науки не только факты далекого прошлого, но и достижения науки сегодняшнего дня. Именно такой подход, по их мнению, обеспечивает возможность анализа тенденций и прогнозов развития науки. Таким образом, оба историка науки подходили к предмету своих исследований с точки зрения интересов формирования новой дисциплины – «науковедения». В одной из своих работ они писали: «Традиционная история науки решала этот вопрос в пользу первой точки зрения. Она относила к предмету своего исследования ставшее, но не становящееся, то, что уже вошло в учебники, приобрело хрестоматийный характер. В настоящее время все большее признание завоевывает другая точка зрения: изучение близкого прошлого и современности является одной из существенных задач истории науки. Это поможет глубже понять общий ход движения науки, полнее раскрыть закономерности этого процесса и будет способствовать нахождению научных путей его прогнозирования» [88, с. 41].

Не отрицая значения количественных показателей развития науки, С. Микулинский и Н. Родный подчеркивали значение качественных, таких как: 1) открытия; 2) научные результаты, детализирующие существующую теорию, или открытия, расширяющие сферу их применения; 3) создание новых теорий. При этом предлагалась качественная классификация и открытий, и теорий.

Позиция авторов заключалась в том, что история науки составляет основу не только науковедения в целом, но и логики науки, играющей роль стержня науковедения и «выступающей главным образом как логическое обобщение истории знаний» [90, с. 37].

С проблемой сущности науки, ее генезиса, движущих сил развития следует иметь дело, по мнению авторов, и социологии науки, важнейшей задачей которой является выявление влияния социально-экономических условий на темпы развития науки. Таким образом, социология науки должна рассматривать не только практические вопросы, но и теоретические аспекты науки как социального института.

Помимо истории, логики и социологии науки важным разделом науковедения должна стать психология научного творчества, изучающая природу и механизмы творческого мышления и

путей его оптимизации, закономерности функционирования научных коллективов и пр., что необходимо для рациональной организации научных исследований и повышения их эффективности.

По определению авторов, «предметом изучения науковедения являются общий строй науки, способ и формы ее функционирования, связь и зависимость темпов и направления ее развития от других общественных явлений и институтов, а целью – разработка теоретических основ организации, планирования и управления наукой, т.е. системы мероприятий, опирающихся на объективную логику развития науки, обеспечивающих оптимальные темпы ее развития и повышение эффективности научных исследований» [90, с. 28]. Таким образом, был сделан акцент на теоретических основаниях новой дисциплины, которые должны были составить базу решения практических вопросов, таких как организация, финансирование, планирование науки, составляющих конечную цель науковедения. Науковедение виделось как комплексная дисциплина. «Как организм больше суммы его частей, так и синтез всех направлений науковедения не есть простая их совокупность: он должен дать более богатое, цельное представление о науке, закономерностях ее развития» [90, с. 30].

Идея создания комплексной дисциплины, изучающей науку, не была принята безоговорочно. В июне 1966 г. состоялся советско-польский симпозиум по проблемам комплексного изучения развития науки (Львов – Ужгород), на котором широко обсуждался предмет новой дисциплины. В работе симпозиума приняли участие около 100 человек, среди них: Г.М. Добров, А.А. Зворыкин, М.М. Карпов, Б.М. Кедров, В.Ж. Келле, П.В. Копнин, Г.А. Лахтин, И.А. Майзель, С.Р. Микулинский, В.В. Налимов, М.К. Петров, Н.И. Родный, Ю.М. Шейнин, С.В. Шухардин, М.Г. Ярошевский (СССР), Б. Валентинович, Я. Качмарек, И. Малецкий, Е. Ольшевский (Польша). В центре внимания участников симпозиума оказалась только что вышедшая статья С. Микулинского и Н. Родного о предмете науковедения, которая послужила поводом и основанием для напряженных дискуссий.

Так, известный советский логик В.П. Копнин возражал против идеи, выдвинутой в этой статье, а также в докладах С.Р. Микулинского и Г.М. Доброва, о комплексном характере науковедения. Он утверждал, что современный уровень знаний и методов изучения науки позволяет прийти лишь к «механической сумме» сведений о ней, полученных различными дисциплинами, что с точки зрения логики не является комплексным подходом.

Позднее в книге «Логические основы науки» он писал: «Нет комплексных наук, а существует комплексное изучение методами и средствами различных наук какого-то сложного и важного объекта, в результате чего достигается изучение его во всех многообразных связях и опосредованиях... никакого исключения не составляет и сама наука, которая уже давно служит объектом изучения различных наук» [62, с. 10].

По мнению В.П. Копнина, у науковедения нет своего предмета изучения, так как его проблематика разрабатывается логикой. Предметом последней он считал не изучение законов правильного мышления, а научное знание: изучая научное знание, логика вскрывает и законы правильного мышления, которые изменяются вместе с изменением самого знания¹. Другие аспекты науки, остающиеся за пределами предмета логики, исследуются другими дисциплинами; и, таким образом, согласно Копнину, нет необходимости в особой дисциплине – науковедении². «Науковедение – это не какая-то новая, ранее неизвестная наука, а совокупность знаний о науке, которую дают самые различные области знания», – писал он [62, с. 15].

Показательно мнение и других участников симпозиума относительно того, что целостность подхода к исследованию науки является пока лишь декларацией и не имеет под собой реальной почвы: «Оказывается, никто, собственно, не знает достаточно точно, что такая наука как целостный многосложный социальный институт, что существующие взгляды на науку и методы, при помощи которых они получены, не обеспечивают изучения науки как целостного явления», – писали М.К. Петров и В.Е. Давидович [109, с. 135].

На симпозиуме был также поднят вопрос о взаимоотношениях науковедения и социологии науки. Экономист и социолог А.А. Зворыкин рассматривал науковедение в качестве составной части социологии науки. Он выделял в социологии науки десять разделов – от исследования природы науки до изучения ее потенциала – и рассматривал науковедение как один из этих разделов.

¹ Так же понимали логику науки С. Микулинский и Н. Родный: «Под логикой науки следует понимать объективные законы функционирования и развития науки ... ее предметом является общий строй науки и механизм движения от старых знаний к новым» [90, с. 33]. – *Прим. авт.*

² Эта позиция была эксплицирована им после симпозиума в статье «Логика научного познания» [61]. Ответом на нее послужила статья С.Р. Микулинского и Н.И. Родного «Место науковедения в системе наук» [89]. – *Прим. авт.*

Другие выступавшие, напротив, включали проблематику социологии науки в комплекс науковедческих проблем.

И. Малецкий (Польша) предложил понимать науковедение как федерацию научных дисциплин (или их частей), сосредоточенных на изучении проблем науки. В силу высокой самостоятельности входящих в федерацию элементов (по определению понятия «федерация») вряд ли можно было говорить в таком случае о целостном подходе. И. Малецкий не называл науковедение самостоятельной дисциплиной, но рассматривал его как комплекс исследований, объектом которых является наука [78]. М.Г. Ярошевский же считал, что, возникая на стыке различных самостоятельных дисциплин, фокусирующихся на науке в качестве предмета своего изучения, науковедение формирует тем самым новый синтез понятий и методов.

На Львовском симпозиуме были подняты различные проблемы: закономерности развития научного знания, особенности научного творчества, количественные методы исследования науки. В качестве основной задачи новой дисциплины выдвигалась оптимизация научного труда, поэтому широко обсуждались вопросы управления наукой и проблемы прогнозирования (в докладах М.М. Лопухина, Г.А. Лахтина, Б.Ф. Семкова и др.). Н.В. Мотрошкова (Москва) отметила, что до сего времени науку изучали одни люди, а управляли ею другие, настала же пора управлять в науке при помощи самой науки, что и является импульсом для создания специальной дисциплины [109]. Некоторые из выступавших подчеркивали специфичность планирования в науке: оно должно учитывать не только сеть установленных научных учреждений, но и неформальные связи ученых – «невидимые колледжи» (Ю. Гурвиц, В.В. Налимов, М.К. Петров, В.Е. Давидович). В.В. Налимов отметил, что «невидимые колледжи» помогают преодолеть адаптационное торможение (снижение приращения результатов научной деятельности), возникающее в силу увеличивающегося потока информации, которое уменьшается при использовании неформальных каналов обмена информацией.

В докладах большинства участников симпозиума при всем разнообразии их представлений и аргументации звучала мысль о необходимости создания единой теории науки, которая охватывала бы различные аспекты «феномена» науки¹. В создании такой тео-

¹ В мае 1968 г. на научном симпозиуме по проблеме «Управление, планирование, организация научных исследований», проводимом по решению Посто-

рии центральное место отводилось различным дисциплинам. Бу-
дучи историками естествознания Б.М. Кедров, С.М. Микулинский,
Н.И. Родный считали, что основой для построения такой теории
является богатый и разнообразный материал истории науки, где
наука выступает и как форма знания, и как форма деятельности¹.
Б.М. Кедров подчеркивал необходимость поднять историко-науч-
ные исследования с уровня эмпирического анализа на теоретичес-
кий уровень, когда осуществляется единство логического, соци-
ального и психологического подходов к исследованию науки.
П.В. Копнин в качестве основы единой теории науки видел логику
науки, И.А. Майзель – социологию науки.

Обсуждались и различные варианты названия новой дисци-
плины, в частности: «наукознание» как калька принятого поль-
скими коллегами термина «наукознавство». Предложенный в
1926 г. И.В. Боричевским термин «науковедение» показался наи-
более подходящим². Как позднее отмечал Ю.В. Грановский, на
этом симпозиуме В.В. Налимов впервые ввел термин «наукомет-
рия», получивший впоследствии международное признание для
обозначения направления, исследующего процесс развития науки
количественными методами [23, с. 167]. «Количественные методы
изучения процесса развития науки естественно называть научо-
метрией», – писал В.В. Налимов в том же году в своей статье в
«Вопросах философии» [95, с. 38]³. Важно отметить, что он под-
черкивал необходимость взаимосвязи количественных методов
изучения науки с изучением логики ее развития, которая должна
служить теоретическим основанием для применения этих методов.
Налимов отмечал, что дискуссия на советско-польском симпозиуме

янной комиссии СЭВ по координации научных и технических исследований,
С.Р. Микулинский сделал доклад, который так и назывался: «О научоведении как
общей теории развития науки» [91]. – *Прим. авт.*

¹ Примечательно, что особая значимость работ по истории и философии
науки для формирования новой дисциплины была обнаружена Д. Прайсом при
анализе сетевой структуры исследований ее переднего края. Об этом он говорил
на XI Международном конгрессе по истории науки: «Детально анализируя, как
новые научные статьи базируются на старых, мы обнаружили особую значимость
исследований по истории и философии науки» [172, с. 295]. – *Прим. авт.*

² Термин «наукознание» не сразу ушел из научного обихода: его употреб-
лял, например, М.Г. Ярошевский в своей статье в «Вопросах философии» 1967 г.
[162]. – *Прим. авт.*

³ В 1969 г. английским ученым А. Причардом был предложен термин «биб-
лиометрия». – *Прим. авт.*

по науковедению показала отсутствие на данный момент взаимодействия этих двух подходов, и если их сближения не произойдет, то наукометрия останется без достаточного теоретического обоснования [95, с. 38]. И для него теоретический аспект науковедения – выявление закономерностей хода развития науки – выступал в качестве необходимой основы для решения практических задач. Налимов считал, что самостоятельный интерес могут представлять и такие аспекты изучения науки, как психология научного творчества, социологические вопросы, связанные с развитием науки и пр.

В ноябре 1967 г. в Польше (Катовице, Краков, Варшава) состоялся ответный польско-советский симпозиум по проблемам комплексного развития науки, в котором работали секции: «Психология научно-технического творчества» (Б. Валентынович, Е. Геблевич, В.П. Зинченко, Т. Котарбинский, Ю. Петер, Я.А. Понамарев, Н.И. Родный, О.К. Тихомиров, М.Г. Ярошевский) и «Количественные методы анализа развития науки» (Г.М. Идлис, Г.А. Лахтин, В.В. Налимов, В.Н. Садовский, Ю.М. Шейнин, А.И. Щербаков).

Львовский симпозиум сыграл роль катализатора процесса становления науковедения в СССР. В рекомендациях симпозиума были поставлены вопросы о мероприятиях, необходимых для институционализации новой дисциплины: организации при Академии наук СССР координационного центра, создании реферативного журнала и переводе иностранной литературы по науковедению, подготовке кадров, развитии международного сотрудничества и т.п.¹

В издательство «Прогресс» в 1967 г. выходит книга Р. Зейлера «Повышение эффективности исследований и разработок» [34], в 1968 г. – сборник «Эффективность научных исследований» [158]. В издательстве «Наука» в 1967 г. вышел перевод известного венгерского историка и философа науки И. Лакатоса «Доказательства и опровержения» [69]. Издательство «Наука» начинает выпускать серию «Диалектический материализм и естествознание», посвященную методологии естественных наук.

В 1966 г. Институт истории естествознания и техники (ИИЕТ) под редакцией И.А. Майзеля и С.Р. Микулинского выпускает ин-

¹ Еще в 1956 г. в издательстве «Иностранный литература» вышел перевод книги Дж. Бернала «Наука в истории общества» [7], в 1962 г. – книга Луи де Бройля «По тропам науки» [13], в 1963 г. – работа В. Гейзенберга «Физика и философия» [18]; издательство «Прогресс» в 1965 г. выпустило сборник переводов «Социология сегодня» [147] со статьей Ю.В. Барбера «Социология науки». В 1966 г. «Прогресс» издает уже упоминавшийся выше сборник «Наука о науке». – *Прим. авт.*

формационный бюллетень реферативной группы (вып. 10) «Проблемы науковедения (Наука о науке)» со статьями Дж. Бернала, Д. Прайса, Т. Котарбинского [127]. С 1968 г. ИИЕТ начинает издавать серию: «Науковедение: проблемы и исследования» (продолжающиеся периодические публикации), которая просуществовала до 1977 г. В 1969 г. в издательстве «Молодая гвардия» вышел сборник работ «Наука сегодня», посвященный различным проблемам развития науки, под редакцией сотрудников Института С.Р. Микулинского и Б.А. Фролова [99].

С 1969 г. начинает выходить целый ряд изданий, посвященных исследованиям науки: в МГУ сборники статей «История и методология естественных наук», в ИИЕТ ежегодник «Системные исследования» (с 1979 г. он стал издаваться Институтом системных исследований), в Ленинградском отделении ИИЕТ – сборники докладов Всесоюзной конференции «Проблемы деятельности научных и научных коллективов», в Киеве – межведомственный республиканский бюллетень «Науковедение и информатика».

По различным проблемам изучения науки проводятся конференции и симпозиумы. В 1960 г. в Томске состоялась первая Всесоюзная конференция по проблемам логики и методологии науки. С начала 60-х годов начинают проходить совместные конференции философов и естествоиспытателей в Дубне, Обнинске, Новосибирске, Одессе, Киеве, Москве, Долгопрудном. В декабре 1963 г. в Ростове-на-Дону прошла Всесоюзная конференция по истории и методологии естественных наук. В январе 1966 г. состоялся симпозиум «Применение количественных методов и вычислительной техники в исследованиях по истории научно-технического прогресса», организованный сектором истории техники и естествознания АН УССР, Советом по кибернетике и Советом по методологии науки АН СССР. В феврале 1966 г. в Ленинграде состоялся Первый Всесоюзный симпозиум, посвященный итогам и проблемам социологических исследований в СССР. Среди четырех секций работала и секция «Технический прогресс и трудовая деятельность человека» (под руководством Г.В. Осипова). В феврале 1966 г. в Ленинграде прошел симпозиум «Творчество и современный научный прогресс».

В августе 1966 г. в Москве работал симпозиум по проблемам комплексного изучения научного творчества, в котором приняли участие советские, американские, французские и австралийские ученые и на котором было продемонстрировано взаимодействие историко-научного и психологического подходов при изучении

научной деятельности. Организатором выступил Институт истории естествознания и техники. На симпозиуме с докладами об изучении творческого процесса ученого на историко-научном материале выступили Б.М. Кедров и известный американский исследователь творчества Ч. Дарвина Г. Грубер. М.Г. Ярошевский отметил, что, с одной стороны, историк науки не может не касаться психологической стороны личности ученого, с другой – историко-научный материал позволяет психологу рассматривать не абстрактный акт творчества, а подходить к нему в зависимости от исторически сложившихся форм культуры. Таким образом, была сформулирована необходимость комплексного подхода к изучению научного творчества и науки как формы деятельности.

В октябре 1966 г. в Москве прошел Международный симпозиум «Диалектика и современное естествознание», на котором обсуждались философские проблемы естествознания, в частности физики и кибернетики. В апреле 1967 г. в Сухуми состоялось Всесоюзное совещание по применению количественных методов в социальных исследованиях, где на секции «Количественные методы изучения развития науки» было представлено около 30 докладов ученых Москвы, Ростова-на-Дону, Новосибирска и др. городов СССР.

31 мая – 1 июня 1967 г. в Москве проходил симпозиум «Процесс превращения науки в непосредственную производительную силу». В июне 1967 г. в Москве прошел Всесоюзный симпозиум «Проблемы научного и технического творчества» (по инициативе ИИЕТ). В декабре 1967 г. в Киеве были организованы симпозиумы «Анализ закономерностей и прогнозирование развития науки и техники» и «Анализ закономерностей и прогнозирование развития науки». В этом же году в Новосибирске проводился симпозиум «Проблемы исследования структуры науки». В 1967 г. проходил симпозиум «Исследование операций и анализ развития науки».

В мае 1968 г. в Москве по решению Постоянной комиссии СЭВ состоялся научный симпозиум «Управление, планирование и организация научных и технических исследований». В июле 1968 г. в Новосибирске прошла Всесоюзная конференция «Математизация знания», положившая начало систематическим исследованиям философских вопросов современной математики. В 1968 г. Институт научной информации Украины провел республиканскую конференцию «Информация в организации и проведении научных исследований». В конце 1968 г. совместно АОН при ЦК КПСС и

Институтом общественных наук Германии была проведена научная сессия «Социальные проблемы НТР».

В 1969 г. в Сухуми прошла Первая Всесоюзная социологическая конференция, где обсуждались и проблемы социологии науки. В январе 1969 г. прошел Всесоюзный симпозиум «Исследование систем» (в докладах В.Н. Садовского, И.Б. Новика, И.А. Акчурина поднимались научоведческие аспекты теории систем). В сентябре 1969 г. в Лондоне на Международном конгрессе по кибернетике активно обсуждались философско-методологические и социально-экономические аспекты этой дисциплины. В октябре 1969 г. в Бостоне состоялся советско-американский симпозиум по истории физико-математических наук и науковедению, на котором помимо истории физики, математики и механики рассматривалась проблема «Значение профессии ученого в 1750–1900 годах». В октябре 1969 г. в Ленинграде прошла конференция «Научно-техническая революция и строительство коммунизма», на которой обсуждались методологические, социально-экономические проблемы НТР, вопросы организации науки, подготовки научных кадров и проблемы развития личности. В декабре 1969 г. в Харькове прошла республиканская конференция «Ленинское философское наследие и особенности развития современного естествознания».

Вторая половина 60-х годов является временем активного формирования центров науковедения. Одним из таких главных центров стал Институт истории естествознания и техники АН СССР. В 1958 г. состоялось Первое Всесоюзное совещание по философским проблемам естествознания, а в 1959 г. был создан Научный совет по философским проблемам естествознания, призванный координировать работу ученых в данной области. Большой «груз» этой работы ложился и на плечи сотрудников ИИЕТ. Естественно, что в те годы подобные разработки должны были иметь определенную идеологическую направленность¹, что, безус-

¹ Так, например, на заседании Президиума АН СССР, обсуждавшем работу Научного совета по проблеме «Философские вопросы современного естествознания» в ноябре 1969 г., подверглись критике зарубежные исследователи, объединившиеся вокруг югославского журнала «Праксис» и считавшие, что в настоящее время нельзя рассматривать природу вне зависимости от человека. Этот «натуралистический гуманизм» должен был получить «отпор» со стороны советских философов-материалистов и ученых [122, с. 139]. В то же время, как пишут авторы книги «Отечественная философия науки: предварительные итоги», основным достижением Первого Всесоюзного совещания по философским проблемам естествознания было то, что «все участники конференции пришли к единому мнению о том, что философия науки должна быть материалистической, что она должна отстаивать материалистическую концепцию мира» [122, с. 140].

ловно, сковывало свободу творчества исследователей и ограничивало его определенными рамками. Однако вырабатывался соответствующий стереотип оформления печатных трудов, когда дежурные фразы выступали в качестве необходимых «реверансов» в сторону власти, что не отражалось на содержании исследований, которое могло соответствовать высокому философскому и научному уровню. Под видом «критики» буржуазных философских, социологических и др. теорий, требуемой руководящими органами и столь популярной в те годы, осуществлялось знакомство читателя с этими теориями в условиях «железного занавеса» и проводился их научный анализ¹.

12 октября 1962 г. Президиумом АН СССР было принято постановление «О направлении научных исследований и структуре Института истории естествознания и техники АН СССР» [120], в котором говорилось о приближении исследований Института к решению актуальных задач, стоящих перед наукой и техникой. Помимо разработки всемирной истории естествознания указывалось на необходимость исследования развития научных понятий, теоретических и экспериментальных методов. Была изменена структура ИИЕТ: упразднены сектора истории отдельных отраслей техники и созданы новые сектора – сектор истории техники в СССР, сектор общих проблем истории естествознания и техники и сектор истории современной научно-технической революции. Помимо историко-научных разработок в Институте начали проводиться исследования по новым направлениям: логике, методологии, социологии и психологии науки, организации научной деятельности. В рамках Советского национального объединения историков естествознания и техники, созданного на базе ИИЕТ в

ствознания явился отказ от диктата философии по отношению к науке: «Главной задачей, стоящей перед философами науки, стало обобщение данных и достижений современного естествознания и их анализ» [79, с. 249]. – *Прим. авт.*

К тому же существовали разные формы «философствования»: «История нашей философской мысли эпохи тоталитаризма многослойна и многопланова. Существовала так называемая официальная философия, которая тиражировалась, навязывалась, фиксировалась в учебных программах, “развивалась” от съезда к съезду. Но за этим парадным подъездом, наглухо закрытым от живой мысли, скрывалось огромное здание, где люди разбредались по своим этажам и квартирам, чтобы жить более или менее нормальной жизнью. Здесь в 50-е и в 60-е годы процветали домашние семинары, формировались направления и школы и накапливалось то содержание, которое и сейчас составляет наш реальный багаж», – писал М.А. Розов [141, с. 89]. – *Прим. авт.*

1956 г., проводились ежегодные конференции с обсуждением проблем истории науки, ее организации, логики и методологии, психологии научного творчества¹. Характерной особенностью научоведческих исследований, проводимых в ИИЕТ, являлось то, что они базировались на традиции исторического подхода к изучению науки, и история науки в начальный период развития научоведения выступала для него в качестве основы.

Директором Института в 1962 г. был назначен крупный философ и историк науки, член-корреспондент АН СССР Б.М. Кедров, который инициировал проведение исследований по взаимодействию историко-научных работ с логикой и методологией науки, психологией научного творчества. Он занимался разработкой проблем классификации наук², научного творчества³ и, блестяще владея историко-научным материалом, на его основе приходил к обобщениям в области логики и методологии науки. «Б.М. Кедров

¹ Так, например, активное обсуждение научоведческих проблем состоялось на расширенном пленуме Комитета Советского национального объединения историков естествознания и техники (СНОИЕТ) в мае 1965 г., на котором с докладами выступили Б.М. Кедров, Н.И. Родный, А.А. Зворыкин, Г.М. Добров и др.; а на пленуме в марте 1966 г. С.Р. Микулинский и Н.И. Родный выступили с докладом «Наука как предмет специального исследования», который затем прозвучал на советско-польском симпозиуме во Львове. В рамках расширенного пленума СНОИЕТ в июне 1968 г. были проведены симпозиумы «Проблемы научного и технического творчества» и «Процесс превращения науки в непосредственную производительную силу». – *Прим. авт.*

² В 1954 г. с докладом на эту тему Б.М. Кедров выступил на II Международном конгрессе по философии науки в Цюрихе; в 1955 г. в «Вопросах философии» вышла его статья на эту тему [49], а в 1961 г. – книга [47]; эту проблему он разрабатывал до конца жизни. Для Б. Кедрова важен был не только теоретический аспект проблемы – анализ структуры научного знания по его областям и обнаружение точек их возможного взаимодействия, – но и ее практический аспект – предсказание путей возникновения новых дисциплин и наиболее перспективных направлений исследования. В 1962 г. вышла книга Б.М. Кедрова «Предмет и взаимодействие естественных наук» [51]; в 1963 г. – «Единство диалектики, логики и теории познания» [45]; в 1969 г. – «Ленин и революция в естествознании XX века: Философия и естествознание» [48], в том же году – «Три аспекта атомистики» [52]. – *Прим. авт.*

³ В 1958 г. вышла его книга «День одного великого открытия» [44], в которой автор проанализировал когнитивные, социальные и психологические составляющие открытия Периодического закона Д.И. Менделеевым. Этой книгой Б. Кедров заложил методологические основы ставшего популярным в 70–80-х годах XX в. подхода «case studies», при котором на конкретном примере из истории науки изучаются различные факторы, определяющие ее развитие. – *Прим. авт.*

создал то направление в отечественной философии науки, которое можно назвать “историческим” … речь идет об изучении проблем логики и методологии науки в связи с анализом исторического развития понятий, теорий, картин мира», – отмечал В.А. Лекторский [72, с. 457]. Причем, если на Западе подобные исследования появились в 60-х годах, после работ Т. Куна, то у Б. Кедрова эта тема звучала уже в 30-е (в исследовании парадокса Гиббса) и в 50-е годы (в работах об открытии Периодического закона).

С приходом Б. Кедрова, в Институте, занимающемся историей естествознания, были собраны лучшие философские силы того времени: А.С. Арсеньев, В.С. Библер, Б.С. Грязнов, П.П. Гайденко, Э.Г. Юдин и др. (позднее И.С. Алексеев, М.К. Мамардашвили, Н.Ф. Овчинников, А.П. Огурцов), а также приглашены такие психологи, как Н.Г. Алексеев, Я.А. Пономарёв, М.Г. Ярошевский. Была задумана серия трудов «Закономерности развития науки».

Для периода 50–60-х годов была характерна активность в исследовании проблем логики и методологии науки¹. «В 60-е годы отечественная философия науки переживает настоящий расцвет. В это время в этой области философского знания осуществляется разработка и высказываются идеи, которые позволяют рассматривать отечественную философию науки как оригинальное, интересное и самостоятельное явление в современной мировой философской мысли», – писали впоследствии сами участники событий [79, с. 248].

В октябре 1963 г. на заседании Президиума АН СССР в своем докладе Л.Ф. Ильичёв поставил задачу разработки методологических основ науки; было принято постановление «О разработке методологических проблем естествознания и общественных наук» [114]. В нем говорилось, что успешное развитие науки невозможно без прогресса в области методологических исследований, и подчеркивалась необходимость взаимодействия философов

¹ В этот период были изданы следующие монографии [58, 59, 94, 153] и сборники [75, 76, 81, 86, 124], проводились исследования по методологии отдельных дисциплин [9, 85, 150]. К 100-летию В.И. Ленина вышли работы [48, 74] и др. Методологические исследования мышления и деятельности проводились в 50-е годы в Московском логическом кружке, основанном А.А. Зиновьевым в 1952 г. на философском факультете МГУ, который просуществовал до 1958 г. и из которого вышли многие крупные отечественные философы. В 60-е годы в Институте психологии АПН на общественных началах начал работу Московский методологический кружок Г.П. Щедровицкого, сыгравший большую роль в развитии методологических исследований в нашей стране. – *Прим. авт.*

и ученых-естественников¹. В декабре того же года в Ростове-на-Дону состоялась конференция по истории и методологии естественных наук, в которой участвовало свыше 100 человек из разных городов СССР. Активное участие в ней приняли сотрудники ИИЕТ. Обсуждались три темы: закономерности развития естествознания и техники; методология естествознания и логика научного исследования; вопросы методологии конкретных естественных дисциплин.

В январе 1965 г. было проведено первое заседание секции по методологическим вопросам истории естествознания и техники при Научном совете «Философские вопросы современного естествознания». Проблемы методологии естествознания на базе истории науки становятся одной из приоритетных исследовательских тем ИИЕТ. В своей статье «О методологических вопросах истории естествознания» Б.М. Кедров писал о необходимости отказаться от доминирования эмпирического подхода в работах по истории науки и разработки общего методологического подхода. Так, он указывал, что периодизация истории науки проводится по формальному хронологическому признаку: либо по векам, либо по более крупным вехам – наука древности, Средних веков и т.п., тогда как необходимо выделить и исходить из того общего, что характеризует каждую последовательную ступень научного познания [50, с. 29].

20 апреля 1964 г. в Ленинградском отделении Института состоялось первое заседание теоретического семинара, посвященного закономерностям развития и истории науки, где с докладом «Интуиция как логический процесс» выступил В.С. Библер². Логику интуиции он рассматривал не как субъективный прием, а как логику самого предмета изучения и логику предметной деятельности исследователя. В Институте проходили ежемесячные методологические семинары по проблемам методологии истории науки и техники, которые получили общегородскую известность [160, с. 28].

¹ Подобная задача была поставлена еще В.И. Лениным в 1922 г. в работе «О значении воинствующего материализма» [73], в которой он призывал журнал «Под знаменем марксизма» проводить правильную – марксистскую – политику в этой области. В данный исторический период эту функцию должен был выполнять, прежде всего, журнал «Вопросы философии». – *Прим. авт.*

² В 1967 г. вышла его книга [3]. – *Прим. авт.*

В 1962 г. в Институте под руководством Н.И. Родного был создан сектор общих проблем естествознания и техники, переименованный в 1967 г. в сектор логики развития науки, в котором на историко-научном материале разрабатывались проблемы логики научного знания. В 1965 г. сектор опубликовал первую книгу из серии «Закономерности развития науки» – «Противоречия в развитии естествознания» [134], обсуждение которой состоялось в Институте летом 1966 г. В 1969 г. в серии «Науковедение: проблемы и исследования» был выпущен сборник «Очерки истории и теории развития науки» [108], в котором рассматривались соотношение науковедения и истории науки, эволюция знания, структура научного знания и пути его получения.

Для разработки системного подхода применительно к конкретным научным дисциплинам и науке в целом в 1967 г. была сформирована проблемная группа (преобразованная в 1968 г. в сектор) системного исследования науки под руководством И.В. Блауберга¹. В 1967 г. на Третьем Всесоюзном симпозиуме по кибернетике в Тбилиси, в котором приняли участие сотрудники группы, впервые в нашей стране прошло широкое научное обсуждение вопросов общей теории систем. Сотрудники сектора активно участвовали в издании сборника переводов «Исследования по общей теории систем» [39], а также книг «Проблемы формального анализа систем» [130] и «Проблемы методологии системного исследования» [126]. В 1969 г. была опубликована книга И.В. Блауберга, В.Н. Садовского, Э.Г. Юдина «Системный подход: предпосылки, проблемы, трудности» [10].

Разнообразные проблемы особенностей современного этапа развития науки разрабатывались в секторе «Истории современной научно-технической революции» под руководством С.В. Шухардина. В феврале 1964 г. в Институте состоялась конференция по проблемам научно-технической революции (СНТР). В 1967 г. вышла первая коллективная работа сектора под редакцией С.В. Шухардина «Современная научно-техническая революция. Историческое исследование» [145]. В ней не только анализировались сущность, особенности и основные направления СНТР, но и рассматривалось соотношение социальной, научно-технической и производственной революций; были введены в оборот новые понятия. Особенностью работы явился исторический подход к объекту исследования:

¹ В 1978 г. этот сектор практически в полном составе перешел в Институт системных исследований АН СССР. – *Прим. авт.*

анализ технических и производственных революций в связи с характеристиками основных общественно-исторических формаций. В июне 1968 г. в ИИЕТ проходило совещание «Состояние исследований по проблеме СНТР», а в 1969 г. – конференция «Естественнонаучные основы СНТР» [37, с. 158, 163].

В 1968 г. под руководством Ю.М. Шейнина был образован сектор «Истории и теории организации научной деятельности», в задачи которого входило исследование проблем организации и управления научной деятельностью, изучение экономики науки, структуры и динамики научных кадров, эффективного использования научного потенциала¹. В 1968 г. в серии «Науковедение: проблемы и исследования» вышла коллективная монография сектора «Организация научной деятельности» [105], в которой прослеживалось развитие форм организации науки в СССР и других странах, рассматривался зарубежный опыт решения проблем организации науки. М.С. Бастракова вспоминает: «У колыбели этого еще нового тогда научного направления стоял Ю.М. Шейнин. Он сумел привлечь к его разработке специалистов в разных областях знания: историков, социологов, экономистов и др., работавших не только в стенах нашего Института, но и в других учреждениях, даже в других городах, и организовать комплексное коллективное исследование» [160, с. 53]. Сектор проводил семинар, в работе которого участвовали не только науковеды, но и крупные ученые с большим практическим опытом научно-организационной деятельности.

В том же 1968 г. был образован сектор «Психологии научного творчества» под руководством М.Г. Ярошевского, который много сделал для становления и развития теоретических основ науковедения и создания отечественной «психологии науки» (термин М.Г. Ярошевского). Он видел психологию науки как междисциплинарные исследования, где важнейшим является взаимодействие психологии с историей и теорией науки [162]. М.Г. Ярошевский подчеркивал важность изучения взаимодействия индивидуального сознания ученого с надындивидуальным миром идей. Он развивал принцип историзма и разрабатывал направление изучения творческой деятельности ученого на базе историко-научного материала в

¹ В мае 1962 г. вышло Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему улучшению подбора и подготовки научных кадров» [115], согласно которому подготовка научных кадров должна была проводиться с учетом перспектив и тенденций развития науки в целом, что ставило целый ряд научноведческих задач. – *Прим. авт.*

системе трех координат: логической, социальной и личностной. В книге «Иван Михайлович Сеченов» [161] М.Г. Ярошевский применил свой подход к анализу научной биографии выдающегося физиолога. В 1969 г. в серии «Науковедение: проблемы и исследования» сектор выпустил сборник «Научное творчество» [100], который представлял собой попытку реализовать комплексный подход к творчеству и содержал статьи логиков, историков науки, психологов, намечая новые подходы к изучению творческого мышления и анализу научного открытия.

Говоря в 1969 г. о дальнейших исследовательских планах Института, его директор Б.М. Кедров в качестве главной темы назвал исследование закономерностей развития науки как исторически складывающейся системы знания и специфической формы человеческой деятельности. Он подчеркнул, что ее разработка предполагает объединение ряда направлений исследований, а фундаментом должно стать изучение истории науки, без анализа которой невозможно решение практических проблем в условиях современной научно-технической революции, таких как выбор приоритетных научных направлений, оценка эффективности исследований и методологии долгосрочного прогнозирования и т.д. Создание базы для решения этих проблем требует переориентации исследований в области истории науки и техники: изучения их не только как системы знаний, но и как системы деятельности. Эта переориентация получила выражение в формировании таких новых направлений исследования, как логика развития науки, социология науки, психология научного творчества, теория организации научной деятельности, системный анализ. Формирование этих направлений требует от историков науки не только описания конкретных фактов в изменении системы знания, но объяснения динамики развития идей, их обусловленности соотношением логических, социальных и психологических факторов.

Б.М. Кедров обращал внимание на то, что разработка общих научноведческих проблем не должна привести к построению отвлеченных схем, но должна учитывать реальный научный процесс, опыт научной деятельности конкретных учреждений и ученых. Таким образом, научноведческая проблематика ставилась во главу угла исследований Института, в связи с чем перестраивался и подход к истории науки [113].

Исследования науки проводились и в Институте философии АН СССР. Еще в конце 40-х годов там начал работу сектор фило-

софии естествознания, который в 60-е годы превратился в отдел¹. Здесь разрабатывались общефилософские вопросы естественных наук; философские проблемы современной физики, биологии, наук о Земле и Вселенной, кибернетики. Выступая в ноябре 1969 г. в Президиуме АН СССР на заседании, посвященном обсуждению работы Института философии, его директор П.В. Копнин отметил большое значение изучения философских проблем естествознания, так как развитие науки «требует серьезных изменений в самом категориальном строе научного и философского мышления» [121, с. 135]². В секторе логики проводились исследования: специфики обыденного и научного знания; эмпирического уровня знания; средств и приемов получения и построения теоретического знания; строения научных знаний; закономерностей развития науки; логический анализ языка науки [149]. Гносеологические и методологические проблемы науки изучались в секторе теории познания. В секторе исторического материализма разрабатывались проблемы НТР, ее социальных последствий, перспектив развития. В 1966 г. был образован Отдел конкретных социологических исследований, что открывало возможности для проведения исследований по социологии науки. В конце 60-х годов были созданы сектора методологических проблем общественных наук и теории отражения и информации.

Сильный коллектив исследователей, занимающийся философией научного знания, сложился на кафедре философии Института народного хозяйства им. Г.В. Плеханова³. Л.Б. Баженов разрабатывал проблемы философии естествознания, А.И. Ракитов – теорию научного познания. Выступая в 1965 г. на Всесоюзной конференции по логике и методологии науки в Томске, А.И. Ракитов высказался о необходимости создания общей теории науки, кото-

¹ Конец 40-х – начало 50-х были непростыми годами: борьба с космополитизмом в науке, гонения на генетику, кибернетику, социологию, отпор «идеализму» в физике и химии. – *Прим. авт.*

² На этом заседании президиума академиком Ф.В. Константиновым был поднят вопрос о совершенствовании государственной статистики и широком использовании ее данных в конкретных социальных исследованиях. Совершенствование статистического аппарата было необходимо и для развития науковедческих работ. Здесь же академик П.Н. Федосеев говорил об особом значении, которое приобретают философские проблемы общественных наук (об этом шла речь на XXIII съезде КПСС). – *Прим. авт.*

³ В конце 60-х – начале 70-х годов в институт пришел новый ректор, и ситуация в корне изменилась [160, с. 67, 68]. – *Прим. авт.*

рая призвана рассматривать науку в аспекте содержательно-логического анализа, исследуя ее структуру и состав. Вместе с тем он считал, что «выделенная в качестве особого объекта в ряду других социальных образований, наука может быть предметом исторического материализма, истории и социологии науки и других дисциплин, изучающих ее в различных аспектах» [137, с. 103].

В 1969 г. вышла книга А.И. Ракитова «Анатомия научного знания (популярное введение в логику и методологию науки)» [135], в которой рассматривались вопросы сущности науки, разграничения научного и обыденного знания, особенностей теоретического и эмпирического уровней знания, языка науки, роли моделей и др.

Мощная философско-логическая группа, включающая в круг своих интересов проблемы развития науки, образовалась в конце 50-х – начале 60-х годов в Институте научной и технической информации АН СССР (В.К. Финн, Д.А. Лахути, Н.И. Стяжкин, Ю.А. Шрейдер и др.). Здесь же В.В. Налимовым, Г.Э. Влэдуцем и Н.И. Стяжкиным была написана первая отечественная работа по научометрии [15], в которой рассматривались математические модели развития науки. Авторы обращали внимание и на то, что в связи с экспоненциальным ростом науки меняется характер научной деятельности: примерно 50% своего времени научные работники тратят на поиск нужной информации. В связи с этим они выдвигали на передний план необходимость разработки новых эффективных средств информационной службы в целях эффективной организации научной деятельности.

В 1965 г. В.В. Налимов перешел на работу в МГУ, в новую межфакультетскую Лабораторию статистических методов, которой заведовал А.Н. Колмогоров. Здесь центр его интересов составили научометрические проблемы. Выше уже упоминалась написанная по следам советско-польского симпозиума статья В.В. Налимова «Количественные методы исследования процесса развития науки», опубликованная в 1966 г. в «Вопросах философии» [95], в которой поднимался фундаментальный вопрос о том, что измерять и как измерять, т.е. вопрос о выборе адекватных количественных показателей процесса развития науки. С 1967 г. под руководством В.В. Налимова в ИИЕТ начал работу общегородской семинар по научометрии, оказавший большое влияние на развитие этого направления в нашей стране. В этом же году вышла статья, выполненная коллективом авторов под общим руководством В.В. Налимова, «Изучение научных журналов как каналов связи» [36], в которой давалась оценка вклада, вносимого отдельными странами

в мировой научный поток. Эта оценка основывалась на сравнении двух показателей: 1) усилий, затрачиваемых той или иной страной на развитие науки (относительное число публикаций), и 2) эффективности этих усилий (относительное число библиографических ссылок на авторов рассматриваемых стран). Анализ данных показателей продемонстрировал низкую цитируемость советских ученых, что позволило авторам говорить о низкой эффективности советской науки – вывод, противоречащий общепринятой официальной позиции.

В лаборатории изучались также проблемы планирования эксперимента и формализации деятельности экспериментатора. По данной проблеме выходила обширная литература [112].

В 1969 г. В.В. Налимов (совместно с З.М. Мульченко) опубликовал первую в мире монографию по научометрии [96]. В ней приводились кривые роста различных показателей развития науки, показатели цитирования, которые давали возможность для установления внутренаучных связей; проводилось всестороннее статистическое исследование конкретного научного направления (на примере анализа планирования экстремальных экспериментов); анализировалась проблема прогнозирования развития науки и пр. Авторы, отмечая влияние социальных факторов на прогресс науки, подчеркивали значение внутренней логики ее развития: «Среда может быть благоприятной или неблагоприятной для развития науки, но она не в силах заставить развиваться науку в каком-либо органически чуждом ей направлении» [96, с. 80]. В монографии вновь поднимался вопрос о создании специального информационного центра для статистического изучения процесса развития науки. В 1987 г. за свои работы в области научометрии В.В. Налимов был удостоен медали Д. Прайса Международного общества по научометрии и инфометрии.

Помимо научометрического подхода к исследованию процесса развития науки в МГУ разрабатывались философские проблемы естествознания. Здесь проходили всероссийские межвузовские конференции «Диалектический материализм и современный позитивизм» (1961); «Гносеологические проблемы и достижения науки» (1968) и др., на которых обсуждались проблемы философии и методологии науки. Секция истории естествознания Ученого совета по естественным наукам регулярно выпускала сборники «История и методология естественных наук». В издательстве МГУ вышли книги «О происхождении и философском значении естеств-

веннонаучного эксперимента» (П.Е. Сивоконь) [143]; «Методологические проблемы современной науки» [86] и др.

С середины 60-х годов отдельные проблемы научоведческого комплекса разрабатывались в различных учреждениях. Так, на кафедре философии АН СССР, а также в секции теоретических вопросов организации Научного совета «Кибернетика» изучались проблемы научного и технического творчества. Последняя в 1968 г. выпустила в издательстве «Наука» сборник «Эффективность научно-технического творчества» [159], посвященный проблеме организации научно-технического творчества, количественной оценке хода и результатов научной работы.

На кафедре научного коммунизма АОН ЦК КПСС исследовались проблемы экономики и организации науки. Сотрудник кафедры Г.Н. Волков занимался проблемами научно-технической революции и социологии науки. В 1968 г. в Москве вышла его книга «Социология науки. Социологические очерки научно-технической деятельности» [16]. В центре внимания автора оказалась проблема взаимоотношений науки и общества. Наука рассматривалась им в широком социологическом смысле как специальная деятельность общества по производству новых знаний.

Проблемы экономики науки разрабатывались в Центральном экономико-математическом институте АН СССР, в Институте экономики АН, в Институте мировой экономики и международных отношений. В 1966 г. вышла книга М.Л. Башина «Планирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ» [5]; в 1967 г. – сборник статей «Проблемы экономического стимулирования и технического прогресса» [131]. В том же году издаются книги П.Л. Зaborского и Д.М. Нусенбаума «Практика сетевого планирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ» [32]; А.В. Козенко и А.Н. Половинчика «Эффективность научно-технической информации» [53]; в 1968 г. – исследование А.С. Консона и В.С. Соминского «Экономика научных разработок» [55]. В 1969 г. вышло второе издание монографии М.Л. Башина [6], в котором вопросы планирования НИИ и ОКР рассматривались в условиях начавшейся хозяйственной реформы¹, предусматри-

¹ 24 сентября 1968 года вышло Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мероприятиях по повышению эффективности работы научных организаций и ускорению использования в народном хозяйстве достижений науки и техники» [116], которое обязало центральные органы управления принять неотложные меры к улучшению организации научных исследований: упорядочить

вающей экономическое стимулирование творческих коллективов, развитие хозрасчета в отраслевых НИИ и КБ. В книге обсуждались и вопросы прогнозирования научно-технического прогресса, патентования, создания научно-производственных объединений.

Во второй половине 60-х годов возникли научковедческие отделы при Государственном комитете Совета Министров СССР по науке и технике (ГКНТ), а также при различных министерствах (промышленности черной металлургии, электронной, химической и др.). Здесь разрабатывались проблемы эффективной организации, планирования научных исследований, прогнозирования их результатов.

Практические проблемы организации науки широко обсуждались в Московском доме научно-технической пропаганды, где под руководством Е.И. Кисселя активно работала секция проблем организации науки, регулярно проводившая семинары и конференции.

В Центральном научно-исследовательском институте патентной информации разрабатывался патентно-статистический метод анализа развития науки.

В 1968 г. постановлением Президиума АН СССР был учрежден Институт конкретных социальных исследований АН СССР под руководством академика А.М. Румянцева¹. Таким образом, официально узаконивалось проведение конкретных социологических исследований. В 1969 г. здесь начались исследования по теме «Социологические и социально-политические основы управления», в виде проекта предполагалось начать разработку проблем социального прогнозирования [107]. Был создан сектор социальных проблем организации, планирования и прогнозирования науки под руководством А.А. Зворыкина.

Крупным центром социологических исследований науки в 60-е годы был Ленинград. Здесь еще в 1955 г. И.А. Майзелем была защищена кандидатская диссертация «Специфические особенности науки как общественного явления», в которой он развивал

планирование развития науки и техники; расширить практику заключения договоров на проведение НИР и ОКР; централизовать финансирование и усилить экономическое стимулирование работ по новой технике; осуществить разработку критерии оценки деятельности научно-исследовательских, проектно-конструкторских и технологических организаций. – *Прим. авт.*

¹ В 1972 г. Институт был переименован в Институт социологических исследований, претерпел структурную перестройку (были закрыты многие темы), а его директором был назначен член-корреспондент АН СССР М.Н. Руткевич. – *Прим. авт.*

положение К. Маркса о науке как «непосредственной производительной силе общества», непопулярное тогда в СССР и взятое на вооружение буквально несколько лет спустя. В 1963 г. вышла книга «Коммунизм и превращение науки в непосредственную производительную силу» [77]. Он разрабатывал и методологические аспекты социологии науки. Характерной особенностью его подхода к науке было понимание единства ее когнитивного и социального аспектов в их взаимосвязи и взаимовлияниях. По инициативе И.А. Майзеля в ЛГУ на философском и экономическом факультетах читались курсы научоведения¹.

В 1965 г. в Ленинграде был создан Общественный институт социальных исследований, в котором успешно функционировал Отдел социальных проблем науки. Им руководил профессор Ю.С. Мелещенко, разрабатывавший философские и социологические проблемы техники, который затем возглавил Ленинградское отделение ИИЕТ. В 1966 г. вышла его книга «Технический прогресс и его закономерности» [84], в 1969 г., в соавторстве с С.В. Шухардиным, – «Ленин и научно-технический прогресс» [82], а в 1970 г. – «Техника и закономерности ее развития» [83]. Рассматривая характеристики и особенности современной научно-технической революции, Ю.С. Мелещенко подчеркивал необходимость прогнозирования ее тенденций и социальных последствий. Он обращал внимание на специфику места технических наук в общей системе наук и их практическое значение. Проблему классификации технических наук разрабатывал и сотрудник ЛО ИИЕТ О.М. Волосевич, который в противовес установившейся тогда традиции считать их только прикладными науками – приложением естественнонаучных знаний, выделял их в самостоятельную область.

В 1968 г. в ЛО ИИЕТ под руководством С.А. Кугеля начал свою деятельность первый в стране сектор социологии науки и техники, где активно проводились эмпирические социолого-науковедческие исследования. Так, с 1967 по 1971 г. С.А. Кугель работал над проектом «Молодые инженеры Ленинграда», результатом чего явилась книга «Молодые инженеры», вышедшая в Москве в 1971 г. в соавторстве с О.Н. Никандровым [65]. В секторе разрабатывались проблемы построения научных коллективов, структуры и мобильности научных кадров. В 1968 г. в Москве, на научном симпозиуме «Управление, планирование и организация научных исследований», проводимом по решению Постоянной комиссии

¹ О деятельности И.А. Майзеля см. [4]. – *Прим. авт.*

СЭВ по координации научной деятельности стран – членов СЭВ, С.А. Кугель сделал доклад «Изучение структуры и динамики научных кадров» [64]. Эта тема впоследствии стала ведущей в его научно-исследовательской деятельности. В том же году в рамках годичной конференции ЛО Советского национального объединения историков науки и техники усилиями сектора был проведен первый симпозиум по теме «Проблемы деятельности ученых и научных коллективов». В 1970 г. конференция с этим названием приобрела всесоюзный характер и стала проводиться регулярно каждые два года; материалы конференции публикуются в сборниках под тем же названием¹.

В Ленинградском отделении ИИЕТ в 1960 г. под руководством А.В. Кольцова начал работу сектор «История Академии наук и научных учреждений СССР», занимающийся проблемами истории Академии наук (разработка которых была начата с момента образования Института) и организации советской науки. Сотрудники сектора выпустили труды: второй том «Истории Академии наук СССР» [40]; сборники документов: «Организация науки в первые годы советской власти (1917–1925). Сборник документов» [104], «Организация советской науки в 1926–1932 гг.» [106], «Ленин и становление Академии наук как центра советской науки» [54].

В 1965 г. сектором «Проблемы научного творчества» ЛО ИИЕТ под руководством М.Г. Ярошевского была начата разработка темы «Историко-научный анализ творческого мышления (О соотношении логического и психологического в истории науки)».

Проблемами социологии науки занимались и на ленинградской кафедре философии АН СССР. Здесь в 1967 г. И.И. Лейман защитил кандидатскую диссертацию на тему «Науковедение и некоторые вопросы социологического исследования научных коллективов». В 1971 г. вышла его книга «Наука как социальный институт» [71], в которой он разрабатывал институциональный подход к исследованию науки. Для И.И. Леймана наука выступала как «целостная относительно самостоятельная социальная система, особая форма деятельности людей, объединяющая ученых, технику и учреждения и служащая для познания объективных законов природы, общества и человеческого сознания с целью предвидения событий и практически-революционного преобразования действительности» [71, с. 12]. Важным признаком институционализации

¹ С 1992 г. под руководством С.А. Кугеля ежегодно проводится Международная школа социологии, науки и техники. – *Прим. авт.*

науки И.И. Лейман считал систему научных учреждений и управляющих ими структур. В 1969 г. он возглавил группу в Ленинградском институте философии АН СССР, которая занималась теоретическими и эмпирическими исследованиями науки, проблемами профессиональной социализации молодежи, изучением причин конфликтов в научных коллективах [68].

Большую роль в развитии социологии науки Ленинграда играл междисциплинарный общегородской семинар секции социологии науки ЛО Советского национального объединения историков философии естествознания и техники (СНОИЕТ) и Советской социологической ассоциации (ССА), который сначала объединял философов и социологов науки, а затем привлек к участию ученых-естественников, экономистов, организаторов науки. Он обеспечивал научные коммуникации ученых не только Ленинграда, но и других городов СССР [66].

В Ленинградском университете (под руководством В.И. Свидерского) разрабатывались философские проблемы естествознания. На физическом и биологическом факультетах ЛГУ работали методологические семинары по этой теме. В 1963 г. в издательстве ЛГУ вышла книга В.А. Штоффа «Роль моделей в познании» [156].

В Доме политического просвещения, в Доме ученых и других учреждениях Ленинграда были организованы циклы лекций по философским вопросам естествознания. В рамках научно-просветительской деятельности в Центральном лектории и Университете марксизма-ленинизма проводились лекции по проблемам научно-технической революции.

На кафедре философии Ленинградского института авиационного приборостроения был организован семинар по теории организации, поддерживающий связь с Научным советом по кибернетике АН СССР. Целью семинара выступала разработка научных основ и методов для решения организационных и управлеченческих проблем [111].

Значительный вклад в развитие науковедения внес коллектив кафедры философии естественных факультетов университета Ростова-на-Дону. Ее заведующий М.М. Карпов еще в 1961 г. опубликовал работу «Наука и развитие общества» [42], в которой рассматривал роль науки в развитии общества. В 1963 г. в издательстве университета вышла его книга «Основные закономерности развития естествознания» [43], в которой на различных историко-научных примерах он проследил, как развитие естествознания, с одной стороны, определяется потребностями общественной прак-

тиki, a c другoй – подчиняется своим собственным законам, и прежде всего внутренней логике развития науки. М.М. Карпов первым обратил внимание на высказывание Ф. Энгельса о поступательном характере развития естествознания¹, ставшее популярным в среде советских науковедов.

Интеллектуальным лидером коллектива кафедры выступал М.К. Петров – человек большого таланта и эрудиции. В 1967 г. он защитил первую в СССР диссертацию по научоведению – «Философские проблемы “науки о науке”». Подчеркивая значение новой дисциплины для практической стороны развития науки, в автореферате диссертации он писал: «От разработки методов развития науки и соответственно методов ее квалифицированного использования и руководства ею будут во многом зависеть ход и исход соревнования двух систем» [110, с. 4]. В качестве исходных понятий философского анализа науки М.К. Петров предлагал понятия «матрица» – отработанный в повторах навык поведения, мысли, деятельности и т.п., и «биосоциации» – разовый акт создания новой матрицы из материала двух или более наличных матриц [110, с. 8]. М.К. Петров занимался и проблемой взаимоотношений науки и культуры, отдавая приоритет последней.

В 1968 г. в издательстве университета вышла книга «Социология науки» [146], написанная коллективом проблемной лаборатории «Комплексное исследование науки». В ней широко использовались материалы исследований зарубежных авторов, в частности вышедшего незадолго до этого в издательстве «Прогресс» сборника «Наука о науке» (переводчиком которого был М. Петров) [98], а также материалы выступлений на Львовском симпозиуме. Сотрудники лаборатории занимались проблемами научного творчества², наукометрическими показателями развития науки, вопросами научных коммуникаций (Е.З. Мирская и Э.М. Мирский).

Исследования науки в различных направлениях проводились в Новосибирске. В Академгородке начиная с 1963 г. и до конца 70-х годов под руководством М.А. Розова работал методологический семинар, посвященный исследованию научного знания и

¹ «Наука растет, по меньшей мере, с такой же быстротой, как и население; население растет пропорционально численности последнего поколения, наука движется вперед пропорционально массе знаний, унаследованной ею от предшествующего поколения, следовательно, при самых обыкновенных условиях она также растет в геометрической прогрессии» [80, с. 568]. – Прим. авт.

² На эту тему вышел ряд сборников, например [97]. – Прим. авт.

внесший весомый вклад в разработку его методологии¹. Будучи почти ровесником молодого Академгородка, в котором были собраны одни из лучших представителей точных и естественных наук, семинар был направлен на изучение познания в традициях естественно-научного подхода. В его основе лежала идея эмпирического исследования закономерностей развития науки на материале анализа конкретных научных текстов [141, с. 90]. М.А. Розов характеризует 60-е годы как наиболее активный период работы семинара и одновременно как «время слепых поисков и случайных находок» [141, с. 95]. В эти годы участники семинара были сосредоточены на когнитивном аспекте научного знания – его строении, методах изучения. Здесь возник подход надрефлексивной позиции по отношению к знанию, идея социального конвейера, позднее – теория социальных эстафет. В 1965 г. вышла книга М. Розова «Научная абстракция и ее виды» [140], в 1968 г. – монография активного участника семинара И.С. Алексеева «Развитие представлений о структуре атома» [2], в том же году – сборник «Проблемы методологии научного познания» [125].

В 1967 г. НГУ совместно с Томским университетом провел симпозиум по логике и методологии научного познания, центральной проблемой которого выступала структура науки. По результатам симпозиума в том же году вышел сборник «Проблемы исследования структуры науки» [123].

В новосибирском Институте экономики и организации промышленного производства и в Институте горного дела СО АН занимались проблемами организации и экономики научных исследований. В 1967 г. была издана книга «Организация и эффективность научных исследований» [103], в том же году вышел сборник «Вопросы экономики и организации научно-исследовательской работы» [17], в 1968 г. – «Проблемы повышения эффективности научно-исследовательских работ» [128] по материалам научно-практической конференции, проходившей в Новосибирске и организованной совместно с киевскими коллегами.

В 1969 г. увидела свет монография Г.А. Лахтина «Тактика науки» [70], в которой рассматривались проблемы руководства научно-исследовательской работой на уровне институтов: выбор тематики; планирование затрат и хода разработок; выбор органи-

¹ М.А. Розов писал, что семинар возник под влиянием личности и идей Г.П. Щедровицкого, с которым он познакомился в 1960 г. на симпозиуме по логике и методологии науки в Томске [141]. – *Прим. авт.*

зационной структуры учреждения; методы экономической оценки результатов исследования и др. Для анализа ряда проблем применялся количественный подход и предлагались конкретные модели принятия решений. Сам автор характеризовал предмет своей монографии как прикладное научковедение.

Под руководством А.И. Щербакова проводилось изучение особенностей организации научного труда. Экспериментальные исследования по специально разработанным методикам и анкетам были направлены на выявление причин внутренней миграции научных кадров. Разрабатывались методы оценки изучения эффективности труда научных работников: предлагалось не только оценивать эффективность самих исследований, но и учитывать публикации, лекционно-преподавательскую, экспертную, консультационную работу, участие в подготовке новых научных кадров. Группа А.И. Щербакова активно сотрудничала с коллегами из Ленинграда под руководством С.А. Кугеля.

Проблемами логики и методологии науки плодотворно занимались на кафедре философии Томского университета: до 1953 г. кафедру философии ТГУ возглавлял В.П. Копнин, с конца 50-х годов здесь работал крупный логик В.А. Смирнов. В 1960 г. в Томске состоялась Первая Всесоюзная конференция по проблемам логики и методологии науки.

Крупнейшим научоведческим центром СССР был Киев. Здесь сложилась сильная группа философов, занимающихся проблемами логики научного познания, сформировавшаяся вокруг П.В. Копнина, который с 1958 г. заведовал кафедрой философии университета, а с 1962 г. стал директором Института философии АН УССР, где проблемы научного знания разрабатывались Отделом логики научного познания и Отделом философских вопросов естествознания¹. В Киеве вышли книги П.В. Копнина [56; 57; 59; 62; 63]². П.В. Копнин являлся одним из основных организаторов всесоюзных конференций по логике и методологии науки, которые происходили в разных местах, в том числе и на Украине³.

¹ Были выпущены сборники [21, 87, 129, 133, 151, 152]; вышли книги [30, 31, 41, 139]. В марте 1969 г. проведена республиканская конференция по философским вопросам биологии, на которой в центре обсуждения стоял вопрос о взаимодействии биологии с точными науками. – *Прим. авт.*

² В 1958 г. в Москве вышла его книга [57]. – *Прим. авт.*

³ Так, в 1965 г. в Киеве была проведена Четвертая Всесоюзная конференция по логике и методологии науки, по материалам которой был опубликован сборник «Логика и методология науки» [75]. – *Прим. авт.*

В отделе методологии, методики и техники конкретно-социологических исследований Института философии наряду с другими вопросами изучались и проблемы социологии науки¹. В 1969 г. в издательстве АН УССР вышел сборник «Прогнозирование социальных процессов. Наука как объект управления» [132] по материалам проведенной конференции «Социальное управление в социалистическом обществе и опыт планирования социального развития». Проблемы информационного обеспечения научных кадров освещались, в частности, в книге С.Е. Злочевского, А.В. Козенко, В.В. Косолапова и А.Н. Половинчика «Информация в научных исследованиях» [38].

В начале 60-х годов при Институте математики АН УССР была создана Лаборатория, преобразованная в 1968 г. в Отделение комплексных проблем науковедения и информатики, где разрабатывался количественный подход к исследованию науки. Здесь проходил семинар «Науковедение и информатика», содержание которого нашло отражение в трудах семинара – периодических выпусках «Материалы по науковедению» (1969–1970). В 1970 г. был проведен симпозиум по науковедению и научно-техническому прогнозированию.

В 1964 г. Г.М. Добров возглавил Отдел истории техники в Институте истории АН УССР. В 1965 г. по его инициативе там был создан Отдел машинных методов историко-научной информации, на базе которого начал формироваться коллектив науковедов. В 1967 г. отделом была проведена конференция «Анализ тенденций и прогнозирование научно-технического прогресса», тезисы которой были изданы под редакцией Г.М. Доброва. В том же году отдел совместно с Госпланом УССР и другими учреждениями провел симпозиум «Анализ закономерностей и прогнозирование развития науки» (издано четыре выпуска тезисов). С 1969 г. по инициативе Г.М. Доброва начал издаваться республиканский межведомственный периодический сборник «Науковедение и информатика».

Г.М. Добров выступал не только руководителем, но и научным лидером коллектива. В 1966 г. в Киеве вышла его монография «Наука о науке. Введение в общее наукознание» [27] – первая мо-

¹ Были созданы социологические лаборатории в Львовском, Харьковском, Днепропетровском университетах, где одной из исследовательских тем выступали социальные аспекты научно-технического прогресса. – *Прим. авт.*

нография по науковедению в нашей стране¹. В аннотации к ней автор писал: «В книге рассказывается о становлении методов и первых научных результатах нового научного направления историко-научных исследований. Как измеряются темпы науки, сколько на земле ученых и т.п.» [27, с. 6]. Он говорил о двух направлениях изучения науки: 1) философско-методологическом и 2) количественном и структурном анализе. Именно второе направление, указывал Добров, имеет тенденцию оформиться «в новое направление научных исследований, которое все чаще называют наукой о науке, или общим наукознанием» [27, с. 6]. Таким образом, подчеркивая значение историко-научного анализа, Г.М. Добров главное внимание в своей монографии уделял информационному подходу к анализу таких проблем, как научные кадры, сети научных взаимодействий, научная организация труда, планирование научных исследований, научное прогнозирование; им были использованы методы статистики, кибернетики, теории планирования эксперимента.

Во втором издании монографии 1970 г. [28] Г.М. Добров эксплицировал понимание науки как «единой кибернетической (информационной) концепции научного процесса, трактующей его как процесс сбора (получения) и анализа (переработки) информации с целью получения новых истин, новых практических приложений, а также формулировка ряда основных законов функционирования организма науки» [28, с. 24]. Он отмечал, что качественный (содержательный) анализ научного знания осуществлялся двумя дисциплинами: философией (занимающейся методологическими проблемами и наиболее общими закономерностями развития знания) и историей естествознания и техники (ведущей летописью научного прогресса и обобщающей его исторические закономерности). В последнее же время формируются количественный и структурный подходы изучения науки, когда предметом анализа выступают не отдельные дисциплины, но наука в целом и наука как профессиональная деятельность. Эти исследования имеют выраженную практическую значимость и направлены на управление процессом развития науки. При этом Г.М. Добров подчеркивал связь нового направления исследования науки с традиционными исследованиями по истории и методологии научно-технического прогресса, указывая, в частности, что прогнозирование путей раз-

¹ В 1968 г. в издательстве «Знание» в Москве был опубликован популяризованный вариант этой работы «Актуальные проблемы науковедения» [26]. – Прим. авт.

вития науки базируется на вскрытых закономерностях развития науки и техники. Характеризуя новый – информационный – подход, Г.М. Добров отмечал, что он открывает новые возможности для изучения процессов развития науки, так как процессы накопления, переработки и передачи информации имеют ряд общих и сопоставимых черт для различных научных областей¹. В 1969 г. вышло первое издание книги Г.М. Доброго «Прогнозирование науки и техники» [29], обозначившее научно-техническое прогнозирование как одну из главных исследовательских тем киевских научоведов.

Большое внимание коллектив Г.М. Доброго уделял проблеме изучения научного потенциала на основе обработки больших массивов документации и социологических и социально-психологических исследований. В 1969 г. вышла коллективная монография «Потенциал науки» [117], в которой был проведен анализ четырех составляющих научного потенциала: кадрового состава, научно-информационной обеспеченности, материально-технической составляющей, оптимальности организации научной системы. Авторы отмечали важность разработки проблем кадровой политики в науке: подготовки кадров, их размещения на территории страны, проблемы квалификации кадров и т.п. Ими был проведен анализ ранее не изученных информационных источников: картотеки диссертационных исследований, архивных материалов ВАК, Государственного фонда заявок на открытия и др. Предлагался комплекс удельных показателей результативности научной системы, были разработаны вопросы прогнозирования наиболее перспективных научных направлений, вносились предложения по оптимизации организации науки. В 1968–1971 гг. под руководством Г.М. Доброго были проведены социологические исследования организации и эффективности труда ученых в 39 научных учреждениях Академии наук, которыми было охвачено более 2 тыс. респондентов.

В Киеве регулярно проводились симпозиумы и конференции по научоведению, которые собирали специалистов со всего Советского Союза и стран – членов СЭВ.

В Белорусской ССР в Институте философии и права плодотворно разрабатывались философские вопросы естествознания. Во второй половине 60-х годов начала формироваться широко известная впоследствии Минская методологическая школа. Ее лидер

¹ В методологическом плане на формирование научоведения в Киеве оказал влияние разрабатывавшийся академиком В.М. Глушковым информационно-кибернетический подход [102], но тематика исследований была шире.

В.С. Стёpin вспоминает: «Началом минской методологической школы, если угодно – ее зародышем, были мои дискуссии с физиками Белорусской академии наук, а затем и совместная работа» [1]¹. На исходную идею его анализа оказали влияние исследования Г.П. Щедровицкого и Э.Г. Юдина, а подкрепление правильности своих разработок он обнаружил в идеях генетически конструктивного метода построения теории, которые развивал В.А. Смирнов. В 1970 г. вышла книга В.С. Стёпина и Л.М. Томильчика «Практическая природа познания и методологические проблемы современной физики» [148], в которой были изложены представления о деятельностной природе научного познания и под этим углом зрения проведен анализ физической квантовой теории.

Разработка отдельных проблем науковедения проводилась в различных республиках СССР. Так, в 1964 г. в Алма-Ате в Институте философии и права АН Казахской ССР прошла первая конференция по проблемам методологии и логики современного естествознания. В Астрофизическом институте АН КазССР Г.М. Идлис разрабатывал математический подход для создания оптимальной структуры научно-исследовательских организаций. В 1970 г. вышла его монография по этой теме: «Математическая теория научной организации труда (НОТ) и оптимальной структуры научно-исследовательских институтов (НИИ)» [35]. В Грузинской ССР Л.Г. Джакая занимался проблемой классификации наук. В 1969 г. в Сухуми была опубликована его книга «Классификация наук как философская и научноведческая проблема» [24]. В 1967 г. в Душанбе прошла Первая Среднеазиатская конференция историков естествознания и техники. В Алма-Ате, Вильнюсе, Кишинёве издавались информационные бюллетени по научной организации труда.

Значительную роль в становлении науковедения в 60-е годы играл журнал «Вопросы философии» [20]. В отсутствие специального журнала по науковедению этот журнал общефилософского профиля взял на себя функцию публикации работ, касающихся различных сторон анализа научного знания, освещения организа-

¹ Любопытно отметить совпадение научных интересов. Так же как и для М.А. Розова, для В.С. Степина в те же годы интерес представляли, прежде всего, конкретные научные тексты: «Чтобы серьезно заниматься анализом научного знания, процедур его порождения, его истории, нужно брать в качестве основы оригинальные тексты истории науки. Эти тексты и являются эмпирическим материалом для философа науки. В них запечатлена своеобразная лаборатория научного мышления той или иной исторической эпохи, способы и операции познания, которые стали культурной традицией» [1]. – *Прим. авт.*

ционных событий в этой области, обзора и аннотаций выходящей по данной теме литературы. В журнале существовал специальный раздел «Философские вопросы естествознания», где печатались статьи не только философов, но и ведущих ученых-естествоиспытателей, проявлявших интерес к проблемам философии науки.

Итак, к 70-м годам научоведческая проблематика заняла определенное место в системе наук. Многообразные вопросы научоведения разрабатывались в различных городах СССР, они обсуждались на всевозможных конференциях, устанавливались научные связи с зарубежными коллегами (преимущественно из социалистических стран¹), намечались планы совместных исследований, появились специальные периодические издания, рос массив монографий и тематических сборников. Однако отсутствовал² Ученый совет по защите диссертаций по научоведению (соискатели получали степень по одной из дисциплин, входящих в комплекс «научоведение»); отсутствовала и подготовка соответствующих специалистов³.

Расходились взгляды и на понимание самого предмета научоведения. Так, С.Р. Микулинский, Г.М. Добров, В.В. Налимов и др. видели научоведение как единую комплексную дисциплину, целью которой является разработка методов эффективной организации и управления наукой⁴. «Поскольку мы имеем единый предмет изу-

¹ В мае 1968 г. по решению СЭВ о координации научных и технических исследований прошел широкий симпозиум «Управление, планирование и организация научных и технических исследований», были наложены контакты с научоведами Польши, Болгарии, ГДР, Венгрии и др. – *Прим. авт.*

² Отсутствует он и в наши дни. – *Прим. авт.*

³ Надо отметить, что в 1970 г. в Новосибирске вышла «Программа по научоведению», составленная Е.Д. Гражданниковым и А.И. Щербаковым [22]. – *Прим. авт.*

⁴ Комплексный подход к изучению науки, сочетающий в себе историко-научный и социологический анализ, исследования организационной структуры науки и различные статистические данные о научных кадрах, учреждениях, публикациях, финансировании науки и пр., провозглашал также и Дж.. Бернал, что прозвучало в его совместном докладе с А. Маккеем на XI Международном конгрессе по истории науки. О комплексном подходе к науке писал и Д. Прайс в 1964 г.: «Исследующие науку дисциплины возникли поодиночке, но показывают теперь много признаков намечающегося сближения в единое целое, которое будет чем-то большим, чем простая сумма частей. Этую новую дисциплину...мы предпочитаем называть “наука о науке”... Как только появилась наука о науке, входящие в нее и прежде независимые компоненты начали менять свои функции и некоторые из своих прежних задач...все они лишь частные задачи чего-то

чения – науку как сложную систему, все элементы которой взаимообусловливают друг друга, комплексное изучение этой системы нам представляется единственно ведущим к достижению цели – выработке системы мероприятий, обеспечивающих повышение продуктивности и эффективности научной деятельности», – писали С.Р. Микулинский и Н.И. Родный в 1968 г. [89, с. 37]. В качестве центральной проблемы науковедения авторы обозначали раскрытие закономерностей развития науки и характера их изменений. Решение этой проблемы они видели как раз в комплексном подходе к науке, который должен привести к разработке общей теории развития науки.

В раскрытии закономерностей развития науки основное назначение новой дисциплины видел и Ю.А. Шрейдер – один из пионеров нашей страны по разработке количественных методов в гуманитарных науках [155]. Выступая в Киеве на семинаре «Отделения комплексных проблем науковедения» по поводу правомерности науковедения как самостоятельной дисциплины, Ю.А. Шрейдер проводил параллель с поэтикой. Последняя разрабатывает научные методы для изучения поэзии, но при этом не учит, как писать стихи. «Науковедение, – говорил Ю. Шрейдер, – находится в аналогичном положении – это не наука, которая нас учит, как писать научные работы и как, может быть даже, оптимальным образом организовывать науку, а которая позволяет нам понять какие-то объективные закономерности развития науки. А если мы что-то понимаем, то само это понимание определенным образом влияет на развитие науки» [154, с. 120]. Таким образом, в отличие от авторов, цитируемых выше, он не рассматривал раскрытие закономерностей развития науки в качестве базы для разработки методов управления, но полагал, что само знание их выполняет эвристическую функцию.

В.В. Налимов – основатель отечественной наукометрии – подчеркивал, что для использования количественных методов исследования науки требуется теоретическое обоснование, дабы понимать, что и как измерять, а для этого необходимо изучение логики развития науки, т.е. опять-таки комплексный подход. Подобной точки зрения придерживался и В.Н. Садовский, который на

большего, что требует изучения как целого, хотя индивиды могут брать в качестве предмета своей деятельности только части этого целого. Это весьма близко к той ситуации, когда мы должны создавать специальные разделы науки, чтобы решить проблему рака или найти лекарство от рака» [119, с. 243, 244]. – *Прим. авт.*

польско-советском симпозиуме в Катовице в 1967 г. говорил: «Любые попытки количественного анализа феномена «наука» неразрывно связаны с прогрессом в теоретическом осознании предмета науки о науке и ее статуса... Для применения количественных... методов в любой сфере деятельности необходимо четко осознавать не только то, как измерять, но, прежде всего то, каково отношение выделенной стороны к целостному явлению, подвергаемому анализу, каковы, наконец, те исходные абстракции, которые лежат в основании проводимого количественного анализа» [142, с. 65]. При этом он отмечал разобщенность исследований науки: «Практически сплошь и рядом исследования идут в русле традиционных, «частичных» научно-вседельческих дисциплин», – и видел возможность выхода из этой ситуации в использовании идей и методов общей теории систем [142, с. 67]¹.

На трудности, встающие при реализации комплексного подхода к изучению науки, указывал и Э.М. Мирский. Считалась, писал он в статье 1971 г., посвященной истории и проблемам научоведения в СССР, что объединение различных подходов обеспечит как единое определение предмета комплексных исследований, так и их всесторонний характер, потребуется лишь модификация и разработка комплексных методов исследования. Однако действительность оказалась сложнее. «Комплексность подхода, несомненно, обеспечила научоведению резкий прогресс в описании объекта исследования по сравнению с ранее применявшимися монодисциплинарными подходами... Вместе с тем, именно комплексный характер исследования поставил научоведение перед целым рядом серьезнейших проблем методологического характера. Речь идет прежде всего о проблемах соотнесения и иерархии методов и методик различных дисциплин в рамках некой общей методологической концепции, об их сопряжении в ходе выработки исходной гипотезы и исследовательской программы, а соответственно, о выборе или создании языка для единообразной, понятной всем участникам формулировки исследовательских задач...» [92, с. 90].

Г.М. Добров в первом издании своей книги «Наука о науке» в 1966 г. выделял два направления в изучении науки: философско-методологическое и основанное на различных методах количественного анализа, имеющее практическую направленность, которое и должно оформиться в то, что «все чаще называют наукой о науке,

¹ Много позднее, уже в новом тысячелетии, он признал, что создание общей теории систем невозможно. – *Прим. авт.*

или общим наукознанием» [27, с. 6]. Таким образом, здесь отдавался приоритет пониманию науковедения как *прикладной* практической дисциплины. Но уже во втором издании той же книги, вышедшей после дискуссий на советско-польском симпозиуме во Львове в 1966 г., Г.М. Добров характеризовал науковедение «как комплексное исследование и теоретическое обобщение опыта функционирования научных систем с целью прогнозирования научно-технической политики и повышения эффективности научного процесса при помощи средств организационного и социального воздействия» [28, с. 26, 27: курсив мой. – *Н.Г.*]. Таким образом, объектом исследования науковедения здесь выступает наука как целостная система, методами – комплексный анализ и междисциплинарные исследования, целью – установление закономерностей функционирования науки для эффективного управления научно-техническим прогрессом.

Г.М. Добров считал, что другие дисциплины вооружают науковедение своей специфической информацией о фактах, а также разработанных ими методах и концепциях. И на основе этого «строительного материала» науковедение вырабатывает свои собственные научоведческие факты, методы и концепции¹. Он также подчеркивал, что науковедение вбирает в себя не все содержание конкретных наук, что снимает повод для беспокойства о поглощении им этих дисциплин. Называя колыбелью науковедения историю естествознания и техники, Г.М. Добров акцентировал значение кибернетических наук для науковедения. Именно информационный подход, а также применение конкретно-социологических и социально-психологических исследований при изучении проблем научного потенциала стали главными направлениями исследований его школы.

Обе эти позиции в отношении предмета науковедения объединил историк науки, сотрудник ИИЕТ, В.В. Быков, предложив понимать науковедение в узком и широком смысле слова. В своей статье «О некоторых методах изучения науки» [14] он писал, что первые практические шаги науковедения были связаны с изучением изменения таких параметров науки, которые характеризуют ее развитие в целом (ссылаясь на работу Д. Прайса «Малая наука, большая наука»). «Именно такое ограничение предмета познания в науке о науке и позволило применить теорию систем, использование операций, статистические методы для прогнозирования развития науки и т.п. Ни история естествознания, ни гносеология науки

¹ Здесь не надо забывать о тех проблемах, на которые указывал Э. Мирский в цитируемой выше статье. – *Прим. авт.*

не стремились использовать системные свойства науки для изучения функционирования ее как целостной системы. Если для истории естествознания и гносеологии наука как целостная система есть лишь естественное условие, объективная предпосылка исследования, то для науковедения она – предмет познания» [14, с. 92]. Далее В.В. Быков предлагает употреблять термин «науковедение» в двух значениях: «В широком смысле под науковедением понимают всю совокупность наук, которые имеют объектом своего исследования естественные, прикладные, технические и гуманитарные науки. В этом случае логика научного знания, методология науки, история естествознания, социология науки и другие дисциплины входят в него в качестве составных частей. В узком смысле под науковедением понимают самостоятельную отрасль, изучающую законы функционирования науки как системы. В этом случае науковедение есть конкретная область исследований» [14, с. 92, 93]. Остается впечатление, что сам В.В. Быков отдает предпочтение пониманию науковедения в узком значении термина.

Видению науковедения как единой комплексной дисциплины противостояла точка зрения на науковедение как комплекс (или федерацию, по определению И. Малецкого) самостоятельных дисциплин¹. Как уже отмечалось выше, такую позицию занимал В.П. Копнин². Существовала и такая точка зрения, что науковеде-

¹ Эту позицию оспаривали супруги Оссовские еще в 1936 г.. Они писали, что против автономности науки о науке приводят такой аргумент: проблемы, составляющие ее предмет, уже рассматриваются отдельными, ранее сформировавшимися дисциплинами (психологией, социологией, логикой и методологией, теоретическими построениями различных наук), и, таким образом, у нее как бы нет собственных проблем. С их точки зрения представляется естественным, что на первых шагах формирования новой науки целый репертуар ее проблем может быть взят из других наук и только со временем появляются свои специфические проблемы [170, с. 78]. – *Прим. авт.*

² С позицией В.П. Копнина, сформулированной еще в статье «Логика научного исследования и ее основные понятия» [60], спорил Н.И. Родный. Он возражал против отрицания необходимости исторического анализа науки. Н.И. Родный писал, что В.П. Копнин видит главную задачу логики научного исследования в анализе генезиса знания современной науки, что, с его точки зрения, послужит ключом к пониманию процесса возникновения нового знания. Но если новое знание в науке содержит в себе всю ее историю в концентрированной форме, то способ его образования не воспроизводит все имевшиеся в истории науки типы генезиса нового знания. С точки зрения Н.И. Родного, логика научного знания должна вскрывать все эти типы генезиса нового знания и представлять собой единство структурного и генетического методов изучения знания [138]. – *Прим. авт.*

ние само является одной из составляющих социологии науки. Ее придерживался А.А. Зворыкин. Он утверждал: «Поскольку науковедение, прогнозирование науки и изучение потенциала науки, с одной стороны, являются социальными исследованиями, а с другой – в науковедении центр тяжести переносится на исследование науки как научно-информационной системы, считаем необходимым включить в социологию науки, понимаемую в широком смысле слова, и науковедение, одновременно подчеркивая специфику этого направления» [33, с. 4]. Объединение различных дисциплин, изучающих науку, под общей «шапкой» науковедения Зворыкин считал на данном этапе развития знания о науке чисто формальным образованием.

Английские ученые Дж. Бернал и А. Малкей условно выделяли в «науке о науке» теоретический и прикладной разделы. Первый, описательный и теоретический, исследует проблему «каков механизм деятельности науки и ученого», второй – нормативно синтезирующий – «как использовать науку в интересах общества» [7, с. 154]. Прикладной аспект науковедения предполагает наличие объективных статистических данных о системе научных учреждений, научных кадрах, научных публикациях. Поскольку советская наука во многом «делалась» в закрытых НИИ¹, объективной информации о различных показателях развития науки не было. Это накладывало существенные ограничения на становление прикладного науковедения в нашей стране. Но несмотря на эти препоны, оно все-таки существовало: проводились социально-психологические и конкретно-социологические исследования, экономические разработки². Некоторые из советских ученых тоже говорили о прикладном науковедении, например, Г.А. Лахтин, который в предисловии к своей монографии «Тактика науки» [70] указывал, что ее предметом является прикладное (или практическое) науковедение.

На Западе, несмотря на выдвинутые программы комплексного изучения науки, приоритет отдавался прикладным аспектам исследования науки. Западная «наука о науке» существовала само-

¹ А.И. Ракитов указывает, что на 80–90% разработки советской науки и технологий относились к засекреченным оборонным исследованиям [136, с. 136]. – *Прим. авт.*

² Так, например, во втором издании книги М.Л. Башина «Планирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ» [6] освещаются вопросы планирования НИИ и ОКР в условиях хозяйственной реформы (хозрасчета). – *Прим. авт.*

стоятельно и независимо от философии науки, исследующей закономерности развития научного знания, его движущие силы, научные нормы и регулятивы. Научная организация труда, показатели научной продуктивности и эффективности научных исследований, проблемы функционирования научных коллективов и пр. составляли предмет исследований «науки о науке». Напротив, основоположники советского науковедения в 60-х годах делали акцент, скорее, на теоретических разработках, относящихся к логике развития научного знания, основанных на анализе историко-научного материала. При этом существовали и исследования прикладного характера по организации, экономике науки, научометрии и пр., не имеющие никакого отношения к созданию общей теории науки.

Разные исследователи акцентировали свое внимание на разных проблемах науковедения. Науковедение 60-х годов не являло собой некую единую платформу исследований. Но были выдвинуты конкретные программы, сформированы определенные подходы и созданы центры научных исследований. Это было время надежд, ожиданий, дискуссий, сотрудничества.

Литература

1. Академику В.С. Стёпину – 70 лет / Интервью с академиком РАН В.С. Стёпинным ведет чл.-корр. РАН И.Т. Касавин. – Режим доступа: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s00/z0000651/st000.shtml>
2. Алексеев И.С. Развитие представлений о структуре атома. – Новосибирск: НГУ: АН СССР, 1968. – 130 с.
3. Арсеньев А.С., Библер В.С., Кедров Б.М. Анализ развивающегося понятия. – М.: Наука, 1967. – 493 с.
4. Ащеулова Н.А., Ломовицкая В.М. У истоков социологии науки в Ленинграде: Науковедческие исследования И.А. Майзеля // Проблемы деятельности ученых и научных коллективов. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2008. – Вып. 24. – С. 201–207.
5. Башин М.Л. Планирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. – М.: Экономика, 1966. – 215 с.
6. Башин М.Л. Планирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. – Изд. 2-е. – М.: Экономика, 1969. – 232 с.
7. Бернал Дж. Наука в истории общества. – М.: Иностранная литература, 1956. – 736 с.
8. Бернал Дж., Маккей А.Л. На пути к науке о науке // Вопросы философии. – М., 1966. – № 2. – С. 154–160.

9. Бесконечность и Вселенная / Отв. ред. В.В. Казютинский. – М.: Мысль, 1969. – 325 с.
10. Блауберг И.В., Садовский В.Н., Юдин Э.Г. Системный подход: Предпосылки, проблемы, трудности. – М.: Знание, 1969. – 48 с.
11. Бонифатий Михайлович Кедров: Путь жизни и вектор мысли: (Материалы «круглого стола») // Философия не кончается: Из истории отечественной философии XX в.: В 2-х кн. / Под ред. В.А. Лекторского. – М.: РОССПЭН, 1998. – Кн. 2: 60–80-е годы. – С. 207–252.
12. Боричевский И.В. Науковедение как точная наука // Вестник знания. – Л., 1926. – № 12. – С. 778–788.
13. Бройль Луи де. По тропам науки. – М.: Иностранный язык, 1962. – 408 с.
14. Быков В.В. О некоторых методах изучения науки // Очерки истории и теории развития науки. – М.: Наука, 1969. – С. 77–93.
15. Владуц Г.Э., Налимов В.В., Стяжкин Н.И. Научная и техническая информация как одна из задач кибернетики // Успехи физических наук. – М., 1959. – Т. 69, № 1. – С. 13–56.
16. Волков. Г.Н. Социология науки. – М.: Политиздат, 1968. – 328 с.
17. Вопросы экономики и организации научно-исследовательской работы / Под ред. Г.А. Лахтина. – Новосибирск: Наука, 1967. – 184 с.
18. Гейзенберг В. Физика и философия / Под ред. М.Э. Омельяновского. – М.: Иностранный язык, 1963. – 293 с.
19. Гиндилис Н.Л. Предыстория отечественного науковедения // Вопросы истории естествознания и техники. – М., 2009. – № 2. – С. 160–178.
20. Гиндилис Н.Л. Роль журнала «Вопросы философии» в институционализации науковедения // Тезисы Годичной научной конференции ИИЕТ РАН, 2009 г. – М.: Анонс-Медиа, 2009. – С. 174–177.
21. Гносеологические аспекты измерений / Отв. ред. П.С. Дышлевый. – Киев: Наукова думка, 1968. – 304 с.
22. Гражданников Е.Д., Щербаков А.И. Программа по науковедению / АН СССР. – Новосибирск, 1970. – 21 с.
23. Грановский Ю.В. Можно ли измерять науку? // Науковедение. – М., 2000. – № 1. – С. 160–183.
24. Джакая Л.Г. Классификация наук как философская и науковедческая проблема. – Сухуми: Алашара, 1969. – 256 с.
25. Диалектический материализм и современное естествознание: Сб. материалов Всерос. семинара преп. обществ. наук по философск. вопр. совр. естествозн. / Отв. ред. С.А. Петрушевский. – М.: МГУ, 1964. – 405 с.
26. Добров Г.М. Актуальные проблемы науковедения. – М.: Знание, 1968. – 46 с.
27. Добров Г.М. Наука о науке: Введение в общее наукознание. – Киев: Наукова думка, 1966. – 270 с.

28. Добров Г.М. Наука о науке: Введение в общее науковедение. – Изд. 2-е. – Киев: Наукова думка, 1970. – 320 с.
29. Добров Г.М. Прогнозирование науки и техники. – М.: Наука, 1969. – 208 с.
30. Дышлевый П.С. В.И. Ленин и философские проблемы релятивистской физики. – Киев: Философская думка, 1969. – 367 с.
31. Дышлевый П.С., Кравченко А.М., Роженко Н.М. Философия и физика. – Киев: Наукова думка, 1968. – 100 с.
32. Заборский П.Л., Нусенбаум Д.М. Практика сетевого планирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. – М.: Экономика, 1967. – 87 с.
33. Зворыкин А.А. Разработка социологии науки как основа ее лучшей организации // Научный симпозиум по проблеме «Управление, планирование и организация научных и технических исследований». – М., 1968. – 18 с.
34. Зейлер Р. Повышение эффективности исследований и разработок / Пер. с англ. В.И. Марцинкевича и Ю.М. Шейнина; Под ред. Ю.И. Розенталя. – М.: Прогресс, 1967. – 256 с.
35. Идлис Г.М. Математическая теория научной организации труда (НОТ) и оптимальной структуры научно-исследовательских институтов (НИИ). – Алма-Ата: Изд-во Наука Казахской ССР, 1970. – 336 с.
36. Изучение научных журналов как каналов связи / Баринова З.М., Васильев Р.Ф., Грановский Ю.В., Мульченко З.М. и др. // Научно-техническая информация, Сер. 2. – М.: ВИНТИ, 1967. – № 12. – С. 3–11.
37. Илизаров С.С. Материалы к историографии истории науки и техники. Хроника: 1917–1988 гг. / Отв. ред. чл.-корр. Н.Д. Устинов. – М.: Наука. – 295 с.
38. Информация в научных исследованиях / Злочевский С.Е., Козенко А.В., Косолапов В.В., Половинчик А.Н. – Киев: Наукова думка, 1969. – 288 с.
39. Исследования по общей теории систем / Под ред. В.Н. Садовского, Э.Г. Юдина. – М.: Прогресс, 1969. – 520 с.
40. История Академии наук СССР: В 3-х т. / Под. ред. акад. К.В. Островитянова. – М.; Л.: Наука, 1964. – Т. 2. – 772 с.
41. Канак Ф.М. Субъект, объект и физическое познание. – Киев: Наукова думка, 1970. – 139 с.: на укр. яз.
42. Карпов М.М. Наука и развитие общества. – Ростов-на-Дону: Госполитиздат, 1961. – 118 с.
43. Карпов М.М. Основные закономерности развития естествознания. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1963. – 302 с.
44. Кедров Б.М. День одного великого открытия. – М.: Соцэкгиз, 1958. – 560 с.
45. Кедров Б.М. Единство диалектики, логики и теории познания. – М.: Госполитиздат, 1963. – 295 с.
46. Кедров Б.М. Закономерности развития науки // Organon. – Варшава, 1965. – № 2. – С. 179–192.

47. Кедров Б.М. Классификация наук: В 3-х кн. / ВПШ и АОН при ЦК КПССС. – М., 1961. – Кн. 1. – 472 с.
48. Кедров Б.М. Ленин и революция в естествознании XX века: Философия и естествознание. – М.: Наука, 1969. – 397 с.
49. Кедров Б.М. О классификации наук // Вопросы философии. – М., 1955. – № 2. – С. 49–68.
50. Кедров Б.М. О методологических вопросах истории естествознания // Вопросы истории естествознания и техники. – М., 1965. – Вып. 18. – С. 29–36.
51. Кедров Б.М. Предмет и взаимодействие естественных наук. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 411 с.
52. Кедров Б.М. Три аспекта атомистики: В 3-х ч. – М.: Наука, 1969. – Ч. 1: Парадокс Гиббса: Логический аспект. – 294 с.
53. Козенко А.В., Половинчик А.Н. Эффективность научно-технической информации. – М.: Экономика, 1967. – 176 с.
54. Кольцов А.В. Ленин и становление Академии наук как центра советской науки. – Л.: Наука, 1969. – 280 с.
55. Консон А.С., Соминский В.С. Экономика научных разработок. – М.: Экономика, 1968. – 208 с.
56. Копнин В.П. Введение в марксистскую гносеологию. – Киев: Наукова думка, 1966. – 288 с.
57. Копнин В.П. Гипотеза и ее роль в познании. – М.: Знание, 1958. – 40 с.
58. Копнин В.П. Гипотеза и познание действительности. – Киев: Госполитиздат УССР, 1962. – 182 с.
59. Копнин В.П. Идея как форма мышления. – Киев: Изд-во Киевского ун-та, 1963. – 108 с.
60. Копнин В.П. Логика научного исследования и ее основные понятия // Вопросы философии. – М., 1964. – № 3. – С. 59–68.
61. Копнин В.П. Логика научного познания // Вопросы философии. – М., 1966. – № 10. – С. 38–49.
62. Копнин В.П. Логические основы науки. – Киев: Наукова думка, 1968. – 283 с.
63. Копнин В.П. Теория познания и кибернетика. – Киев: Политиздат Украины, 1964. – 68 с.: на укр.яз.
64. Кугель С.А. Изучение структуры и динамики научных кадров // Научный симпозиум «Управление, планирование и организация научных и технических исследований» / Постоянная комиссия СЭВ. – М., 1968. – 21 с.
65. Кугель С.А., Никандров О.Н. Молодые инженеры. – М.: Мысль, 1971. – 207 с.
66. Кугель С.А. Социологические исследования науки в Ленинграде – Санкт-Петербурге в 1960–1990-е годы // Науковедение. – М., 1999. – № 4. – С. 167–183.
67. Лайтко Х., Ланге Б. Из истории формирования научоведения // Вопросы истории естествознания и техники. – М., 1982. – № 3. – С. 42–53.

68. Лазар М.Г. Вклад И.И. Леймана в развитие социологии науки в Ленинграде в 60–80-х годах XX в. // Проблемы деятельности ученых и научных коллективов. – СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2008. – Вып. 24. – С. 207–217.
69. Лакатос И. Доказательства и опровержения / Пер. с англ. И.Н. Веселовского; Под ред. И.Б. Погребысского. – М.: Наука, 1967. – 152 с.
70. Лахтин Г.А. Тактика науки. – Новосибирск: Наука, 1969. – 252 с.
71. Лейман И.И. Наука как социальный институт. – Л.: Наука, 1971. – 179 с.
72. Лекторский В.А. Бонифатий Михайлович Кедров: Человек и мыслитель // Бонифатий Михайлович Кедров. – М.: Наука, 2005. – С. 454–458.
73. Ленин В.И. О значении воинствующего материализма // Ленин В.И. Полн. собр. соч. – Изд. 5-е. – М.: Изд-во Политической литературы, 1975. – Т. 45. – С. 23–33.
74. Ленин и современное естествознание / Под ред. Б.М. Кедрова, М.Э. Омельяновского. – М.: Мысль, 1969. – 374 с.
75. Логика и методология науки / Под ред. М.Э. Омельяновского, П.В. Таванца и др. – М.: Наука, 1967. – 340 с.
76. Логика научного исследования / Под ред. П.В. Копнина, М.В. Поповича. – М.: Наука, 1965. – 360 с.
77. Майзель И.А. Коммунизм и превращение науки в непосредственную производительную силу. – М.: Высшая школа, 1963. – 103 с.
78. Малецкий И. Место и значение науковедения в системе наук // Вопросы философии. – М., 1966. – № 6. – С. 53–64.
79. Мамчур Е.А., Овчинников Н.Ф., Огурцов А.П. Отечественная философия науки: Предварительные итоги. – М.: РОССПЭН, 1997. – 360 с.
80. Маркс К., Энгельс Ф. Соч.: В 50-ти т. – Изд. 2-е. – М.: Изд-во Политической литературы, 1955. – Т. 1. – 699 с.
81. Материалистическая диалектика и методы естественных наук / Под ред. М.Э. Омельяновского. – М.: Наука, 1968. – 608 с.
82. Мелещенко Ю.С., Шухардин С.В. Ленин и научно-технический прогресс. – Л.: Наука, 1969. – 327 с.
83. Мелещенко Ю.С. Техника и закономерности ее развития. – Л.: Лениздат, 1970. – 248 с.
84. Мелещенко Ю.С. Технический прогресс и его закономерности. – Л.: Лениздат, 1967. – 175 с.
85. Методологические проблемы современной биологии и медицины / Под ред. М.Ф. Веденова, Н.В. Лучника, Н.Т. Абрамовой и др. – М.: Медицина, 1969. – 215 с.
86. Методологические проблемы современной науки / Под редакцией В.С. Молодцова, А.Я. Ильина. – М.: Изд-во МГУ, 1964. – 245 с.
87. Методологические проблемы теории измерений / Под ред. П.С. Дышлевого и др. – Киев: Наукова думка, 1966. – 206 с.

88. Микулинский С.Р., Родный Н.И. История науки и науковедение // Очерки истории и теории развития науки. – М.: Наука, 1969. – С. 35–66.
89. Микулинский С.Р., Родный Н.И. Место науковедения в системе наук // Вопросы философии. – М., 1968. – № 6. – С. 33–42.
90. Микулинский С.Р., Родный Н.И. Наука как предмет специального исследования (к формированию науки о науке) // Вопросы философии. – М., 1966. – № 5. – С. 25–38.
91. Микулинский С.Р. О науковедении как общей теории развития науки // Научный симпозиум по проблеме «Управление, планирование и организация научных и технических исследований» / Постоянная комиссия СЭВ. – М., 1968. – 25 с.
92. Мирский Э.М. Науковедение в СССР (история, проблемы, перспективы) // Вопросы истории естествознания и техники. – М., 1971. – № 3–4. – С. 86–98.
93. Мирская Е.З., Мирский Э.М. Наука, технология, общество // Вопросы философии. – М., 1970. – № 5. – С. 166–174.
94. Моделирование как метод научного исследования / Глинский Б.А., Грязнов Б.С., Дынин Б.С., Никитин Е.П. – М.: Наука, 1965. – 245 с.
95. Налимов В.В. Количественные методы исследования процесса развития науки // Вопросы философии. – М., 1966. – № 12. – С. 38–47.
96. Налимов В.В., Мульченко З.М. Наукометрия: Изучение развития науки как информационного процесса. – М.: Наука, 1969. – 192 с.
97. Наука и научное творчество / Под. ред. М.М. Карпова. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1970. – 156 с.
98. Наука о науке / Под ред. В.Н. Столетова. – М.: Прогресс, 1966. – 422 с.
99. Наука сегодня / Под ред. С.Р. Микулинского, Б.А. Фролова. – М.: Молодая гвардия, 1969. – 269 с.
100. Научное творчество / Под ред. С.Р. Микулинского, М.Г. Ярошевского. – М.: Наука, 1969. – 446 с.
101. Оже П. Современные тенденции в научных исследованиях / Пер. с фр. – М.: Изд-во ЮНЕСКО, 1963. – 293 с.
102. Оноприенко В.И., Оноприенко М.В. Вклад В.М. Глушкова в разработку философских и методологических проблем кибернетики и информатики // Наука и науковедение. – Киев, 2003. – № 3. – С. 65–77.
103. Организация и эффективность научных исследований / Отв. ред. чл-корр. АН СССР Н.А. Чинакал. – Новосибирск: Наука, 1967. – 180 с.
104. Организация науки в первые годы советской власти, (1917–1925): Сб. документов / Под ред. М.С. Бастраковой и др. – Л.: Наука, 1968. – 419 с.
105. Организация научной деятельности / Под ред. Е.А. Беляева и др. – М.: Наука, 1968. – 444 с.
106. Организация советской науки в 1926–1932 гг.: Сб. документов / Отв. ред. Б.Е. Буховский. – Л.: Наука, 1974. – 408 с.

107. Осипов Г.В. Планы философских и социологических исследований // Вопросы философии. – М., 1969. – № 2. – С. 137–138.
108. Очерки истории и теории развития науки / Под ред. В.С. Библера, Б.С. Грязнова, С.Р. Микулинского. – М.: Наука, 1969. – 422 с.
109. Петров М.К., Давидович В.Е. На пути к «самосознанию науки» // Вопросы философии. – М., 1967. – № 3. – С. 133–140.
110. Петров М.К. Философские проблемы «науки о науке»: Автореф. дисс... канд. филос. наук. – Ростов-на-Дону, 1967. – 24 с.
111. Петрушенко Л.А. Теория организации – самостоятельная область знания // Вопросы философии. – М., 1966. – № 2. – С. 140–143.
112. Планирование эксперимента: Библиография прикладных работ за 1966–1968 гг. / Межфакультетская лаборатория статистических методов. – М.: Изд-во МГУ, 1971. – 190 с.
113. Планы философских исследований // Вопросы философии. – М., 1969. – № 1. – С. 155–156.
114. Постановление Президиума АН СССР «О разработке методологических проблем естествознания и общественных наук» // Вестник Академии наук. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – № 11. – С. 68–70.
115. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему улучшению подбора и подготовки научных кадров», Ст. 57 // Собрание Постановлений Правительства СССР, 1962. – М.: Госюриздан, 1963. – № 7. – С. 146–153.
116. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мероприятиях по повышению эффективности работы научных организаций и ускорения использования в народном хозяйстве достижений науки и техники», Ст. 122 // Собрание Постановлений Правительства СССР, 1968. – М.: Изд-во Юридическая литература, 1969. – № 18. – С. 465–494.
117. Потенциал науки / Добров Г.М. и др. – Киев: Наукова думка, 1969. – 152 с.
118. Прайс. Д. Малая наука, большая наука // Наука о науке / Под ред. В.Н. Столетова. – М.: Прогресс, 1966. – С. 281–384.
119. Прайс Д. Наука о науке // Наука о науке / Под ред. В.Н. Столетова – М.: Прогресс, 1966. – С. 236–254.
120. Президиум АН СССР о работе Института истории естествознания и техники // Вопросы истории естествознания и техники. – М., 1963. – Вып. 15. – С. 184–185.
121. Президиум АН СССР обсуждает работу Института философии // Вопросы философии. – М., 1970. – № 3. – С. 134–142.
122. Президиум АН СССР обсуждает работу Научного совета по философским вопросам современного естествознания // Вопросы философии. – М., 1970. – № 2. – С. 139–143.
123. Проблемы исследования структуры науки / Отв. ред. В.Н. Борисов. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 1967. – 238 с.

124. Проблемы логики научного познания / Под ред. П.В. Таванца. – М.: Наука, 1964. – 410 с.
125. Проблемы методологии научного познания / Отв. за вып. И.Г. Рубинов. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 1968. – 178 с.
126. Проблемы методологии системного исследования / Под ред. И.В. Блауберга и др. – М.: Мысль, 1970. – 455 с.
127. Проблемы научоведения (Наука о науке): Сб. пер. и рефератов / АН СССР; ИИЕТ. Научный совет по информации в области общественных наук; Под ред. И.А. Майзеля, С.Р. Микулинского. – М., 1966. – 207 с. – (Информационный бюллетень реферативной группы; Вып. 10).
128. Проблемы повышения эффективности научно-исследовательских работ: Сб. материалов к научно-практич. конф.: В 3-х ч. / Горный ин-т; Отв. ред. чл.-корр. АН СССР Н.А. Чинакал. – Новосибирск, 1968. – Ч. 1. – 217 с.
129. Проблема форм движения в современной науке / Под ред. П.С. Дышлевого. – Киев: Наукова думка, 1968. – 286 с.: на укр. яз.
130. Проблемы формального анализа систем / Под ред. А.И. Уемова, В.Н. Садовского. – М.: Высшая школа, 1968. – 70 с.
131. Проблемы экономического стимулирования и технического прогресса / Под ред. М.М. Гатовского. – М.: Наука, 1967. – 335 с.
132. Прогнозирование социальных процессов. Наука как объект управления: Сб. науч. тр. / АН УССР. Ин-т философии. – Киев, 1969. – Вып. 1. – 295 с.
133. Пространство и время в современной физике / Под ред. П.С. Дышлевого и А.З. Петрова. – Киев: Наукова думка, 1968. – 300 с.
134. Противоречия в развитии естествознания / Под ред. Б.М. Кедрова. – М.: Наука, 1965. – 352 с.
135. Ракитов А.И. Анатомия научного знания. – М.: Политиздат, 1969. – 206 с.
136. Ракитов А.И. Наука и научоведение XXI в. // Вестник Российской академии наук. – М., 2003. – № 2. – С. 128–138.
137. Ракитов А.И. Понятие науки и ее структура как объект общей теории науки // Проблемы методологии и логики науки. – Томск, 1965. – С. 103–113. – (Уч. зап. Томск. гос. ун-та им. В.В. Куйбышева; Вып. 61).
138. Родный Н.И. Соотношение истории и логики науки // Вопросы философии. – М., 1965. – № 3. – С. 37–46.
139. Роженко Н.М. Гносеологическая природа описания и объяснения в физике. – Киев: Наукова думка, 1970. – 115 с.: на укр. яз.
140. Розов М.А. Научная абстракция и ее виды. – Новосибирск: Наука, 1965. – 137 с.
141. Розов М.А. Знание как объект исследования. Воспоминания о работе Новосибирского семинара, (1963–1980) // Вопросы философии. – М., 1998. – № 1. – С. 89–109.

142. Садовский В.Н. Наука о науке и общая теория систем // Материалы к польско-советскому симпозиуму по комплексному изучению развития науки / АН СССР. ИИЕТ. – М., 1967. – С. 65–69.
143. Сивоконь П.Е. О происхождении и философском значении естественно-научного эксперимента. – М.: Изд-во МГУ, 1962. – 202 с.
144. Системный подход: Предпосылки, проблемы, трудности / Под ред. И.В. Блауберга, В.Н. Садовского, Э.Г. Юдина. – М.: Знание, 1969. – 48 с.
145. Современная научно-техническая революция: Историческое исследование / Под ред. С.В. Шухардина. – М.: Наука, 1967. – 184 с.
146. Социология науки / Под ред. М.М. Карпова, А.В. Потёмкина. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1968. – 226 с.
147. Социология сегодня. Проблемы и перспективы. Американская буржуазная социология / Пер. с англ.; Под ред. Г.В. Осипова. – М.: Прогресс, 1965. – 683 с.
148. Стёпин В.С., Томильчик Л.М. Практическая природа познания и методологические проблемы современной физики. – Минск: Изд-во Белорусского ун-та, 1970. – 219 с.
149. Таванец П.В. Об основных направлениях разработки проблем логики научного познания // Вопросы философии. – М., 1966. – № 2. – С. 110–112.
150. Философские вопросы современной физики: Тр. Всесоюзн. конф. – М.: Знание, 1969. – 312 с.
151. Философские проблемы медицины / Отв. ред. С.С. Гурвич. – Киев: Здоровье, 1969. – 286 с.
152. Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии / Под ред. П.С. Дышлевого, А.З. Петрова. – Киев: Наукова думка, 1965. – 331 с.
153. Швырёв В.С. Неопозитивизм и проблемы эмпирического обоснования науки. – М.: Наука, 1966. – 215 с.
154. Шрейдер Ю.А. Выступления по докладам // Материалы по научоведению. – Киев: СОПС, 1969. – Вып. 3. – С. 105–140.
155. Шрейдер Ю.А. О возможности теоретического вывода статистических закономерностей текстов // Проблемы передачи информации. – М.: Наука, 1967. – Т. 3, Вып. 1. – С. 57–63.
156. Штольф В.А. Роль моделей в познании. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1963. – 128 с.
157. Шухардин С.В. Основы истории техники. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 280 с.
158. Эффективность научных исследований / Пер. с фр. и англ.; Под ред. Ю.М. Шейнина. – М.: Прогресс, 1968. – 559 с.
159. Эффективность научно-технического творчества. – М.: Наука, 1968. – 163 с.
160. Я пришел в Институт истории естествознания и техники / Под ред. С.С. Илизарова, В.М. Орла, А.В. Постникова. – М.: Янус-К, 2008. – 224 с.
161. Ярошевский М.Г. Иван Михайлович Сеченов. – Л.: Наука, 1968. – 424 с.

162. Ярошевский М.Г. Психология науки // Вопросы философии. – М., 1967. – № 5. – С. 79–90.
163. Bernal J.D. Social function of science. – L.: Routledge & Kegan Paul, 1939. – 492 p.
164. Bernal J.D. The freedom of necessity. – L.: Routledge & Kegan Paul, 1949. – 437 p.
165. Garfield E. Citation indexes for science: A new dimension in documentation through association of ideas // Science – N.Y., 1955. – Vol. 122, N 3159. – P. 108–111.
166. Kotarbiński T. Elementy teorji poznania, logiki formalnej i metodologii nauk. – Lwów: Wyd-wo Zakładu narodowego im. Ossolińskich, 1929. – 483 s.
167. Koyré A. Etudes d'histoire de la pensée philosophique. – Paris: Libr. Colin, 1961. – 329 p.
168. Kuhn T.S. The structure of scientific revolutions. – Chicago: Univ. of Chicago press, 1962. – 168 p.
169. Lakatos I. Proofs and refutations // The British journal for the philosophy of science. – Edinburgh; L., 1963–1964. – Vol. 14, N 53. – P. 1–25.
170. Ossowska M., Ossowski S. The science of sceince // Minerva: A review of science, learning and policy. – L., 1964. – Vol. 3, N 1. – P. 72–82.
171. Price D. Science since Babylon. – New Haven: Yale univ. press, 1961. – 152 p.
172. Price D. Regular patterns in the organization of science // Organon. – Warszawa, 1965. – N 2. – P. 243–248.
173. Taton R. L'histoire des la sciences et la science actuelle // Organon. – Warszawa, 1965. – N 2. – P. 213–226.
174. Znaniecki F. Przedmiot i zadania nauki o wiedzy // Nauka polska. – Warszawa, 1925. – N 5. – S. 1–78.

А.О. Гагельстром

**ПРОБЛЕМЫ НА ПУТИ РАЗВИТИЯ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ¹**

Ключевые слова: здравоохранение, высшее образование, инновации, кадровый потенциал, медицинские услуги, модернизация.

Keywords: public health, university-level education, innovation, human resources, health services, modernization.

Аннотация: Отечественное здравоохранение должно преодолеть ряд проблем, стоящих на пути его развития. К основным проблемам можно отнести: низкую инновационную привлекательность отрасли, несовершенство нормативно-правовой базы, высокую коррупционную составляющую, отсутствие инноваций. Для решения обозначенных проблем необходимо привлечь в сферу здравоохранения компетентных специалистов, которые смогут адаптировать отрасль к современным условиям: оптимизировать лечебный процесс путем повышения экономической эффективности, разработать новое и усовершенствовать существующее медицинское оборудование, модернизировать управление здравоохранением путем внедрения системы менеджмента качества в отрасль.

Abstract: National health care must overcome several challenges in the way of its development. The main problems are: low attractiveness of the industry innovation, inadequate legal and regulatory framework, high corruption component, the lack of innovation. To solve the above problems competent professionals who can adapt to current industry conditions to optimize the healing process by increasing economic efficiency, develop new and improve existing

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 10-06-00017-а.

medical equipment, modernize the management of health care by implementing a quality management system in the industry should be involved in health services.

На протяжении многих тысячелетий врачи, народные целители, жрецы, которые умели врачевать, пользовались всеобщим уважением. Врачам поклонялись, их труд уважали и приравнивали к священнодействию. В течение последних столетий врачи стали использовать при лечении технические средства, применять открытия и достижения фармакологии. На современном этапе развития общества, говоря о медицине, нельзя ограничиться лишь рассмотрением отношений врача и пациента. Деятельность врача связана с наукой, образованием, техникой, финансированием, а регулирующим звеном этих отношений выступает государство.

В данной статье будет рассмотрен ряд наиболее острых проблем, стоящих на пути развития отечественного здравоохранения. Вот основные из них: высокая цена на медицинские услуги при низком уровне жизни граждан; высокая коррупционная составляющая; отсутствие инноваций в сфере здравоохранения; несовершенство системы высшего образования; низкая эффективность проводимых реформ; отсутствие иностранных инвестиций в отечественное здравоохранение; уязвимость нормативно-правовой базы.

Для решения большинства социально-экономических проблем необходимо содействие всех видов власти, обеспечение высокого кадрового потенциала, разработка эффективных мер борьбы со взятым и инновационный подход. При выполнении этих требований отечественное здравоохранение сможет достичь высокого уровня конкурентоспособности и значительно повысить качество жизни граждан нашей страны.

Данные, приведенные в табл. 1, показывают, что граждане Российской Федерации нуждаются в медицинских услугах. По результатам выборочного обследования потребительских ожиданий населения выявлена оценка необходимости и возможности приобретения медицинских услуг. Важно учитывать, что приведенные данные относятся к докризисному периоду. Инфляционная составляющая в те годы была ниже. Соответственно и соотношение заработной платы с затратами на медицинские услуги было более благоприятным.

Таблица 1

Оценка необходимости и возможности приобретения медицинских услуг (по данным выборочного обследования), в %¹

Год	2007				2008			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Квартал								
Всего респондентов	100	100	100	100	100	100	100	100
Собираются приобрести в ближайшее время	6,2	6,7	7,4	6,8	6,9	6,7	6,8	6,9
Хотят приобрести, но не могут, всего	49,2	46,1	46,5	46,6	47,4	44,9	43,5	44,4
В том числе:								
из-за недостатка финансовых средств	48,0	43,7	44,4	45,4	45,8	43,2	41,7	42,9
по другим причинам	1,2	2,4	2,1	1,2	1,8	1,7	1,8	1,5
Не испытывают потребности в приобретении	44,1	46,7	45,7	46,0	45,6	48,4	49,7	48,7
Отказались отвечать	0,5	0,5	0,4	0,6	-	-	-	-

Каждый гражданин нашей страны, являясь владельцем полиса обязательного медицинского страхования, имеет право на получение бесплатной медицинской помощи. В данном случае определение «бесплатной» является относительным, так как каждый месяц начиная с 2011 г. страхователи переводят в Фонд обязательного медицинского страхования сумму, равную 5,1% от заработной платы. В обязательном медицинском страховании для работающего населения страхователем является работодатель, а для неработающего населения – органы государственной исполнительной власти. Несмотря на то что в России медицина является преимущественно страховой, люди отмечают, что не могут приобрести медицинские услуги из-за недостатка финансовых средств.

Для того чтобы сложилось представление о стоимости медицинских услуг, предлагается рассмотреть табл. 2, в которой представлены средние цены на медицинские услуги разных видов, и проанализировать динамику их роста. Анализируя данные таблицы, можно обратить внимание, что быстрее всего растут цены на стоматологические услуги. Так, например, за период с 2006 по

¹ Таблица составлена на основании источника [1, с. 342]. – Прим. авт.

2008 г. цена на постановку пломбы при лечении кариеса выросла на 44%, а изготовление коронки стало дороже на 40%. Столь быстрый рост цен на медицинские услуги становится еще более ощутимым для пациентов в условиях, когда заработка плата практически не меняется. Параллельно росту цен на медицинские услуги растут и цены на продовольственные товары, образование.

Особенностью медицинской услуги является ее неосызаемость, несохраняемость, вариабельность качества. Человек часто отказывается или откладывает на потом получение медицинской помощи, так как в приоритете находятся материальные товары.

Таблица 2
**Средние потребительские цены на отдельные виды
 медицинских услуг на конец года, в руб. за одну услугу¹**

Год	2007				2008			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Всего респондентов	100	100	100	100	100	100	100	100
Собираются приобрести в ближайшее время	6,2	6,7	7,4	6,8	6,9	6,7	6,8	6,9
Хотят приобрести, но не могут, всего	49,2	46,1	46,5	46,6	47,4	44,9	43,5	44,4
В том числе:								
из-за недостатка финансовых средств	48,0	43,7	44,4	45,4	45,8	43,2	41,7	42,9
по другим причинам	1,2	2,4	2,1	1,2	1,8	1,7	1,8	1,5
Не испытывают по- требности в приобретении	44,1	46,7	45,7	46,0	45,6	48,4	49,7	48,7
Отказались отвечать	0,5	0,5	0,4	0,6	-	-	-	-

На сегодняшний день проводится целый ряд мероприятий, направленных на улучшение качества оказания медицинской помощи. Но мы живем в эпоху нарастающих экологических проблем. Вирусы успевают муттировать, появляются новые штаммы бактерий, и в итоге болезнь чаще всего на шаг опережает развитие техники и создание новых лекарственных средств, которые способны ее уничтожить. Решить эту проблему могут инновационные

¹ Таблица составлена на основании источника [1, с. 341]. – Прим. авт.

технологии в здравоохранении. Внедрение техники, которая способна на генетическом уровне предсказывать риск возникновения той или иной болезни, находить индивидуальные и максимально безопасные методы лечения, обеспечит быстрое развитие отрасли.

За счет повышения страховых взносов в Фонд обязательного медицинского страхования государство планирует в период с 2011 по 2013 г. выручить 460 млрд. руб., и эта сумма будет направлена на закупку нового оборудования для лечебно-профилактических учреждений, на строительство новых больниц и поликлиник. Нерешенным, однако, остается следующее: кто будет изобретать и внедрять медицинские технологии.

Нашей стране необходим кадровый потенциал, который будет разрабатывать и внедрять технику, услуги на пользу отечественным гражданам, вводить технологии, актуальные и востребованные российским здравоохранением. Однако почему до сих пор это не было создано? Для ответа на этот вопрос мы провели несколько социологических исследований. Первый вопрос, ответ на который нам было необходимо найти, звучал следующим образом: «Почему студенты – выпускники медицинских и связанных с медициной профессий (менеджеры здравоохранения, медицинские переводчики, инженеры по медицинской технике) не идут работать в медицину?»

Данный вопрос был опубликован на одном из самых посещаемых сайтов www.mail.ru. К участию в опросе были приглашены респонденты, имеющие медицинское образование, студенты медицинских вузов и факультетов, связанных со сферой здравоохранения. Результаты опроса представлены в табл. 3¹:

Таблица 3
Почему студенты – выпускники медицинских профессий не идут работать в медицину?

Варианты ответов	Голосов	Голосов, в %
1	2	3
Маленькая заработка плата	46	36,51
Нет возможности карьерного роста	4	3,17
В ходе обучения понял(а), что выбрал(а) не ту специальность	16	12,7

¹ Ответы респондентов доступны по адресу: <http://otvet.mail.ru/question/55569514/opros/>

Продолжение табл. 3

1	2	3
Невостребованная специальность	7	5,56
Низкий уровень знаний, полученный в ходе обучения	17	13,49
Плохие условия труда	23	18,25
Работу в сфере здравоохранения не удается совмещать с личными интересами	6	4,76
Другое	7	5,56
Итого:	126	100,00

Анализируя представленные данные, можно сделать вывод, что основными причинами нежелания специалистов работать в сфере здравоохранения являются низкий уровень заработной платы и плохие условия труда. Труд медицинских работников связан с повышенной ответственностью, высокой нагрузкой и должен соответственно вознаграждаться, но, как следует из табл. 4, составленной по данным Росстата, среднемесячная заработная плата работников здравоохранения на сегодняшний день невысока.

Таблица 4

Ежемесячная номинальная начисленная заработная плата в расчете на одного работника (руб.)

	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Деятельность в области здравоохранения	12 740,2	17 095,8	19 886,5
Врачебная практика	13 032,4	16 510,1	19 136,0
Деятельность среднего медицинского персонала	9652,1	13 033,5	15 646,0
Деятельность учреждений скорой медицинской помощи	15 624,9	19 138,9	21 893,2

В ходе социологического опроса многие респонденты добавили, что для работы в сфере здравоохранения им не хватает полученных знаний (13,49%), или же они ошиблись при выборе специальности (12,7%). Последствия работы врачей, фельдшеров, медицинских сестер, которые испытывают нехватку знаний в своей области, могут оказаться непоправимыми.

Учебные программы для медиков составлены и работают уже десятки лет, постоянно совершенствуясь и дополняясь. И сте-

пень компетенции специалиста во многом зависит от личных качеств и стремлений к знаниям, от практического опыта. Но для освоения столь объемного теоретического материала необходимы практические примеры. Студентам старших курсов необходимо работать для того, чтобы вникнуть в специфику той области медицины, которой они планируют посвятить жизнь. Но рабочие места для студентов практически не выделяют, отсюда и появляется дефицит знаний.

Совершенно по-другому обстоит дело в области биотехнических устройств и систем, экономики и управления в сфере здравоохранения, инженерного дела в медико-биологической практике. В рамках данного исследования было проведено анкетирование 85 выпускников факультета медицинской техники МИФИ (Московский инженерно-физический институт) и выпускников вузов, готовящих специалистов по специальности № 200402 – «Инженерное дело в медико-биологической практике». Целью данного анкетирования было выявить предпочтения выпускников при устройстве на работу (размер заработной платы, желание работать в частном или государственном секторе экономики и т.д.). Ребята, закончив вуз, стали инженерами по медицинской технике. Многие выпускники устроились работать в НИИ имени академика Н.Н. Бурденко РАМН на должность инженера по работе с магнитно-резонансным томографом, в Роспотребнадзор, в Союзпатент (в отдел патентования медицинской техники). Большинство респондентов остановили свой выбор на государственных учреждениях (65%), объяснив это тем, что государство обеспечивает выполнение социальных гарантий (оплачиваемый отпуск, больничный лист, декрет). Частные структуры создают менее комфортные и стабильные условия, трудовой кодекс зачастую не соблюдается.

Молодые специалисты хотели бы зарабатывать на начальном этапе карьерного роста от 30 тыс. руб., но у 90% опрошенных начальный уровень заработной платы не превысил 23 тыс. руб.

В этой профессиональной среде низкий уровень заработной платы также в числе негативных факторов, но гораздо большее значение для респондентов имеет низкий уровень медицинских знаний. Они плохо знакомы с анатомией, не знают о патологических процессах в организме человека при течении того или иного заболевания, как реагируют органы на введенные в диагностических целях контрастные вещества. В ответах часто повторяется эта негативная оценка уровня медицинских знаний. Для того чтобы ликвидировать данный пробел, специалисты обучаются уже на

месте, работая в команде с врачом. Безусловно, на это требуется время, которое можно было бы использовать более рационально.

При этом техническими навыками и знаниями выпускники в целом оказались довольны. Молодые специалисты способны не только ремонтировать, вводить в эксплуатацию приборы, но и разрабатывать новую технику, создавать проекты новой аппаратуры, модернизировать давно распространенное и практически необходимое медицинское оборудование.

Проблема низкого качества медицинского образования существует не только на технических факультетах, но и в среде медицинских переводчиков, юристов, студентов экономических факультетов сферы здравоохранения.

Важно обратить особое внимание на следующий факт: большое количество респондентов (12,7%) отметили, что совершили ошибку при выборе профессии и хотели бы реализовать себя в другой сфере. Медицинский вуз – мечта многих молодых людей. Конкурс при поступлении здесь стабильно большой, и требования к абитуриентам очень высокие. Чтобы в медицине оставались преданные ей люди, для выпускников старших классов перед поступлением в медицинский вуз необходимо вводить обязательную практику в условиях стационара. Такая практика помогла бы ребятам избежать суждений типа: «Медицина – это не мое»; «У меня нет тех моральных качеств, которые необходимы для медицинского работника». В таком случае и государство экономило бы свои бюджетные средства.

Высокий кадровый потенциал является залогом не только качественной работы, но и важной составляющей отрасли. Для того чтобы вывести здравоохранение на высокий уровень, необходима интеграция профессионалов разных специальностей, и только общими усилиями возможно поставить отрасль на путь модернизации и инноваций. Смотреть в будущее отечественного здравоохранения можно с оптимизмом, но только в том случае, если значительная часть сил будет направлена на ликвидацию обозначенных проблем.

Литература

1. Паперная Г. «На скорую руку»: Власти начинают реформу службы неотложной медпомощи // Время новостей. – М., 2010. – 4 окт. – С. 1.
2. Социальное положение и уровень жизни населения России, 2009: Статистический сборник. – М.: Росстат, 2009. – 503 с.

А.Э. Анисимова

**РАЗВИТИЕ БИОМЕДИЦИНСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ В СИНГАПУРЕ¹**

Ключевые слова: Сингапур, биотехнологические исследования, общество, основанное на знаниях, финансирование науки, коммерциализация знания, биоэтика, государственное управление наукой.

Keywords: Singapore, biotechnology studies, knowledge based society, science funding, commercialization of knowledge, bioethics, administration of science.

Аннотация: Сингапур последовательно стремится сохранить за собой преимущества общества, основанного на знаниях, общества высоких технологий. Начиная с 2000 г. ставка делается на развитие биотехнологий. В статье рассматриваются как преимущества Сингапура перед соседями, так и серьезные препятствия, стоящие на пути его развития, в частности, широко критикуемая авторитарная манера управления научными исследованиями. Особое внимание удалено дебатам, посвященным обсуждению этических проблем, связанных с развитием биотехнологий.

Abstract: Singapore consistently seeks to retain the benefits of knowledge based society, high technology society. Since 2000, the emphasis is on the development of biotechnology. We consider both the advantages of Singapore to the neighbors and the major obstacles standing in the way of its development, in particular, the widely criticized authoritarian style of research management. Particular attention is given to debates on ethical issues related to the development of biotechnology.

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 10-06-00017-а.

На первый взгляд может показаться, что сопоставление двух стран с различным уровнем жизни, состоянием медицины и промышленности не может привести к полезному результату. Ведь Сингапур принял свою биомедицинскую программу еще в 2000 г., а до этого имел успешный опыт развития электронной промышленности, банковского дела, управления бизнес-проектами. Довольно значительными представляются связи этого мегаполиса с европейскими и американскими образовательными, научными и промышленными структурами. В Азиатско-Тихоокеанском регионе лидерские позиции Сингапура могут быть оспорены с трудом. Эта страна не имеет своих ископаемых природных ресурсов и полагается на «экономику знания», а также те экономические выгоды, которые можно было бы извлечь из ее развития.

Но если мы задумаемся о принципах организации науки в Сингапуре, то невозможно будет не заметить огромной роли государства в управлении и принятии решений. Хотя в Сингапуре и существует частный сектор в науке, а также относительно независимые университетские исследования, крупные инвестиционные проекты и международные связи осуществляются здесь благодаря Министерству торговли и промышленности, Министерству здравоохранения, Агентству по науке, технологиям и исследованиям, а также государственному Национальному исследовательскому фонду.

Масштаб задач Российского государства в построении будущей системы здравоохранения несколько отличен. Сегодня Россия и не претендует на то, чтобы обеспечить гражданам полный перечень возможных услуг, связанных с поддержанием здоровья. Но, ограничивая себя доступными целями (например, такой целью сегодня является обеспечение граждан лекарственными препаратами), российское здравоохранение имеет тот же механизм действия «сверху вниз»: инициатива в российском обществе и в вопросах развития медицинских и фармакологических исследований исходит от управлеченческой элиты.

Последние решения российских властей (в частности, активное лоббирование проекта «Сколково») свидетельствуют о готовности России импортировать науку. Сингапур проводит эту политику в области биомедицины начиная с 2000 г. Поэтому опыт Сингапура сегодня может оказаться полезным отечественной бюрократии.

Стремление к прорыву

История биомедицинской науки в Сингапуре началась совсем недавно. Только в 2000 г. руководством страны было осознано, что развивающиеся до сих пор направления: химическая промышленность, электроника, – уже не приносят прежнего дохода. Хотя Сингапур обладал достаточным потенциалом в области электроники и информатики, китайские компании опережали сингапурские благодаря явному преимуществу – дешевой рабочей силе. Начиная с 2000 г. в биомедицинскую отрасль сингапурским государством было вложено более 5 млрд. синг. долл. К 2015 г. правительство страны планирует заработать на новейших разработках в медицине около 30 млрд. синг. долл. Таким образом, государственные вложения должны были оказаться прибыльными в течение 15 лет.

Для сохранения устойчивого экономического роста в Сингапуре принята программа развития биотехнологической отрасли на основе имевшегося задела в области компьютерных технологий и электроники. Ключевым в формировании новой отрасли хозяйства стало созданное в 1994 г. Агентство национальных медицинских исследований (*National medical research council, NMRC*), общий бюджет которого составил 1,5 млрд. синг. долл. За всю историю существования этим агентством было профинансирано более 1 тыс. индивидуальных грантов и 13 национальных исследовательских программ. Для финансирования стратегических программ, крупных грантов и правительственные наград Агентство получает средства непосредственно от Министерства здравоохранения, Агентства по науке, технологиям и исследованиям, а также от основанного в 2006 г. Национального исследовательского фонда.

В 2006 г. Министерством здравоохранения Сингапура была озвучена новая директива – поддерживать и развивать в стране клинические исследования, способствовать превращению результатов научных разработок в качественные продукты, востребованные экономикой. В связи с этим на пять лет была запущена программа «*Singapore translational and clinical research flagship programme*». Ее финансовый пакет составил 125 млн. синг. долл. Эта сумма была разделена на пять частей по числу приоритетных направлений: исследование рака, сердечно-сосудистых заболеваний, обменных нарушений, нервных и заразных болезней. Успешное развитие именно этих направлений должно существенным образом повлиять на состояние здоровья значительной части населения страны.

Механизмы ведения клинических испытаний новых лекарственных препаратов и медицинских продуктов регулируются в Сингапуре с большим тщанием. Важнейший на Востоке Азиатско-Тихоокеанский центр экономической кооперации и координации клинических испытаний (*Asia-Pacific economic cooperation coordinating centre for good clinical practice*) располагается как раз здесь, что делает эту страну особенно привлекательной для иностранных фармацевтических фирм. Здесь располагается не менее десяти транснациональных фармацевтических компаний.

Помимо прочего концепция устойчивого развития Сингапура основывается на таком существенном для региональной научной политики любой страны понятии, как «критическая масса исследователей». Высокая заработка плата в научных фирмах и институтах привлекает многих ученых с мировым именем (Edison Liu Tak-Bun, Jacki Y. Ying, Edward W. Holmes, Judith L. Swain, Yoshiaki Ito, David P. Lane). Для успешного прорыва нужны не только знаменитые ученые, но и тысячи хорошо обученных рядовых исследователей. Поэтому Агентство национальных медицинских исследований финансирует как исследовательские, так и преподавательские, аспирантские гранты, необходимые для наращивания человеческого капитала.

Уже сегодня в стране работает около 4 тыс. исследователей. Причем половина из них – иностранного происхождения. В области биомедицины занято около 3200 исследователей. Чтобы показать значение этих цифр, отметим, что в Китае биотехнологическая отрасль представлена 20 тыс. исследователей. Если учесть общую численность населения этих стран (в Китае проживает около 1322 млн. человек, а в Сингапуре – 4500 тыс. человек), то станет очевидным, что плотность высокопрофессиональных специалистов в медицине в Сингапуре в 60 раз выше, чем в Китае. Сингапурские кадровые агентства еще не закончили свою «охоту за головами», и это означает, что в ближайшем будущем данный показатель в Сингапуре улучшится.

В Китае для сокращения разрыва с наукой Сингапура планируется построить крупнейший технопарк – ключевой центр, объединяющий иностранные компании, исследовательские центры, очаги трансфера технологий и лаборатории, – в целях форсированного развития исследований и скорейшего внедрения результатов в реальную экономику. Ну а в Сингапуре в 2003 г. крупнейший в Азии биомедицинский технопарк «Биополис» уже был построен и в настоящее время успешно функционирует.

Китай остается важным конкурентом Сингапура во всех научноемких областях, но в области биотехнологии Сингапур явно лидирует благодаря более развитой системе регулирования инновационного бизнеса, соблюдению прав интеллектуальной собственности и развитой этике ведения научных исследований.

Росту инвестиционной привлекательности Сингапура немало способствовала образовательная реформа, запущенная в 2002 г. (*Global schoolhouse project, GSP*). Суть ее состояла в расширении сети колледжей и университетов – филиалов европейских, американских и азиатских университетов и колледжей с мировым именем. В результате проведенной реформы было открыто 16 университетов и институтов и 44 колледжа в области менеджмента, юриспруденции, компьютерных технологий, бизнеса, управления медицинскими учреждениями и, что особенно важно, в области науки и технологий.

Среди наиболее значительных филиалов следует отметить Немецкий институт науки и технологии, основанный в Сингапуре Мюнхенским техническим университетом. Начиная с 2002 г. этот институт давал высококлассное образование в области промышленной химии, проектирования на основе информационных систем, проектирования летательных аппаратов. Общепризнано, что сингапурский институт оказывает образовательные услуги, не менее качественные, чем Мюнхенский технический университет, воспитавший не только множество ученых с мировым именем, но и немало лауреатов Нобелевской премии.

Фундаментальные исследования и коммерциализация знания

Сингапур называют столицей азиатских медицинских исследований, Меккой фармакологии на Востоке. Этому способствует множество факторов, в частности, государственная политика Сингапура в отношении биофармакологии, налоговые льготы для инновационных фирм, высокие зарплаты ученым и за десятилетие выстроенная инфраструктура. Скептики говорят, что пока сингапурская наука больших результатов не дает. Анализ цифровых данных подтверждает это мнение. При том что доля затрат на биомедицину в общем объеме затрат на ИР в Сингапуре с 1993 по 2004 г. выросла более чем в 4 раза (с 4,3% до 18,7), удельный вес патентов в области наук о жизни в общем числе патентов за тот же период времени сократился с 2,7 до 2,2% [8, с. 371–372]. Ученые

из Европы тем не менее приезжают в Сингапур руководить проектами и обучать молодых ученых. Они считают, что прошедшее десятилетие слишком маленький срок для появления прорывных технологий. А в будущем многолетние инвестиции в эту отрасль себя обязательно оправдают.

В научных центрах и лабораториях делаются важные открытия в области генома человека, которые мы бы назвали фундаментальными, поскольку они в большей мере раскрывают природу человека. Особенность геномных исследований в Сингапуре заключается в том, что здесь изучаются геномы отдельных регионов, в первую очередь азиатских, специфические особенности организма, влияющие на восприимчивость к заболеваниям и сопротивляемость. В частности, этому посвящена Паназиатская SNP инициатива, проводимая в рамках Института генома в Сингапуре. Азиатский генотип, на изучение которого направлена инициатива, на сегодняшний день изучен в гораздо меньшей степени, чем европейский.

Промежуточные результаты исследовательских лабораторий уже получают свое коммерческое применение. Для биотехнологических компаний традиционным стало предложение эмбриональных стволовых линий, которые могут изготавливаться далеко не во всех странах мира. Одной из первых к выращиванию эмбриональных стволовых линий для исследовательских организаций других стран приступила сингапурская компания «ES cell international» (ESI).

Компания была основана в 2000 г. В 2002 г. ее научным руководителем стал шотландский ученый Алан Колман, известный как один из создателей клонированной овцы Долли. В 2005 г. Колман был переведен на должность генерального директора компании. В 2001 г. «ESI» оказалась среди десяти других компаний, получивших разрешение Национального института США производить эмбриональные стволовые линии человека для американских исследовательских институтов. В 2010 г. эта компания должна была получить лицензии Управления по контролю за качеством пищевых продуктов и лекарственных препаратов США (US FDA) на производство первых продуктов, изготовленных на основе стволовых клеток, для лечения диабета и сердечных заболеваний.

Если коммерциализация отдельных научных разработок и идет в Сингапуре успешно, этому немало способствуют гармонизированные законы об интеллектуальной собственности. По данным Международного института управления и развития, в 2009 г. Сингапур занял 2-е место в мире по уровню защиты интеллекту-

альной собственности [7]. В отличие от Индии и других развивающихся стран Азии положения TRIPS-соглашения выполняются здесь безоговорочно.

Государственные ведомства Сингапура, имеющие различное подчинение, осуществляют право интеллектуальной собственности различным образом. Так, Агентство по науке, технологиям и исследованиям (Agency for science, technology and research, A*STAR) забирает себе права на интеллектуальную собственность на продукты, профинансированные Агентством, полностью. A*STAR находится в подчинении у Министерства промышленности и торговли. Что же касается Национального медицинского исследовательского агентства Министерства здравоохранения, то это агентство передает права интеллектуальной собственности научно-исследовательским институтам, удерживая 50% прибыли от коммерческой эксплуатации продукта. В случае участия в том или ином научном проекте иностранных инвесторов в Сингапуре вступают в силу правила, весьма выгодные для иностранных инвесторов, что делает научные центры и инкубаторы Сингапура привлекательными.

Патентами государственных научных институтов, финансируемых государством, управляет подведомственное A*STAR управление «Exploit technologies». Два университета Сингапура и больницы, в которых также могут появиться продукты интеллектуальной собственности, имеют свои лицензионные офисы и самостоятельно устанавливают правообладателей. Так, в Наньянгском университете (Nanyang university), втором по значимости в Сингапуре, все изобретения студентов и преподавателей принадлежат университету. Для координации существующих в Сингапуре лицензионных офисов в 2008 г. была создана головная организация «Technology transfer network».

Однако специалисты признаются, что классическая американская модель ведения «длинных» проектов в Сингапуре не работает. Нередко случается так, что фирмы, создаваемые под «длинный» проект (к таковым относят, например, создание и выпуск нового лекарственного средства), меняют свою стратегию на ходу, переходят в более доходные секторы, к которым в Сингапуре относится производство медицинского оборудования и технологий. Эти отрасли, оставаясь высокодоходными, не нуждаются в трудоемких и дорогостоящих испытаниях на безопасность.

Проиллюстрировать, каким образом фирма меняет специализацию, можно на примере компании «Lynk biotechnology», основанной в 2000 г. с целью проведения исследований в области

протеомики (классификации белков). Не получив венчурного финансирования на продолжение своих исследований, компания была вынуждена перейти на разработку более простых продуктов. Она стала специализироваться на противоартиритных кремах, в состав которых входили вещества, уже проверенные на безопасность и эффективность Управлением по контролю за качеством пищевых продуктов и лекарственных препаратов. Впоследствии, когда компания стала зарабатывать до 5 млн. долл. в год, она стала более привлекательной для инвесторов, благодаря чему и смогла вернуться к исследованиям в области протеомики, а также к разработке биоразлагаемого мыла для промышленности.

Таким образом, можно отметить, что в Сингапуре сделаны важные шаги, необходимые для успешной коммерциализации результатов научных разработок. Правда, крупный коммерческий успех запланирован скорее, на будущее, не исключено даже, что на самое ближайшее будущее.

Этическая дилемма

Регулирование этических вопросов в Сингапуре осуществляется четырьмя основными комитетами. Сингапурский рекомендательный комитет по биоэтике (Singapore bioethics advisory committee) утвердил правила изучения стволовых клеток, в основе которых лежат нормативы Великобритании. Рекомендательный комитет генной модификации (Genetic modification advisory committee) занимается разработкой правил ведения новейших исследований вообще и в области генетики в частности. Третья регулирующая организация (Health sciences authority) отвечает за безопасность и качество медицинских услуг в Сингапуре. Уровень медицинского обслуживания в Сингапуре считается одним из лучших в мире. В 2000 г. ВОЗ определила этой стране 1-е место в Азии и 6-е в мире по уровню оказания медицинских услуг. Специальное ведомство (Health promotion board) распространяет среди населения важные знания о СПИДе, курении, раке и других существенных для населения вопросах.

Сингапурским рекомендательным комитетом по биоэтике было принято решение разделить этическую проблематику на два основных раздела, один из которых касался исследований в области стволовых клеток человека, а второй – донорства клеток человека для исследований. Публичное обсуждение этих двух вопросов и дискуссии проходили в разные годы. Так, дебаты по исследова-

ниям в области hesc (human embryonic stem cell) к 2002 г. уже были завершены, тогда как консультации по «донорству» начались только в 2007 г.

Действия правительства в отношении принятия этического стандарта по hesc носили двойкий характер. Многие решения принимались с учетом рекомендаций международных организаций. Например, в 2007 г. появилась новая технология репрограммирования зрелых стволовых клеток (iPSC), которая, по мнению ряда ученых, позволяла отказаться от работы с эмбриональными стволовыми клетками (SCNT) человека, этически некорректными для многих религий и конфессий. В этих условиях Сингапурский рекомендательный комитет по биоэтике принял решение следовать стандарту, принятому Международным обществом исследователей стволовых клеток (The international society for stem cell research, штаб-квартира в г. Дирфилд, шт. Иллинойс, США). Соответственно этому стандарту технологии SCNT (somatic cell nuclear transfer) и iPSC (induced pluripotent stem cell) были признаны одинаково необходимыми для дальнейшего развития клеточного репрограммирования.

С другой стороны, Сингапурский рекомендательный комитет в 2001 г. провел широкомасштабное общественное обсуждение этических проблем, связанных с hesc. Были опрошены и привлечены к дискуссии представители 39 групп различной религиозной и профессиональной ориентации (среди них 11 религиозных групп, три медицинских и четыре исследовательских института). Как и следовало ожидать, религиозные группы в целом оказались против SCNT, в то время как представители науки их поддержали. Однако важно отметить, что мусульмане и буддисты (в отличие от католиков, христиан, представителей сикхов и даосов) поддержали терапевтическое клонирование. Представители еврейской общины на этот счет не выразили определенного мнения [6, с. 12]. Если к тому же учесть, что 40% населения Сингапура относит себя именно к буддистам, то можно предположить, что биотехнологические исследования в целом и изучение стволовых клеток не должны вызывать большого сопротивления у населения.

Многомесячные дискуссии прошли не впустую. Они завершились утвержденным правительством в июле 2002 г. специальным отчетом «Этические, законодательные и социальные основы исследований стволовых клеток человека, репродуктивного и терапевтического клонирования» (Ethical, legal and social issues in human stem cell research, reproductive and therapeutic cloning). Отчет

этот содержал вполне четкие рекомендации, твердо запрещающие репродуктивное клонирование, что соответствует международной практике. Кроме того, возраст эмбриона, пригодного для исследовательской работы, ограничивался двухнедельным сроком, что также вписывается в европейский стандарт работы с эмбрионом.

Предполагалось само собой разумеющимся, что исследователи могут использовать так называемый абортный материал, поскольку в 1985 г. в Сингапуре уже был принят Закон о преждевременном прекращении беременности (*Termination of pregnancies act*), предусматривающий отдельные случаи, в которых абORTы могли быть признаны законными. За пределами существующего законодательства остался вопрос, можно ли использовать для исследований абортный материал, полученный в результате незаконно сделанного аборта. Утвержденный правительством Отчет обошел этот вопрос стороной. При этом следует подчеркнуть, что именно он лег в основу принятого в октябре 2004 г. нового Закона «О человеческом клонировании и других запрещенных практиках» (*Human cloning and other prohibited practices act*).

В 2007 г. стартовала дискуссия относительно законодательных основ донорства яйцеклеток. Она продемонстрировала готовность общества к подобного рода исследованиям. Основанный на этих обсуждениях публичный отчет «Донорство яйцеклеток человека для исследования» (*Donation of human eggs for research*) был опубликован в 2008 г.

Наиболее остро обсуждался вопрос о допущении или запрещении коммерческой реализации яйцеклеток женщины. Большинство респондентов единодушно сошлись на том, что никакая часть человеческого тела или ткань не могут быть предметом торга.

Вместо коммерческой реализации была выдвинута концепция справедливой компенсации. Причем в ходе дискуссии было определено, что компенсировать нужно потери разного рода. Так, возмещаться может время, затраченное на процедуру, причем это время рассматривается чаще как рабочее время женщины (в этом случае ей должны быть возмещены те денежные средства, которые она могла заработать за пропущенные часы). При вычислении компенсации для женщин-доноров респонденты предлагали учитывать не только должностной оклад женщины, но также и ее возраст. Так, молодым женщинам (до 21 года) предлагалось оплачивать донорство по более высокой ставке. Причем такая необходимость связывалась не с качеством производимых этими женщинами

нами яйцеклеток, а с тем фактом, что молодые женщины чаще подвергаются насилию и принуждаются к донорству.

Гораздо более серьезным по сравнению с компенсацией времени выглядит возмещение вреда здоровью. В связи с донорской деятельностью здоровье может ухудшиться не сразу, а через какое-то время. Это означает, что необходимо развивать специальную систему страхования доноров, которая позволила бы компенсировать долгосрочные последствия медицинского вмешательства.

В результате дискуссии разрабатывалась схема, в полной мере защищающая гражданские права доноров. В ее же рамках были рассмотрены некоторые предложения, делающие донорство для женщин Сингапура не только безопасным и добровольным, но и более привлекательным. Это тем более важно, что в научных институтах и лабораториях страны ощущается острый дефицит эмбриональных клеток.

В связи с этим широко обсуждалась английская модель обращения к женщинам, которые лечатся в клиниках от бесплодия. В результате искусственного оплодотворения, как правило, остаются так называемые «избыточные» яйцеклетки. Женщина, возможно, найдет для себя выгодным обменять свои яйцеклетки на качественное лечение. Однако впоследствии эта модель не получила поддержки в Сингапуре и не рассматривается в отчете «Донорство яйцеклеток человека для исследования» как допустимая. В случае же если избыточные эмбрионы используются в исследованиях, это возможно лишь на безвозмездной основе.

Еще одной инициативой, призванной привлечь интерес к донорству, стало предложение бесплатного хранения ооцитов женщины-донора. Если женщина планирует заниматься карьерой и откладывает рождение ребенка на будущее, это предложение может стимулировать заинтересованность работающих женщин в донорстве. Что же касается не просто хранения, а хранения ооцитов в приоритетном порядке взамен донорства, то последнее запрещается Отчетом, так как рассматривается как возможный повод для принуждения.

Считать ли забор ооцитов частью клинических испытаний – важный вопрос, отдельно рассмотренный в Отчете. Как уже говорилось выше, женщина-донор действительно подвергает свое здоровье рискам, как тем, что могут проявиться сразу, так и долгосрочным. Но риски эти, по мнению сингапурских законодателей, чаще все предсказуемы. Они несопоставимо ниже тех, что могут

быть при испытании нового лекарственного средства или терапии. Поэтому забор ооцитов не рассматривается как часть клинических испытаний, не может оплачиваться из средств, предназначенных на клинические испытания, и имеет самостоятельный статус.

Эта точка зрения расходится с общеевропейской, поддержанной Европейским обществом репродукции человека (European society on human reproduction) и Специальной комиссией по этике и законодательству в области эмбриологии (Embryology task force on ethics and law). Европейские специалисты считают, что необходимо возмещать вред здоровью донорам по тем же программам, что и участникам клинических испытаний. Это позволяет, в свою очередь, оплачивать донорство на более высоком уровне.

Если проанализировать все вышеприведенные обсуждения и решения, то легко заметить, что в Сингапуре регулируется, в основном, проблема добровольного участия в исследованиях. Многие запреты и регулятивы направлены вовсе не на то, чтобы привлечь максимальное число доноров, а на то, чтобы исключить их принудительное участие. Естественно, что такое регулирование, защищая права человека, торпедирует науку. Поэтому мнение ученых разных стран (в том числе и из России) о том, что излишнее регулирование только мешает нормальному развитию исследований, не такое случайное. Пример Японии и Сингапура демонстрирует, что излишняя прозрачность законодательства в области hesc приводит к тому, что эта область знания заметно отстает от других, смежных, например исследований в области генома животных (для Японии) [6, с. 17]. Каким же должен быть окончательный выбор, – как видно, не такая простая проблема.

Критика авторитаризма

Сингапур вызывает особый интерес у исследователей не только потому, что сингапурское правительство выделяет внушительные средства на развитие биотехнологий, а страна располагает значительным числом исследователей (с учетом общей численности населения) и является привлекательной для инвесторов и студентов всего мира, но еще и потому, что в Сингапуре господствует авторитарный строй. На примере этой страны можно снова задаться вопросом, насколько эффективно могут развиваться современные научные исследования в обществе, где демократические устои не привились, с учетом того, что управление научными исследованиями будет поставлено на современном уровне.

Весьма поучительным может оказаться пример с филиалом Университета Джонса Хопкинса в Сингапуре. Этот филиал был создан в 1998 г. в рамках проекта GSP. Программа подразумевала создание медицинского центра для проведения клинических испытаний в области онкологии. Такой проект был привлекателен для американской стороны, поскольку в Сингапуре можно было проводить исследования на людях, редко применяющих распространенные медикаменты, с так называемым «чистым иммунологическим статусом». Что же касается бизнесменов и чиновников Сингапура, то они рассчитывали на привлечение инвестиций и развитие инновационной среды. Большой неожиданностью стало объявленное в 2006 г. закрытие филиала Университета Джонса Хопкинса в Сингапуре [9].

Представители Университета заявили, что правительство не выполнило своих финансовых обязательств перед филиалом. Со своей стороны, сингапурские власти ответили, что решение было принято неспешно, ему предшествовал трехлетний анализ деятельности Университета, который показал, что американские коллеги не могут или не хотят привлекать так называемых «ученых с мировым уровнем», которых по соглашению между сторонами должно было быть не менее 12. Эта в каком-то смысле курьезная ситуация показывает, что ученых с мировым уровнем привлекают не столько высокая зарплата и наличие уникального оборудования, сколько научная среда, сообщество единомышленников, благоприятная атмосфера для исследования. Поскольку импортирование крупных исследователей кажется привлекательной бизнес-идеей и для российского правительства, опыт филиала Университета Джонса Хопкинса в Сингапуре может оказаться полезным и для научных менеджеров нашей страны¹.

В рамках того же образовательного проекта (GSP) произошел еще один системный сбой с филиалом известного австралийского университета – UNSW. В 2007 г. отделение университета, специализирующееся на водных мембранных технологиях, было закрыто ввиду того, что филиал не смог набрать нужного числа студентов. Руководство университета также обвинили в неспособности представить подобающий бизнес-план. Однако наиболее

¹ Российское правительство в настоящее время в значительной мере озабочено привлечением иностранных ученых в Россию. Данный пример позволит реалистично оценить возможности нашей страны по привлечению человеческого капитала из высокоразвитых стран мира. – *Прим. авт.*

вероятной представляется версия, по которой филиал оказался не-угоден в результате смены министра в Агентстве экономического развития (Economic development board, EDB) [9, с. 135–136].

Университет, успешный в Австралии, не обязательно сохранит свои высокие показатели и в Сингапуре, даже если он будет создаваться теми же специалистами. При дальнейшем анализе причин могут вскрыться различные недоразумения: некомпетентное управление, перестановки в бюрократическом аппарате. Суть же останется прежней. Механизмы управления, пригодные для высокоразвитых стран, оказываются несостоятельными в развивающихся. Импортеры научных процессов и проектов желали бы получить количественно измеримый результат, не задумываясь над таким явлением, например, как свобода научного творчества. Размышляя на эту тему, важно держать в голове одновременно и тот факт, что бесперспективными в этом городе-государстве оказались только два филиала из 16. И каким бы поучительным ни был их пример, все-таки 14 филиалов продолжают успешно работать в Сингапуре по сей день.

Литература

1. Как американский хвост виляет российской собакой. – Режим доступа: http://www.strf.ru/organization.aspx?CatalogId=221&d_no=20879
2. Паутова Е., Денисова Е. Ведущие производители на российском фармацевтической рынке. – Режим доступа: <http://www.remedium.ru/analytics/review/articles/detail.php?ID=34628>
3. Стратегия развития фармацевтической промышленности РФ на период до 2020 г. – Режим доступа: http://www.minprom.gov.ru/activity/med/strateg/0/ Strategiya_FARMA2020_270709.doc
4. Figueiras M.J., Marcelino D., Cortes M.A. People's views on the level of agreement of generic medicines for different illnesses // Pharm. world sci. – 2008. – Vol. 30. – P. 590–594.
5. Hellström J., Rudholm N. Uncertainty in the generic versus brand name prescription decision // Empir. econ. – 2010. – Vol.38. – P. 503–521.
6. Ho W.C., Capps B., Voo T.C. Stem cell science and its public: The case of Singapore // East Asian science, technology and society: An international journal. – Taipei (Taiwan), 2010. – N 4. – P. 7–29.
7. Marjanovic S., Chonaill S.N. Health and medical research in Singapore / RAND Corporation. – Santa Monica; Arlington; Pittsburgh; Cambridge, 2010. – viii, 40 p.

8. Poh-Kam Wong. Commercializing biomedical science in a rapidly changing «triple-helix» nexus: The experience of the National university of Singapore // *J. technol. transfer.* – Springer science + business media, LLC 2006, 2007. – Vol. 32. – P. 367–395.
9. Sidhu R. The «brand name» research university goes global // *High educ.* – Springer science + business media B.V. 2008, 2009. – Vol. 57. – P. 125–140.

НАУКОВЕДЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2011

Сборник научных трудов

Дизайн Л.А. Можаева

Оформление обложки И.А. Михеев

Компьютерная верстка О.В. Егорова

Технический редактор Н.И. Романова

Корректор О.В. Шамова

Гигиеническое заключение

№ 77.99.6.953.П.5008.8.99 от 23.08.1999 г.

Подписано к печати 13/Х – 2011 г. Формат 60x84/16

Бум. офсетная № 1. Печать офсетная Свободная цена

Усл. печ. л. 18,5 Уч.-изд. л. 17,4

Тираж 300 экз. Заказ № 169

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/Факс (499) 120-45-14

E-mail: market@INION.ru

Отпечатано в типографии ИНИОН РАН

Нахимовский проспект, д. 51/21,

Москва, В-418, ГСП-7, 117997

042(02)9