

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ
ПО ОБЩЕСТВЕННЫМ НАУКАМ

**НАУКОВЕДЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
2008**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

**МОСКВА
2008**

ББК 72
Н 34

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

Ответственный редактор
д-р. филос. наук, профессор *А.И. Ракитов*

Н 34 **Наукоевдческие исследования. 2008:** Сб. научн. тр. /
РАН. ИНИОН. Центр научн.-информ. исслед. по науке,
образованию и технологиям; Отв. ред. Ракитов А.И. –
М., 2008. – 280 с.
ISBN 978-5-248-00451-5

Сборник посвящен узловым проблемам российского науковедения. Рассматриваются исследования проблем наукометрии и оценки эффективности научной деятельности. Для современной России особенно важно формирование государственной стратегии развития. Центральным вопросом этой стратегии является выбор научных суперприоритетов, способных обеспечить инновационное развитие экономики и социальной сферы. В связи с этим в ряде статей обсуждается состояние научно-кадрового потенциала России и качество высшего профессионального образования. Сборник завершается аналитическим обзором исследований и результатов, полученных на передовой линии биотехнологий и биомедицины к концу 2007 г.

The edition is devoted to the main problems of the Russian science of science. The researches of science efficiency and evaluation of quality of researches are considered. For the modern Russia it is especially important to formulate the state strategy of development. The central question is the choice of priorities for innovation development of economy and social sphere that is why in several articles the state of scientific stuff is discussed as in science as in education. The last article is devoted to problems of biotechnology and biomedicine.

Работа подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 07-06-00098).

ББК 72

ISBN 978-5-248-00451-5

© ИНИОН РАН, 2008

СОДЕРЖАНИЕ

<i>А.И. Ракитов.</i> Стратегия развития России и государственные приоритеты науки	4
<i>В.А. Маркусова.</i> Наукометрическая оценка состояния и развития науки в России, Китае и высокоразвитых странах мира	32
<i>Ю.В. Грановский.</i> Об оценке эффективности научных исследований	58
<i>Э.М. Мирский, Л.М. Барботько, В.А. Войтов.</i> Кадровый потенциал инновационного развития.....	72
<i>А.Г. Аллахвердян, Н.С. Агамова.</i> Структура науковедения, демография науки и проблема депопуляции российского научного социума.....	99
<i>Г.Г. Дюментон.</i> К оценке значимости оплаты труда научных работников	117
<i>Е.В. Балацкий.</i> Наука и технологии: Новая модель отношений ...	132
<i>Г.С. Хромов.</i> Инновации и вокруг них	151
<i>Ю.П. Адлер.</i> Высшему образованию – высшее качество	248
<i>В.М. Кондратьев, Л.Ф. Матронева.</i> Управление качеством образования. (Методологический аспект)	260
<i>А.Э. Анисимова.</i> Исследование стволовых клеток – глобальная научная проблема: Науковедческий анализ	267

А.И. Ракитов

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ РОССИИ И ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПРИОРИТЕТЫ НАУКИ

С момента своего формирования как особой социознческой, экономической и политической целостности Россия была и остается до сегодняшнего дня суперэтническим образованием. При этом я имею в виду не империю Рюриковичей и Киевскую Русь, а именно Россию, которая в современном геополитическом смысле начала формироваться потомками Андрея Боголюбского, Александра Ярославича Невского и продолжателей династии московских Даниловичей. Все крупные социально-экономические, территориальные, военные и правовые изменения происходили в России (называвшейся долгое время иностранными авторами Московией) по инициативе и при поддержке государства. Это особенно заметно в Новое время, прежде всего в петровский и послепетровский периоды. Если буржуазное общество в Европе эпохи классического промышленного капитализма продвигалось вперед под диктовку буржуазии, а шире – слоя частных и корпоративных собственников, то в России очень долгое время даже дворянская и боярская собственность создавалась и разрушалась по воле центральной власти. Во времена Петровских реформ в России по воле великого реформатора были пересажены многие социальные и экономические нововведения, заимствованные из Европы или, точнее говоря, созданные по европейскому образцу. Начали развиваться кораблестроение, военная промышленность.

При поддержке государства расширялась экспансия на восток и на юг. Во времена Петровских реформ в российскую реальность была имплантирована и европейская наука, создана Петербургская академия наук. В середине XVIII в. по европейскому же образцу был создан при поддержке государства и на его средства Московский университет.

На протяжении XVIII, XIX и начала XX в. наука и образование в России медленно, но неуклонно развивались. Российские ученые Н.И. Лобачевский, К.А. Тимирязев, И.И. Мечников, Д.И. Менделеев и другие получили результаты мирового значения. Выпускники российских высших учебных заведений внесли серьезный вклад в развитие образования, создание системы средних и высших учебных заведений, в инженерное дело, в развитие отечественной промышленности. Но особенно значительным было влияние государства на развитие науки и образования в советский период.

Несмотря на Гражданскую войну, голод 30-х годов, коллективизацию, массовые сталинские репрессии и разрушения, связанные с Великой отечественной войной 1941–1945 гг., Советское государство стало второй супердержавой мира, обладавшей высокоразвитой наукой и высшим образованием, современной индустрией, развитым военно-промышленным комплексом (ВПК), достижением в аэрокосмической сфере, атомной энергетике и т.д. И хотя это сопровождалось обнищанием значительных слоев населения, бесспорным фактом остается, что в канун демократических реформ 90-х годов Советский Союз в научном и технологическом отношении был действительно великой державой. Теперь, когда значительная часть населения испытывает ностальгию по прошлому, а ультрапатриотически настроенные политики призывают к возрождению «державности» и имперского стиля, необходимо ясно понять, в чем же действительно в нынешних условиях заключается величие той или иной страны.

В античном мире и в эпоху Средневековья это величие определялось тремя факторами: военной мощью, способностью к территориальным захватам и богатством, которым располагало государство. Именно так обстояло дело с персидской империей Кира, недолговечной, но могущественной империей Александра Македонского, Римской империей, крупными арабскими халифатами, империей Карла Великого в Средние века и т.д. Но помимо территориальных захватов и государственного богатства великие державы прошлого с имперскими амбициями несли покоренным народам элементы своей более высокой культуры и более совершенной системы государственного управления. Однако в наше время ни одна из великих держав не стремится к территориальным захватам, так как в эпоху глобализации они стали просто бессмысленными. Великие державы, образующие так называемую «Большую семерку», прежде всего, обеспечивают высокий жизненный уровень, качество

здравоохранения и образования своему населению и гарантируют обеспечение гражданских прав и свобод человека. В этом смысле России еще очень далеко до стран Большой семерки. И хотя она входит в так называемую «Большую восьмерку», средний жизненный уровень населения России значительно ниже, чем во всех этих странах. Это подтверждается официальными статистическими данными. В 1990 г. по ВВП на душу населения Россия занимала 37-е место, накануне XXI в. – только 59-е место. По оптимистическим прогнозам, при сохранении нынешних темпов экономического развития к 2010 г. Россия поднимется на 47-е место, а к 2020 г. – на 40-е [9]. Добавим, что качество образования в России за последние 15 лет существенно ухудшилось. Разрыв между доходами 10% самых богатых и самых бедных граждан измеряется двузначными числами¹.

Россия обладает гигантскими природными ресурсами и является поставщиком нефти, газа, леса и рудных ископаемых на мировые рынки. Даже к 2020 г., когда, по прогнозам, мировое потребление энергии увеличится по сравнению с 2007 г. на 1/3, природные энергоресурсы России будут еще очень далеки от истощения. Но все же претендовать на титул «великой державы» она не может. На сегодняшний день и в ближайшем будущем она не в состоянии обеспечить быстрый и всеобъемлющий подъем благосостояния основной массы населения, поскольку ее промышленно-технологический потенциал и конкурентоспособность товаров значительно уступают соответствующим показателям высокоразвитых стран.

За счет чего же достигается высокий промышленно-технологический и товарный потенциал других держав? Благодаря чему они обеспечивают высокий жизненный уровень своему населению, высокую продолжительность жизни, качество образования, соблюдение демократических свобод и прав граждан? Я отвечаю на эти вопросы со всей определенностью. Достижения этих держав обеспечиваются превращением их в общество высоких технологий, основанных на перманентных инновационных процессах, в которых реализуются наиболее передовые достижения современной науки. Именно поэтому в стратегии всех высокоразвитых стран первое место занимают приоритеты науки и основанные на них военные,

¹ А. Гараненко приводит следующие данные: разрыв между доходами 10% самых богатых и 10% самых бедных граждан в странах ЕС колеблется в интервале 6–9 раз, в США – 10–12. В самом богатом городе России Москве этот разрыв составляет 41 раз [3].

гражданские, государственные и корпоративные управленческие технологии. Поэтому, говоря о стратегии¹ развития России, целесообразно начать обсуждение с новой типологии государств и обществ, в которых они функционируют, учитывая, что решающим фактором, определяющим социальные, экономические и политические позиции современных государств, является состояние науки и технологий.

* * *

Все существующие на сегодняшний день государства планеты можно условно поделить на четыре типа². К первому относятся государства, в которых существует высокоразвитая наука. На ее основе разрабатываются высокие технологии и создаются наукоемкие продукты. Это обеспечивает высокий уровень национального богатства, политического влияния, военного могущества и благосостояния граждан. Ко второму типу относятся государства с меньшим научным потенциалом, способные создавать собственные и

¹ Группа известных российских экономистов в книге [6] в качестве основных составляющих государственной стратегии и ее главных целей предлагает такие показатели, как качество жизни, уровень благосостояния населения, оцениваемый в соответствии с общепризнанными международными индикаторами, уровень обороноспособности, безопасности жизни, уровень развития науки, возрастание доли высоких технологий в промышленности, сельском хозяйстве, сфере услуг, качество здравоохранения, продолжительность жизни и повышение доходов государства от производства наукоемких товаров. В выступлении президента России В.В. Путина в прямом эфире в середине октября 2007 г. компоненты государственной стратегии развития России существенно ограничены, конечные цели не сформулированы и не выражены в количественных показателях. Понятие «стратегия» сформулировано им так: «И в течение последних лет я в качестве главной темы выбирал или социальное развитие, или укрепление Вооруженных сил, повышение обороноспособности и безопасности, нашу международную деятельность, развитие экономики. Причем каждый из этих разделов имеет среднесрочную или долгосрочную программу. И все это вместе я считаю стратегическим планом развития страны» (Известия. – 19 октября 2007 г. – С. 3). Нетрудно заметить, что из этой стратегии исключены развитие науки и образования (особенно высшего), приоритет высокотехнологичных производств, повышение благосостояния и качества жизни населения России до уровня европейских стран. По видимому, под экономическим ростом понимается рост доходов государства и корпоративного сектора в первую очередь за счет экспорта природных, главным образом топливных, ресурсов.

² Впервые я предложил эту типологию в 1998 г. в книге [11]. Я думаю, что она сохранит свое значение и будет полезна для исследования развития науки, технологии и культурно-цивилизационных трансформаций в обозримом будущем.

эффективно использовать импортируемые высокие технологии для производства конкурентных товаров и услуг. Благодаря этому они занимают обширные ниши на мировом рынке и обеспечивают тем самым высокое качество жизни населения, финансовую мощь и экономическое влияние в глобальном масштабе. При отсутствии сколько-нибудь значительных природных ресурсов страны первого и второго типов живут за счет достижений науки и высоких технологий. Они входят в группу лидирующих государств, определяют основные направления глобальных процессов, гарантируют своему населению высокую продолжительность жизни и социально-бытовой комфорт.

К третьему типу относятся страны, пытающиеся поддержать или создать национальную науку, внедрить высокие технологии в реальную экономику, но в основном развивающие перерабатывающую промышленность за счет импортируемых технологий и эксплуатации значительных сырьевых ресурсов (особенно топливных и рудных). Наконец, четвертый тип – это страны, отставшие в своем технологическом, а следовательно, и экономическом развитии. Такие страны, как правило, не имеют национальной науки и в значительной степени зависят от помощи высокоразвитых стран первого и второго типов. Эта типология является условной и достаточно упрощенной. Однако она вплотную подводит нас к вопросу о приоритетах в науке, их реализации в форме высоких технологий, наукоемких товаров и услуг как основе развития и устойчивости национальной экономики. Вопрос о национальных приоритетах развития науки и высоких технологий совсем не прост. Он имеет два аспекта.

Первый касается внешних международных приоритетов. Второй – иерархии научных и научно-технологических приоритетов внутри стран первой и второй группы. Известно, что некоторые проблемы в условиях современной глобализации в зримой перспективе затрагивают практически все страны планеты. К ним относятся дешевая и желательно воспроизводимая энергия, экология, демография, здоровье населения, уровень, качество и продолжительность жизни и такие проблемы, которые до недавнего времени не считались научными, например, борьба с международным терроризмом.

Что же касается внутренних приоритетов, то они чрезвычайно разнообразны и диктуются экономической, демографической и природно-ресурсной ситуацией внутри каждой страны. Для Японии, Южной Кореи, Германии и Франции проблема научных исследо-

ваний в области методов добычи и транспортировки сероводородных природных ресурсов вряд ли может стоять на первом месте, в то время как для России, Саудовской Аравии, Ирана и Венесуэлы она крайне важна и требует специальных исследований. Такие же области высоких технологий, как нанотехнологии, геновая инженерия, биотехнологии, авиационные технологии и создание принципиально новых летательных аппаратов, входят в число национальных приоритетов США, России, Китая, отчасти Бразилии, но совершенно далеки от перечня национальных приоритетов африканских и большинства латиноамериканских стран. В силу сказанного формирование государственных приоритетов науки и неотделимых от них высоких технологий представляет собой задачу сложную, подлежащую тщательному изучению, обсуждению, исследованию в каждой, особенно высокоразвитой, стране.

Здесь я вынужден сделать несколько шагов в сторону. Первый из них касается вопроса о связи науки и промышленности. До середины XIX в. сколько-нибудь значительной связи между ними не было. Европейская наука нового времени начала формироваться с конца XVI в. и главным образом в XVII в. и развивалась как деятельность, целью которой являлось познание истины. Ее полезность усматривали в просветительской функции. Лишь Фрэнсис Бэкон (1561–1626) в своих трудах указывал, что благополучие государства зависит от состояния торговли, промышленности, науки и управления. Но это был скорее гениальный прогноз, чем констатация действительности. Впоследствии о пользе науки для государства и промышленности говорили Декарт, Кондорсе, Сен-Симон, Конт и другие. Но уже в середине XIX в. Маркс имел все основания утверждать, что «процесс производства выступает не как подчиненный непосредственному мастерству рабочего, а как технологическое применение науки» [8]. В этих словах, пожалуй, впервые акцент смещен с чисто просветительской, познавательной функции науки в область ее технологического применения и промышленной реализации ее достижений. Но подлинная интеграция науки и промышленности началась лишь во второй половине и особенно в конце XIX в., когда стали возникать инженерные вузы. Ученые по-прежнему считали истину главной целью науки, но капиталистическая экономика настойчиво требовала эффективности, повышения прибыли за счет внедрения научных результатов в технологические процессы и артефакты. Это обстоятельство и сейчас

продолжает играть определяющую роль при выборе и оценке государственных, региональных и отраслевых научных приоритетов.

Интенсивное слияние науки и технологии возросло в середине XX в., во время и после Второй мировой войны. Именно тогда стало ясно, что планирование гигантских военных операций (высадка американского десанта на европейское побережье), создание нового оружия массового уничтожения, превращение атомной энергии в электричество, создание искусственных конструкционных материалов, проникновение в тайны жизни (открытие ДНК), изобретение лазера, выход человека в космос возможны лишь на основе слияния науки с технологией, точнее, на основе создания высоких технологий.

В период Второй мировой войны в США был запущен в оборот термин «критические технологии». К их числу относились, прежде всего, технологии, на основе которых создавались продукты и услуги, необходимые для качественного перевеса в вооружении и победы над агрессивными режимами в Европе и Азии. В 1957 г. в газете «Нью-Йорк Таймс» был впервые употреблен термин «высокие технологии» [2]. Однако два этих понятия не следует смешивать и тем более идентифицировать. Первое необходимо для выделения группы технологий и артефактов для перевеса в военном деле, тогда как второе подчеркивает резкое повышение доли научных исследований в формировании принципиально новых технологий.

Второй шаг касается уточнения понятия «высокие технологии». Это необходимо для обсуждения «статуса» современных научных приоритетов. Иногда политические деятели, стремящиеся подчеркнуть свою прогрессивность, говорят о «передовых» технологиях. Это очень условное понятие. Например, для представителей первобытных культур изготовление каменных отщепов с двусторонними режущими краями было «передовой» технологией по сравнению с производством отщепов, имеющих одно режущее или скребущее лезвие. Нечего и говорить, что полированные каменные топоры, наконечники копий и стрел были сверхпередовыми по сравнению с двусторонними режущими отщепами. Однако ни о какой «высокой» технологии в этих случаях не может быть и речи. В наши дни «высокие технологии» можно определить точнее. Более того, для нашей темы это совершенно необходимо.

Я буду говорить, что высокими технологиями и наукоемкими продуктами являются технологии, артефакты и услуги, которые опираются не на знания вообще, а на знания научные. При этом примерно от 15 до 50% финансовых средств, затрачиваемых на произ-

водство и разработку таких технологий и продуктов, расходуется на научные исследования и опытно-конструкторские разработки. Это, в первую очередь, относится к современным высокоточным видам оружия, нанотехнологиям, программному обеспечению, сверхмощным, особенно квантовым, компьютерам, аэрокосмическим аппаратам, созданию принципиально новых приборов и лекарственных средств. Точно так же обстоит дело, когда речь идет об автономных или дистанционно управляемых роботах. Именно такая продукция и такие технологии сегодня представляют будущее. А научные направления, лежащие в их основе, можно отнести к суперприоритетам научно-технологической государственной политики высокоразвитых стран.

Здесь уместно подчеркнуть, что вопрос о научных приоритетах, тем более государственных суперприоритетах, тесно связан с финансированием. Современные научные исследования и необходимый для них приборный парк, экспериментальные установки – вещь чрезвычайно дорогостоящая, зачастую посильная только государству.

Третий шаг касается кадров, т.е. человеческого капитала, необходимого для осуществления научных исследований, создания и использования высоких технологий и услуг. Понимание того, что человеческий капитал является решающим фактором во всех сферах общественной жизни (в науке, реальной экономике, для обороноспособности страны, в области высоких технологий, государственного и корпоративного управления), чрезвычайно важно. Успех того или иного общества как в региональном, так и в глобальном масштабе в первую очередь зависит от уровня образованности и профессиональной квалификации людей, если под успехом иметь в виду благосостояние граждан, продолжительность жизни, состояние окружающей среды, развитие науки, высоких технологий, комфорт жизни, свободу передвижения, доступность любых средств связи и информации. Поэтому инвестирование в образование, т.е. повышение качества и количественный рост человеческого капитала, является важнейшим приоритетом государственной, и особенно научно-технологической, политики всех высокоразвитых и быстро развивающихся стран мира. С этим сейчас никто не спорит, но в нашей стране, несмотря на принятие по инициативе президента национального проекта развития образования, реально ничего существенного, эффективного, дающего быстрые и заметные результаты не делается.

На страницах нашей периодической печати иногда иронизировали над якобы утопическими планами Страны восходящего солнца обеспечить всей молодежи стопроцентное высшее образование. Однако это отнюдь не утопия, а чрезвычайно прагматическая и вместе с тем социально-гуманистическая установка. Замечу к тому же, что в Японии, например, она не только выполнима, но и может быть осуществлена на чрезвычайно высоком уровне. В США, по данным академика В.Л. Макарова, около 90% взрослого населения имеет высшее образование (т.е. по меньшей мере двухгодичный инженерный колледж), а 60% – высшее образование университетского уровня (т.е. степени бакалавров, магистров и докторов). Можно утверждать, что уровень и качество высшего образования¹, а также уровень, объем и качество научных исследований, высокотехнологичных разработок и инновационности экономики не просто взаимосвязаны, но взаимообусловлены и стимулируют друг друга.

Что касается России, то следует признать, что за последние 15 лет качество высшего образования, несмотря на рост числа государственных и, особенно, частных вузов, заметно снизилось. Выпускники вузов в подавляющем большинстве устраиваются на работу не по специальности. Востребованность молодых специалистов высшей квалификации со стороны частного и корпоративного секторов экономики мала². Сами выпускники российских вузов идут на работу в научно-исследовательские институты, КБ и проектные учреждения крайне неохотно. Лучшие из таких выпускников отправляются на поиски удачи в отечественные коммерческие структуры и за рубеж, хотя лишь очень немногим из них удастся проникнуть в научную элиту высокоразвитых и быстроразвивающихся

¹ Подробнее о качестве высшего образования см. статью Ю.П. Адлера в настоящем ежегоднике. О взаимосвязи технологии и инноваций см. статью Г.С. Хромова.

² В континентальном Китае, успехами которого так любят восхищаться наши журналисты и разного рода политические аналитики, дело в действительности обстоит не лучше. Так, в 2006 г., утверждает А.А. Храмчихин, из 4,1 млн. выпускников вузов работу смогут найти только 1,7 млн. [13]. Тем не менее руководство КНР, по-видимому, правильно рассчитывает, что при нынешних темпах развития экономики Китая избыточный контингент специалистов с высшим образованием в ближайшее время будет востребован частным, корпоративным и государственным секторами народного хозяйства и системами управления. Что касается США, то они, обладая лучшими в мире университетами и огромным контингентом студентов, постоянно стимулируют приток молодых мозгов из других стран, создавая для этого оптимальные материальные и интеллектуальные условия.

стран. В силу этого мечты об омоложении отечественной науки еще долго будут оставаться мечтами, а реализация государственных приоритетов в науке, высоких технологиях и образовании потребует огромного напряжения сил и мощного дополнительного финансового допинга. Следует иметь в виду, что специалисты высшей квалификации требуются не только в НИИ, но и в промышленных, сельскохозяйственных и медицинских учреждениях. Они необходимы, для того чтобы результаты приоритетных научных исследований могли быть реализованы, имплантированы в конкурентоспособные продукты и услуги. Короче говоря, мало изобрести лекарство от страшной болезни, нужно еще уметь ставить диагнозы и применять высокоэффективные препараты. Но пойдём дальше.

Выше я говорил о государственных научных приоритетах. Однако это совсем не такое простое понятие, каким оно кажется на первый взгляд. Само понятие «приоритет в науке», или «приоритетное научное исследование», используется в государственной научно-технологической политике и предназначено для уточнения объемов финансирования того или иного научного направления, программы или вида исследования и подготовки высших научных кадров определенной квалификации. Термином «приоритет» можно пользоваться, например, и когда речь идет о логике развития науки. Она ориентирована на поиск фундаментальных знаний о природе, обществе и человеке. Но в стратегии государственного развития и в стратегическом планировании выделяются только те направления и виды научных исследований и технологических разработок, которые имеют первостепенное общегосударственное социально-экономическое и оборонное значение. Именно они образуют ограниченный набор суперприоритетов, именно на их развитие должны направляться основные бюджетные средства и именно о них пойдет речь в дальнейшем.

Для того чтобы цели и направление науки были понятны, обоснованы и четко определены, необходимо понимать, о каких масштабах и регионах идет речь. Исследование потепления климата в глобальном масштабе затрагивает все страны. Изучение методов орошения засушливых пастбищ является приоритетным в одном регионе (например, в Африке), так как от этого зависит поголовье скота, возможность снабжения качественным продовольствием населения. Однако оно лишено всякого смысла в районах российского Заполярья или в Антарктиде. Напротив, в этих районах могут ока-

заться крайне важными и приоритетными исследования новых экологически безопасных, максимально эффективных методов разведки и добычи природных ресурсов. Поэтому вопрос о приоритетности науки определяется не только выгодностью тех или иных финансовых дотаций и стратегическими целями государства, но и предпочтениями тех или иных регионов, а также целями господствующих элит. С этой точки зрения в первом приближении можно выделить следующие уровни, на которых определяются соответствующие научные приоритеты, приоритеты создания и применения высоких технологий и производства наукоемких продуктов.

Первое – глобальный уровень. Второе – уровень отдельной страны (в нашем случае – России) с учетом принятой нами типологии. Третье – уровень отдельных регионов внутри страны. Четвертое – уровень данной отрасли производства или социально-экономической деятельности (финансы, здравоохранение и т.п.). Пятое – подготовка научных кадров, преподавателей высшей школы и других специалистов высшей профессиональной квалификации. Шестое – корпоративный уровень (интересы определенных национальных и транснациональных корпораций). Седьмое – уровень частных предприятий. Восьмое – уровень, определяемый внутренней логикой развития науки (так называемые фундаментальные и чисто эмпирические исследования). Детальное обсуждение всех этих уровней потребует нескольких обширных статей. Поэтому здесь я остановлюсь лишь на втором и пятом уровнях.

Начну с некоторых общеизвестных фактов. Первый из них заключается в том, что Россия является одной из основных стран, добывающих и экспортирующих природные ресурсы. Эти ресурсы не исчерпываются сырым углеводородным топливом, но включают в себя также металлические руды, изделия из металлов, слитки, а также возобновляемые ресурсы в виде древесины и т.д. Вторая особенность России – ее гигантская территория, которая к востоку от Урала мало заселена, и отток населения оттуда в европейскую часть продолжается. (А между тем именно там могут и должны развиваться многие отрасли не только добывающей, но прежде всего обрабатывающей промышленности.) Третье обстоятельство также связано с территориальными размерами страны. Это слабое обеспечение в масштабе страны информационно-коммуникационными технологиями, особенно средствами связи, государственных и корпоративных структур, общественных организаций и населения. Четвертое – низкокачественная система путей сообщения, особенно

на востоке страны. Пятое – устаревшее технологическое оборудование на большинстве промышленных предприятий и как следствие неконкурентоспособность продукции и услуг. Шестое – низкая квалификация населения в целом, включая инженерные и управленческие кадры. Седьмое – некачественное образование от начальной школы до докторантуры. Восьмое, крайне важное обстоятельство заключается в том, что на протяжении последних 15 лет в России происходила деструкция научных институтов, исследовательских кадров, их старение, миграция молодых и средневозрастных научных работников за рубеж или в ненаучные организации и как следствие этого отсутствие за последние десятилетия значительных научных достижений мирового уровня. Наконец, девятое состоит в гигантской протяженности сухопутных и водных «пористых» границ, что позволяет проникать на нашу территорию нелегальным мигрантам, потенциальным террористам, а также неконтролируемым товарным потокам. Все это вместе взятое свидетельствует, что мы фактически не имеем обоснованных государственных научных суперприоритетов и государственной стратегии развития, ориентированной на повышение благосостояния населения, ускоренное развитие экономики и социальной сферы.

В таких высокоразвитых странах, как США, Англия, Германия, накоплен многовековой опыт выработки стратегических решений на уровне гигантских национальных и транснациональных корпораций, несущих главную ответственность за экономическое развитие и поддержание благосостояния населения. Они же оказывают существенную поддержку науке и высоким технологиям, по отношению к которым они наряду с военными ведомствами являются главными потребителями. Напомню сказанное в начале статьи, а именно, что в России наука с самого начала ее развития была целиком государственным предприятием. В предреволюционное время некоторый вклад в развитие отечественной науки и высшего образования делали отдельные крупные предприниматели. Но в масштабе страны он был все же весьма незначительным. В послеоктябрьский период развитие науки и высшего профессионального образования не только целиком и полностью происходило на государственной бюджетной основе, но и осуществлялось форсированными темпами. А для академических и отраслевых ученых, а также вузовской профессуры были созданы особо благоприятные условия, что уже к середине прошлого столетия вывело Россию не только на второе место по уровню, качеству и объему исследова-

тельских результатов, но и позволило ей с полным основанием считаться второй супердержавой мира.

С начала реформаторского периода, в 90-х годах XX в. и первое пятилетие XXI в., наша политическая элита и высшие властные структуры совершенно сознательно стремились превратить страну в «эффективную колонию», т.е. в «сырьевой придаток» держав первого и второго типов, одновременно провозглашая ее нефтегазовой империей. Вследствие этого роль науки, социальное положение ученых были крайне принижены. Государственная финансовая поддержка науки стремительно падала. Самый «дух научности» начал испаряться¹.

Немудрено, что в этих условиях произошел стремительный откат России с ведущих позиций, которые она занимала на всех фронтах научных исследований, на позиции в конце списка десятка первых научных держав мира². Нетрудно понять, что в быстро меняющейся ситуации, связанной не в последнюю очередь с успехами зарубежной науки и технологических инноваций, нефтедоллары стали казаться важнейшим основанием нашего национального развития. Вместе с тем постепенно нарастает угроза истощения природных энергетических ресурсов России (как, впрочем, и других стран, богатых углеводородным топливом) и падения цен на эти ресурсы.

¹ Не следует думать, что негативное отношение к науке со стороны по крайней мере части наших властвующих и интеллектуальных элит – нечто совершенно новое. Это негативное отношение появилось не в 90-е годы, а в 60-е годы XX в., когда у многих государственных деятелей и отчасти ученых (особенно гуманитарных) стало формироваться мнение, что, запустив спутник с человеком в космос, создав атомные электростанции, атомную водородную бомбу, поставив на поток бактериальное химическое оружие, разработав теоретические основы новых типов двигателей для самолетов и подводных лодок, наука исчерпала свои возможности и ее можно заменить системой прикладных, инженерных знаний. В подтверждение этого утверждения я сошлюсь на позицию одного из советских философов, которую Г.П. Щедровицкий изложил в своих лекциях, прочитанных осенью 1966 г. на психологическом факультете МГУ. Вот его слова: «Как раз сейчас в Институте философии делает свой доклад А. Арсеньев, в котором он показывает, что, во-первых, наука появилась очень поздно, что она, во-вторых, не такая уж важная и значимая вещь, как это обычно считают, и что, в-третьих, по-видимому, в очень скором времени она умрет и больше не будет существовать. Арсеньев считает, что наука очень несовершенная форма человеческого мышления, что она дает мало в познании и переделке мира» [14].

² См. подробнее наукометрические данные в статье В.А. Маркусовой, опубликованные в этом ежегоднике.

Однако положение не является безнадежным, если вспомнить, что целый ряд европейских и азиатских стран, вообще не имеющих серьезных природных, особенно энергетических, ресурсов, развивается за счет науки и наукоемкой продукции, создаваемой высокими технологиями. Поэтому, не отказываясь от роли ведущей сырьевой державы, России необходимо сконцентрироваться на формировании своих государственных научных и технологических суперприоритетов и развитии высокотехнологичных отраслей производства.

В этой связи положительным является то, что в течение последних полутора-двух лет президент России стал развивать мысль о необходимости ускоренной модернизации технологической базы страны, внедрения высоких технологий, перехода к инновационному типу развития. Однако при этом за рамками этих идей оставалось следующее: приоритетом номер один должно быть развитие отечественной науки, которая должна стать основой форсированного создания и внедрения в нашу экономику высоких технологий завтрашнего дня и высококонкурентных наукоемких товаров и услуг. При этом следует иметь в виду, что любые технологии, полученные из-за рубежа, всегда будут достижением вчерашнего дня. Альтернативой эффективной сырьевой колонии может быть только превращение России в «общество высоких технологий»¹. А это возможно лишь в случае, если государство и отечественный бизнес поймут, что необходимо базировать наши высокие технологии на достижениях нашей же науки (что, разумеется, не исключает использование лучших зарубежных достижений).

30 марта 2002 г. президент России подписал документ «Основы политики РФ в области развития науки и технологий на период до 2010 года и дальнейшую перспективу». В нем выделено 9 приоритетных направлений науки и 52 критические технологии.

Однако международный опыт показывает, что добиться полного лидерства во всех этих направлениях и критических технологиях до 2010 г. не по силам не только России, но и такому научно-технологическому и финансовому гиганту, как США. В России по бюджету 2007 г. на науку выделялось около 2,5 млрд. долл., тогда как в США, по данным справочника «Индикаторы науки и техники»

¹ Понятие «общество высоких технологий» было впервые введено мною в 1995 г. на Всероссийской конференции по проблемам высоких технологий в Екатеринбурге [10].

за 2006 г., в 2003 г. на академические исследования и разработки государством и бизнесом было выделено 40 млрд. долл. Это показывает, что в ближайшем будущем даже при увеличении бюджетных ассигнований на развитие науки добиться радикального перелома в процессе превращения достижений отечественных ученых в высокоэффективные инновационные технологии и наукоемкие товары без отказа от распыления этих средств по многочисленным «критическим технологиям» и «основным направлениям» науки будет практически невозможно. Тем более что российский бизнес, особенно крупный, не торопится инвестировать опытно-экспериментальную и прикладную науку, а тем более науку фундаментальную.

В то же время следует иметь в виду, что многие страны, еще несколько десятилетий назад сильно отстававшие от нашей страны в сфере науки и высоких технологий, благодаря концентрации своих усилий на реализации государственных научно-технологических суперприоритетов добились существенных результатов и сократили дистанцию, отделявшую их от стран первых двух типов. Так, совсем недавно в КНР была запущена баллистическая ракета наземного базирования, попавшая в спутник на околоземной орбите, тогда как СССР и США прекратили подобные попытки в 80-е годы XX в., полагая, что такое попадание практически невозможно. Это показывает, что при мощной государственной поддержке наука в КНР (которая к моменту запуска первых советских баллистических ракет даже не проектировала создание собственных, в том числе обладающих сверхвысокой точностью наведения) может быстро наверстать упущенное. Но это требует понимания важности научных суперприоритетов со стороны правящей элиты.

Сообществу российских ученых и науковедов необходимо сформулировать предельно лаконичный список научных суперприоритетов и высоких технологий с учетом современного состояния и прогнозов развития науки на ближайшие несколько лет. Одновременно следует отказаться от «ремонта» и «реанимации» «приоритетных направлений» и «критических технологий», утвержденных постановлением 2002 г. Следовало бы также незамедлительно пересмотреть федеральную целевую программу «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы», утвержденную в 2006 г. Дело в том, что целевая программа целиком базируется на «приоритетных направлениях», но ни тот ни другой документ не ориентированы на реализацию государственной стратегии развития

и достижение общегосударственных, общенациональных целей, могущих стимулировать переход страны в разряд обществ высоких технологий. Это, впрочем, легко понять, так как такая стратегия и такие цели до сих пор никем не сформулированы, не приняты и не одобрены высшими исполнительными и законодательными органами страны. Какие-либо намеки на разработку серьезной государственной стратегии развития России в долгосрочной перспективе отсутствуют также и в многочисленных программных документах, опубликованных перед парламентскими выборами 2007 г. как правительственными, так и оппозиционными партиями и общественными организациями. В таких документах важно было бы четко определить стратегическую значимость региональных и отраслевых приоритетов, а также государственных суперприоритетов развития науки и высоких технологий.

Упомянутые выше документы обладают и рядом других существенных недостатков, вследствие чего они вряд ли могут послужить серьезной основой высокоэффективной государственной стратегии и научно-технологической политики нашей страны. Список приоритетных направлений науки и критических технологий, утвержденный в 2002 г., составлен довольно небрежно и без учета кадровых, научно-технологических и финансовых ресурсов страны, а ведь именно это в первую очередь необходимо для реализации высокотехнологичных и научных государственных приоритетов.

В двух списках («приоритетные направления» и «критические технологии») имеется много пересечений. Например, к приоритетным направлениям относятся «информационная технология» (ИТ), что, безусловно, важно и правильно. В перечне же критических технологий упоминаются технологии, являющиеся подразделами ИТ, например искусственный интеллект, вычислительная техника, CALS-технологии. Следующий пример показывает, насколько не осведомлены были составители приоритетных направлений о состоянии и перспективах развития науки и высоких технологий в наиболее развитых странах мира. В перечне критических технологий говорится о разработке элементной базы квантовых компьютеров. В России создание квантовых компьютеров планировалось к 2030 г. Но уже 13 февраля 2007 г. канадская компания «D-Wave» продемонстрировала в Калифорнии квантовый компьютер «Орион» с 16-кубитным процессором, способным обслуживать 65 537 вычислительных потоков. Уже в 2007 г. программистам будет открыт доступ для работы с «Орионом» [7]. В 2008 г. компания пла-

нирует создать систему в тысячу кубит, «что позволит обрабатывать больше потоков данных, чем существует частиц во Вселенной».

Пойдем далее. В перечне «приоритетных направлений» выделяются перспективное вооружение, военная и специальная техника¹, а в перечне «критических технологий» упоминаются базовые критические военные и специальные технологии. По существу это одно и то же. К тому же «перспективные» военные технологии 2002 г. в 2010 г. уже могут оказаться неперспективными. И еще. В направлениях говорится об экологии и рациональном природопользовании, а в перечне критических технологий есть природоохранные технологии, переработка и утилизация техногенных образований и отходов.

Чтобы говорить о действительных государственных приоритетах науки и высоких технологий, нужны некоторые усилия, позволяющие разобраться в основных фундаментальных понятиях: планирование, разработка государственной стратегии развития науки, управление наукой.

Прежде всего, следует иметь в виду, что речь идет о России. И хотя многие научные и технологические проблемы для большинства государств первых трех типов нашей типологии сходны, страновая коррекция совершенно необходима. Рассмотрим уже упоминавшуюся выше проблему энергетики. Казалось бы, обладая гигантскими природными энергетическими ресурсами, Россия должна начинать свой выбор суперприоритетов с каких-то других позиций. Но в действительности дело обстоит не так. Россия – северная страна. Значительное количество городов Европейского Севера России и Зауралья в течение долгой зимы отапливаются с помощью нефтепродуктов и природного газа, которые мы сжигаем в существующих ТЭЦ и на промышленных предприятиях. Это «сжигание» весьма неэффективно, так как существующие ныне технологии превращения природного энергетического сырья в тепло и электроэнергию весьма устарели и неэкономичны. Может быть России гораздо выгоднее построить несколько сверхмощных атомных электростанций, чтобы снабжать электроэнергией собственную промышленность и населенные пункты, а также экспортировать электроэнергию за рубеж (строительство электропроводящих

¹ Хотя в основе многих видов современных вооружений лежат современные научные исследования, сами по себе вооружения и военная техника к сфере науки не относятся. Так, например, фундаментальные разработки и результаты в области атомной физики используются для создания оружия массового уничтожения, но не являются последним словом современных научных знаний.

линий обходится гораздо дешевле, чем прокладка трубопроводов в страны Азии и Европы).

АС третьего и последующих поколений, насколько я знаю, уже разработаны или разрабатываются. Они должны быть безопасны, недоступны для террористов, межконтинентальных и других видов ракет потенциального противника. Проблема энергоснабжения страны и расширения энергетических рынков за ее рубежами может базироваться только на самых современных высоких технологиях, требующих проведения серьезных научных исследований в области теоретической и экспериментальной физики. Признав, что энергетическая проблема является суперприоритетом нашего государства, мы тут же обнаруживаем целую цепочку переплетающихся научных и технологических процессов, которые образуют естественный шлейф этого суперприоритетного направления.

В этот шлейф входит создание различных видов альтернативного топлива. Это в том числе и управляемая термоядерная энергия, которая, по мнению многих специалистов, может быть в принципе создана на основе больших запасов гелия-3, имеющихся на Луне. Это придает некоторую целесообразность высадке российских автоматических станций и космонавтов на лунной поверхности для исследования и последующей транспортировки на Землю гелия-3. В ближайшие годы экономия бюджетных средств в этом направлении может обернуться еще большим отставанием.

Признание исследований в области энергетики суперприоритетом номер один подстегивает к упомянутому «шлейфу» химию и биохимические технологии, а также серьезные исследования в области моторостроения и создания двигателей на альтернативном топливе. В Бразилии уже сейчас 70% автомашин работает на смеси этанола с бензином. В США к 2010 г. планируется каждый пятый литр автомобильного топлива создавать из этанола. Япония готовится через три-четыре года приступить к массовому производству этанола из древесины, которую она, кстати, будет экспортировать из России.

Важной особенностью научных суперприоритетов является то, что каждое из них стимулирует развитие приоритетов низшего уровня. Так, например, фундаментальные исследования в сфере новой энергетики, создание сети АС пятого поколения и различных видов альтернативного топлива могут позитивно повлиять на модернизацию нашего машиностроения, создание гигантских сетей электроснабжения, разработку и эксплуатацию скоростных электровозов, что крайне важно для модернизации железнодорожного

транспорта, содействовать мощной электрификации общественного транспорта в больших городах и уменьшить использование личных транспортных средств до разумных пределов. Этот же суперприоритет может существенно повлиять на развитие северных районов, Дальнего Востока и Сибири, облегчить модернизацию целого ряда сельскохозяйственных и химических производств. Таким образом, сокращение числа суперприоритетов имеет еще одно положительное последствие в виде стимулирования целого ряда связанных отраслей производства.

Я уже писал, что выделение государственных суперприоритетов в области науки и высоких технологий диктуется не только и не столько внутренней логикой развития науки (которая, разумеется, чрезвычайно важна), сколько реальными социально-экономическими потребностями страны, распределением бюджетных средств, финансированием научных исследований, конструкторских работ в области высоких технологий и поддержки инноваций. Пока отечественный бизнес не убедится в том, что это для него крайне выгодно, управление научными исследованиями и технологическими разработками должно осуществляться в форме разумного и обоснованного государственного финансирования. И здесь некомпетентное руководство наукой, конструкторской и инновационной деятельностью может оказаться настоящей государственной опасностью.

Из сказанного следует принципиально важный вывод: разделение основных научных направлений и критических технологий давно устарело, и во многих случаях провести четкую грань между ними просто невозможно. Так, например, создание высокоэффективных топок, АС пятого поколения, технологий для управляемых термоядерных процессов, создание альтернативного топлива требуют и фундаментальных исследований, и точных математических расчетов, и сложных экспериментов, и мощной компьютеризации с использованием самых современных вычислительных систем. Поэтому вопрос о формировании российского национального списка суперприоритетов подразумевает пересмотр традиционного разделения наук на фундаментальные и прикладные, отказ от противопоставления «чистых» и «коммерчески ориентированных» исследований, преодоление отрыва академических исследований от технологических разработок и т.д.

Выделение энергетического направления как первого государственного суперприоритета может встретить сопротивление многих традиционалистов, но концентрация государственных и

предпринимательских усилий на этом направлении и рациональное использование финансовых ресурсов могут качественно изменить позицию нашей страны в процессе глобальных трансформаций.

Второй суперприоритет – «информационные технологии». Однако этот термин в точном смысле слова относится не только к целому ряду технологических процессов и опытно-конструкторских разработок, но и к широкому спектру собственно научных исследований, включая фундаментальные, экспериментально-опытные и прикладные исследования, исследования в области математики, квантовой физики, химии, программирования и многое другое. В этом секторе находят свое место даже лингвистические исследования машинных языков и языков естественных. Все это еще раз подтверждает нецелесообразность разделения суперприоритетов на собственно научные направления и так называемые «критические технологии».

Это замечание подтверждается и тем, что в рамках множества информационных технологий за последние десятилетия происходили мощные подвижки и прорывы, основанные как на собственно научных результатах, полученных в области фундаментального и опытно-эмпирического естествознания, так и в сфере чисто технологической. Речь, в первую очередь, идет о нанотехнологиях. Продукты, создаваемые с их помощью, не только входят в область государственных научных суперприоритетов России, но и необходимы для ускоренного развития сверхмощных вычислительных систем, так называемых суперкомпьютеров – «терафлопников» и квантовых компьютеров. Многие технологические процессы и научные исследования без этого невозможны, например, изучение стволовых клеток¹, метеорологическое прогнозирование, создание лекарственных молекул, наукоемких продуктов оборонного назначения и т.д. Помимо собственно научного и высокотехнологичного применения нанотехнологий они могут радикально помочь в решении многих социальных проблем, например, в создании современных высокоавтоматизированных и качественных систем связи.

Для России с ее гигантскими территориями и редкими поселениями, особенно в Зауралье, система связи очень важна. По приблизительным подсчетам, в настоящее время в нашей стране имеется около 40 тыс. населенных пунктов без телефонной связи.

¹ О стволовых клетках см. подробнее обзор А.Э. Анисимовой в данном выпуске ежегодника.

Проживающие в них люди не могут вызвать врача, скорую помощь, вовремя заказать перевозку для роженицы и т.д. Технологии связи, соединенные с современными вычислительными системами, могут позитивно повлиять на демографическую ситуацию в стране, повысить информированность населения, уровень его образованности, создать, пользуясь словами М. Кастельса, в нашей стране «настоящее сетевое общество», где каждый связан с каждым и все со всеми [5]. Такая универсальная быстродействующая система связи, использующая спутники, Интернет, суперкомпьютеры, могла бы существенно активизировать экономическую и финансовую жизнь общества, решить множество бытовых, производственных и социокультурных проблем.

Опыт даже очень небольших стран показывает, что информатизация на основе современных ИКТ может привести к качественному улучшению жизни. Маленькая Финляндия с населением в 5 млн. человек заняла первое место по уровню информатизации. В каждой финской семье имеется компьютер и подключение к Интернету. Каждый может получить любую несекретную информацию по всем интересующим вопросам и связаться с любым правительственным или муниципальным чиновником, установить дружественные контакты с любым подключенным к Интернету жителем планеты. России до этого уровня еще очень далеко, но к этому надо стремиться.

Самое же главное заключается в том, что информационные технологии должны и могут использоваться в первую очередь для нужд государственного управления, преодоления бюрократизма, сокращения чиновничьего аппарата, защиты гражданских прав, повышения самоорганизации и самостоятельности институтов гражданского общества. Без этого чисто прикладное использование ИТ не продвинет нас по пути «общества высоких технологий», ибо оно требует другого уровня общественных отношений, квалификации населения, государственного и регионального управления и степени гражданской и профессиональной информированности.

Третьим суперприоритетом в сфере научных исследований и технологических разработок с точки зрения стратегических государственных интересов России следует считать создание и внедрение во все сферы деятельности современной робототехники. Это задача гигантской важности. По этой части Россия сильно отстала от стран «Большой семерки», прежде всего США и Японии. Не секрет, что в системе современных вооружений роботы должны

занять самое важное место. Еженедельник «PC Week» сообщает нам о создании в США автономного разведывательного робота, способного самостоятельно передвигаться по сложной пересеченной местности, преодолевать препятствия, собирать ценную военную информацию, обрабатывать ее и пересылать в аналитические центры [1]. Самонаводящиеся беспилотные летательные аппараты с боеголовками различной мощности также являются своеобразными роботами. Чем больше роботизирована армия, тем меньше она будет нести человеческие потери, что особенно важно с учетом экспоненциально растущей стоимости человеческого капитала, особенно в сферах, предполагающих высокую профессиональную компетентность, дорогостоящую подготовку специалистов.

Для России важнейшей, судьбоносной проблемой является создание сотен тысяч специализированных и надежных гражданских роботов. Нельзя покрыть огромные российские пространства сетью современных железных, шоссейных дорог и аэродромов без дорожно-строительных роботов. Нельзя рассчитывать на решение демографической проблемы, особенно в Зауралье, без быстрого строительства городов, поселков и других поселений с комфортабельным жильем и развитой инфраструктурой. Для этого необходимы домостроительные роботы.

Точно так же значительное число проблем современной медицины предполагает развитие научных исследований и индустрии медицинских роботов: диагностических, хирургических, сервисных. В Интернете опубликованы сведения о проекте IWARD, в котором участвует несколько стран Евросоюза, предполагающем создание к 2010 г. реальных прототипов разнообразных медицинских роботов [15]. Для России проблема роботизации экономической и социальной сферы, здравоохранения и быта, различных оборонных и гражданских отраслей является во многих отношениях наиболее важной в коллекции суперприоритетных направлений науки и высоких технологий. Хотя в нашей стране НИОКР в области робототехники ведутся давно, их финансирование и обеспечение высококвалифицированными кадрами и экспериментальной базой совершенно недостаточно, особенно если учесть, что для России проблема роботизации всех сфер деятельности гораздо важнее, чем для развитых стран ЕС, Японии и США.

Здесь особенно важно подчеркнуть, что, выделяя развитие робототехники в качестве государственного суперприоритета России, мы сразу же замечаем, как изменилась сама природа научных

исследований и технологических разработок. Вместо характерного для классической науки парадигматического характера развития для современной науки и технологии характерен синтагматический подход. Первый, если следовать традиции, восходящей к Т. Куну, заключается в том, что каждая наука (прежде всего это касается естествознания) развивается на основе обособленной самостоятельной парадигмы, в качестве которой выступают некоторые фундаментальные теоретические принципы, экспериментальные методы или специфические способы мышления, характерные только для этой дисциплины. Напротив, второй характеризуется сложными системными образованиями, компонентами которых являются самые различные типы знаний, образующие особое системное целое. На примере робототехники синтагматический подход можно проиллюстрировать особенно хорошо. Создание современных роботов требует системного синтеза психологических, математических, физиологических, физических, механических, электротехнических знаний, а также целого комплекса знаний и методов, развиваемых в рамках информационных технологий. К этому следует добавить знания и принципы, относящиеся к области медицины, социологии и поведенческих ориентаций. Примером последних может быть знаменитый принцип А. Азимова – «робот никогда не должен причинять вреда человеку». Попутно следует подчеркнуть, что в робототехнике завязаны все остальные суперприоритеты, о которых идет речь в этой статье.

Следующее суперприоритетное научно-технологическое направление – создание конструкционных (композитных) материалов и сплавов с заданными свойствами. Они необходимы и для промышленности, и для различных вооружений, и для геологоразведывательных работ, и для создания сверхточных научно-экспериментальных исследовательских и медицинских (диагностических) приборов, а также для заменителей живых тканей и структур. Сравнительный анализ состояния НИОКР в этой области в России и развитых странах мира показал, что советская и российская науки имели и до сих пор еще имеют определенные достижения в этой области [4]. Но порочная в своей основе научно-технологическая политика, осуществлявшаяся в течение последних 16–17 лет, привела к тому, что значительная часть полученных ранее результатов устарела, а те, которые сохраняют свое значение, редко превращаются в реальные конкурентоспособные продукты. Впрочем, следует отметить, что за последние два года высшие органы власти в Рос-

сии осознали важность ускоренного развития определенной группы исследований и технологий, относящихся к этому суперприоритетному направлению. Речь прежде всего идет о нанотехнологиях и создаваемых с их помощью наукоемких продуктах, предназначенных, в первую очередь, для совершенствования и качественного повышения уровня информационно-технологических артефактов. Следует отметить также, что в России принята особая программа развития нанотехнологий, обеспеченная финансированием за счет государственного бюджета. Появление новых наукоемких нанопродуктов позволит совершить прорыв в биотехнологиях, медицинских технологиях, геномной инженерии, исследованиях стволовых клеток и так далее. Вместе с тем не следует питать иллюзий насчет того, что какая-то одна технология может привести к радикальному изменению качества жизни населения нашей страны.

В этой связи стоит, пожалуй, упомянуть интервью министра образования и науки РФ А.А. Фурсенко, опубликованное в газете «Известия» [12]. Вот как изложен содержащийся в нем основной тезис министра: «Нанотехнологии – это не новые продукты, как часто думают. Нанотехнологии несут переворот в мышлении. Мы сейчас вступаем в эпоху глобального конструктора “Лего”. Нанотехнологии позволяют манипулировать частицами на уровне атомов и строить, как из кубиков, принципиально новый мир. Главное здесь – именно умение строить. Изделие придумает дизайнер, а умение строить бесценно.

Нанотехнологии перевернут мир, как перевернули его информационные технологии. Сначала человек перевел “в цифру” информацию, что привело к появлению компьютеров и нового качества связи. Теперь мы переведем с помощью нанотехнологий “в цифру” саму материю. Материальная сфера будет полностью оцифрована, аналоговый мир устареет». Разумеется, нанотехнологии, так же как информационные технологии, очень многое изменили в нашем мире. В обозримом будущем этих изменений будет еще больше. Однако некоторые утверждения министра носят чисто романтический характер. Так, весьма сомнительно, что нанотехнологии могут радикально изменить человеческое мышление. Еще более сомнительно, что с помощью нанотехнологий удастся перестроить весь существующий мир даже в пределах Солнечной системы, не говоря уже о далеких галактиках. Тем более вряд ли удастся и вряд ли нужно оцифровывать всю материю, даже в пределах нашей планеты. Еще более сомнительно заявление об «устаревании» аналогового мира.

Однако несомненно то, что для решения большинства проблем, стоящих перед человечеством и перед Россией, концентрация усилий общества на реализации суперприоритетов науки и высоких технологий абсолютно необходима. В этом с господином министром можно согласиться.

Рассмотрим теперь следующий суперприоритетный кластер. За последние десятилетия во всех развитых странах мира быстро расширяется фронт исследований, разработок и инноваций, охватывающих биотехнологию, генную инженерию и развивающуюся на их основе фармакологию. Это также следует считать нашим государственным суперприоритетом. Нетрудно заметить, что результаты и достижения, относящиеся к этому направлению, тесно связаны с предыдущими суперприоритетами. Например, моделирование и создание молекул качественно новых лекарственных препаратов невозможно без использования «компьютеров-терафлопников» и чрезвычайно сложных медицинских приборов.

Ведущиеся у нас дискуссии о повышении конкурентоспособности и дотировании отечественного сельского хозяйства вряд ли приведут к желаемому результату, потому что действительно эффективным в современных условиях может быть только земледелие, дающее два-три урожая в год и способное обеспечить животноводство высококалорийными, экологически чистыми кормами. А для этого в наших суровых климатических условиях нужны огромные объемы дешевой электроэнергии, точное регулирование сельскохозяйственных процессов на основе компьютерного управления, внедрение безвредных трансгенов в сельское хозяйство и животноводство, создание препаратов, обеспечивающих живучесть домашних животных и растений. Вот и оказывается, что выбор суперприоритетов должен учитывать их взаимозависимость и способность позитивно влиять на все стороны экономической и социальной жизни.

Еще один крайне важный суперприоритет, в котором Россия может восстановить свое утерянное мировое лидерство – создание новых высокоэффективных авиакосмических аппаратов, а также наземных и надводных транспортных средств нового поколения. Совершенно очевидно, что России нужна безопасная комфортабельная и дешевая в эксплуатации авиация. Здесь, в первую очередь, стоит проблема создания винтокрылых аппаратов, не нуждающихся в дорогостоящих взлетных площадках. У нас еще немало населенных пунктов, из которых добраться до административных

органов или больницы в районном центре сложнее, чем совершить перелет из Тибета в Лос-Анджелес. Нетрудно заметить, что это суперприоритетное направление связано с другими и также представляет собой комплекс тесно переплетенных научных исследований и высокотехнологичных разработок.

Что же касается космических исследований и технологий, то их значение может приобрести практическую, реальную экономическую пользу, если связать ее с транспортировкой Гелия-3 с Луны на Землю. Следует также иметь в виду, что космические технологии не только важны для обороноспособности страны, но и играют важную роль в решении экологических, геолого-разведывательных, метеорологических и многих экономических проблем.

Наконец, последнее суперприоритетное направление охватывает обширный кластер социальных, экономических и гуманитарных дисциплин. Замечу, что они полностью проигнорированы в списке основных направлений и критических технологий, утвержденном в 2002 г., а также в Федеральной целевой программе «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы», утвержденной в 2006 г. А между тем реальный опыт нашей страны, так же как международный опыт последних лет, показывает, что игнорирование социальных, гуманитарных и культурных проблем наносит гигантский ущерб развитию отдельных стран (в том числе России) и устойчивому развитию глобальной системы в целом. Так, например, непродуманная, необоснованная реформа и преобразование российского общества в течение последних 16–17 лет во многом определялась отсутствием серьезных достижений экономической и социальной науки в сфере моделирования и прогнозирования процессов переходной экономики от централизованного планового хозяйства к рыночным отношениям. Неудача США в Ираке, несмотря на стремительную победу в военно-технической области, также зависела от игнорирования этнических, конфессиональных, исторических и культурных особенностей мусульманского мира, в частности Ирака.

Многие проблемы, которые сейчас остро ощущаются в России, существуют потому, что руководство страны и отдельных регионов не может опереться на научные рекомендации, в основе которых лежали бы объективные социально-гуманитарные исследования и эффективные менеджерские решения в сфере государственного строительства, экономики и внутренней политики.

Рассмотренные в настоящей статье суперприоритеты отнюдь не новы. В той или иной мере о каждом из них много и подробно говорилось в научной, популярной и политической литературе. Дело в другом. Предложенный перечень суперприоритетов и придание им высокого статуса позволяют увидеть в них звенья той гигантской цепочки научных исследований и технологических разработок, уцепившись за которые можно сконцентрировать финансовые и человеческие ресурсы страны и вытянуть всю цепь ускоренного перехода нашей страны к «обществу высоких технологий». Именно такое общество обеспечит благосостояние населения, развитие экономики и социальной сферы, сделает прозрачными финансовые потоки и управленческие решения, уменьшит социальную дифференциацию различных слоев населения и обеспечит каждому человеку и российскому обществу в целом достойное место в современном сложном и быстроизменяющемся мире.

Список литературы

1. Бобровский С. Военные известия 25 сентября 2007 года // PCWeek. – 2007. – 25 сент. – 1 окт. – Режим доступа: http://www.pcweek.ru/themes/detail.php?ID=102636&phrase_id=59334
2. Википедия. Интернет-словарь. – Режим доступа: http://en.wikipedia.org/wiki/High_technology
3. Гараненко А. Страшно богатые // Изв. – 2007. – 9 авг.
4. Грановский Ю.В. Анализ критических технологий приоритетного направления «Новые материалы и химические технологии» // Научно-технические исследования: Сб. научн. тр. / Отв. ред. Ракитов А.И.; РАН. ИНИОН. Центр научн.-информ. исслед. по науке, образованию и технологиям; Центр информатизации, социально-технол. исслед. и науковед. анализа. – М., 2006. – С. 4–13.
5. Кастельс М. Информационная эпоха: Экономика, общество и культура. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
6. Концепция стратегического развития России до 2010 года. – М.: Издательство ИСЭПН, 2001. – С. 136.
7. Лесков С. Квантовый компьютер: Революция в электронике // Изв. – 2007. – 14 февр.
8. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. – Т. 46, Ч. 2. – С. 206.
9. Никонов В. Российский формат // Изв. – 2007. – 14 июня.
10. Ракитов А.И. Будущее России – общество высоких технологий // Пробл. информатизации. – М., 1995. – С. 3–7.

11. Ракитов А.И. Информация, наука, технология в глобальных исторических изменениях. – М., 1998.
12. Фурсенко А. «С помощью нанотехнологий мы переведем “в цифру” самую материю» // Изв. – 2007. – 15 июня.
13. Храмчихин А. Вызов «Поднебесной» // Своб. мысль. – 2007. – № 9. – С. 66–80.
14. Щедровицкий Г.П. Начала системно-структурного исследования взаимоотношений в малых группах. Курс лекций. – М., 1999. – С. 23.
15. Через три года в палатах европейских больниц появятся роботы-няни // AlgoNet. – 22 января 2007. – Режим доступа: <http://www.algonet.ru/?ID=622940>

В.А. Маркусова

**НАУКОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ
И РАЗВИТИЯ НАУКИ В РОССИИ, КИТАЕ
И ВЫСОКОРАЗВИТЫХ СТРАНАХ МИРА**

Превращение науки в важнейший фактор развития общества привлекает интерес к самой науке, ее осмыслению и выявлению траектории ее развития как в целом, так и по отдельным научным областям и направлениям. Интерес к объективным оценкам состояния науки и ее реального вклада в развитие общества (экономику, образование, медицину и т.д.) не случаен. Дискуссии по этой проблеме не утихают. От точности оценок зависит и финансирование науки. В условиях перехода России к рыночной экономике вопросы государственной поддержки науки принимают особую остроту.

В сложных условиях трансформации российской экономики особенно важно сохранить то, что не только является национальным достоянием, но и позволяет России входить в группу наиболее развитых стран мира, – российскую науку. Исторически сложилось так, что в России фундаментальные научные исследования выполняются в институтах РАН. Реорганизация РАН напрямую связана с количественными оценками научной деятельности институтов, лабораторий и отдельных ученых. На протяжении последних лет идет большая дискуссия в массмедиа и Интернете об использовании количественных показателей для оценки деятельности институтов РАН, лабораторий и конкретных исследователей. От состояния развития российской науки зависит место России в мировом экономическом сообществе. Российская наука способна создать необходимые условия для сокращения технологического отставания от развитых стран. Следует отметить, что по сравнению с советской современная российская наука со своими неординарными проблемами все-таки неизмеримо ближе к модели науки, на которую ориентируется мировое научное сообщество.

Новые информационные технологии значительно изменили процесс научных исследований и определили новые подходы к решению наиболее актуальных задач. В новых условиях необходима переоценка организации науки, стратегии финансирования исследований и научной политики в целом. При решении этих задач возрастает важность адекватных оценок состояния научного комплекса страны и тенденций его развития. Среди средств, которые могут быть использованы при оценке развития такой сложной социальной системы, как наука, библиографическая информация занимает одно из важнейших мест. Современный уровень развития информационных технологий и коммуникаций позволяет более полно использовать потенциальные возможности массивов библиографической информации. В этом смысле мы можем говорить о «сетевом» или интернет-науковедении. Сетевая технология в принципе позволяет получить более адекватные оценки вклада российской науки в мировую сокровищницу знаний [2].

При этом в первую очередь надо говорить о ее финансировании. По данным Отчета Национального научного фонда (ННФ) США «Science & Engineering Indicators-2006», затраты на науку с 1991 по 2003 г. в США, Японии и странах Евросоюза (ЕС) росли ежегодно со скоростью 4–5%, в КНР со скоростью 17%. В 2003 г. затраты КНР составили 86,4 млрд. долл. США по сравнению с 12,4 млрд. в 1991 г. [10].

По доле расходов на науку от ВВП лидирует Япония – 3,18%, за ней следуют США с долей 2,66%. ЕС намерен также довести до 3% ВВП затраты на исследования. По заключению экспертов Европейского научного совета, Европе необходимо финансировать фундаментальные исследования по всем дисциплинам, чтобы не отстать от США и Японии. Расходы на фундаментальную науку из государственного бюджета США на 2005 г. составили 131,86 млрд. долл. США. В последнем выпуске этого отчета отмечается, что доля США в мировом потоке на протяжении последних десяти лет неуклонно снижается, несмотря на рост затрат на науку. Если в 2001 г. бюджетное финансирование науки в США составляло 28%, то в 2003 г. оно выросло до 31% [10].

Показателем отношения правительства России к фундаментальной науке может служить тот факт, что в расходах федерального бюджета на 2004 г. доля ассигнований на **науку составила 1,24% ВВП**. Поэтому никак нельзя согласиться с мнением министра А. Фурсенко (выступление на расширенном заседании Ученого со-

вета ФИЗТЕХа РАН 14.07.06.), что «есть достойные страны, которые тратят меньше нас» (www.scienceref.ru).

Именно сейчас, когда РАН и высшая школа находятся на пороге перемен, обоснованное планирование структурных изменений представляется чрезвычайно актуальным. Такое планирование должно основываться на реальных показателях активности отечественного научного сообщества. К сожалению, в отечественной прессе цитируются мнения не вполне компетентных специалистов, у которых оценки вклада российской науки в мировую всегда оказываются смещенными в сторону занижения. Этот факт должен учитываться при формировании выводов и различного рода рекомендаций по развитию отечественной науки. В материалах Статистического института ЮНЕСКО отмечалось, что «печатные работы являются основным показателем создания знаний». В качестве параметров измерения были выбраны, прежде всего, количество публикаций и их цитируемость, а также количество патентов (www.uis.unesco.org). Таким образом, библиометрические показатели официально закреплены как количественные показатели развития науки. Все оценки научной деятельности, как правило, базируются на статистических данных, заимствованных из базы данных (БД) «Указателя цитированной литературы» – Science Citation Index (SCI), созданного и выпускаемого Институтом научной информации (ИНИ) – Institute for Scientific Information (ISI, США).

На протяжении последних 30 лет в отчетах «Science & Engineering Indicators», которые раз в два года публикуются Национальным научным фондом США (ННФ), прослеживаются тенденции развития науки в США, странах Европы и Азии, в мире в целом (<http://www.nsf.gov/sbe/srs/stats.htm>). Помимо SCI широкое применение в качестве инструмента оценки значимости научных публикаций нашел Journal Citation Reports (JCR) – «Указатель цитируемости журналов».

В 2001 г. в ISI была разработана сетевая информационная платформа «Паутина знаний» (Web of Knowledge). В ее состав входят две специализированные аналитические базы данных, из которых были получены статистические данные, использованные в данной работе. Это БД «Основные показатели науки» – Essential Science Indicators (ESI) и «Указатель цитируемости журналов» – Journal Citation Reports (JCR) [2].

Аналитическая БД ESI подготавливается Департаментом исследований и разработок ISI на основе обработки сведений, содер-

жащихся в расширенной версии SCI Expanded, для подготовки которой используются статьи и библиографические ссылки из 8500 лучших научных журналов мира. БД ESI содержит статистические материалы о распределении научных публикаций и ссылок по 22 областям исследований, странам, организациям и наиболее цитируемым авторам за последнее десятилетие и два месяца текущего года. В конце текущего года база данных переформируется таким образом, чтобы в ней содержались сведения за последний одиннадцатилетний период. Данные пополняются каждые два месяца.

Для каждого года и каждой области знания устанавливается свой порог цитирования. Некоторые характеристики этой БД дают представление об объемах содержащейся в ней информации. За период с 1995 по 2005 г. она включала библиографическую информацию о 9 млн. статей, заметок и обзоров, опубликованных примерно в 8,7 тыс. научных журналах, и о 53 млн. ссылок. Массив высокоцитируемых публикаций (*highly cited papers*) за последние одиннадцать лет состоит примерно из 1% статей, наиболее часто цитируемых в каждой из предметных областей. Эта группа статей составляет около 82 тыс. публикаций. В целом за одиннадцатилетний период около трех миллионов фамилий исследователей было отражено в БД ISI, из которых только 50 тыс. были включены в БД ESI. Эта группа ученых составляет верхушку – 1% цитируемых авторов (*top scientists*) по каждой из дисциплин (в среднем имя каждого ученого ассоциируется с 1,2 научных дисциплин). Свыше 500 тыс. организаций были отражены в БД SCI-Expanded за последний одиннадцатилетний период. Из них только около 3 тыс. организаций были включены в БД ESI. В эту БД также вошли сведения о 50% стран и 50% научных журналов, включенных в БД SCI-Expanded. В среднем каждая страна участвовала в исследованиях по 13 научным дисциплинам. Всего их 22 по классификации ISI.

При использовании статистических сведений из БД ESI необходимо помнить, что среди специалистов по оценке науки общепризнанным является факт ярко выраженной тенденциозности SCI в охвате англоязычной литературы.

Несмотря на фантастические возможности новых информационных технологий и впечатляющее развитие Интернета, научная литература была и остается важнейшим каналом научной коммуникации и главным хранилищем научных знаний. Особое место в научной литературе принадлежит научным журналам. Статья – один из ключевых моментов выполнения исследования. Научная

публикация считается общепринятой нормой для распространения и оценки результатов исследования и является решающим фактором продвижения исследователя по служебной лестнице.

Опубликованная журнальная статья помимо информационной функции – оповещения научного сообщества о тех или иных результатах исследований – закрепляет интеллектуальные права исследователя и отражает его отношение к труду предшественников посредством цитирования их работ. Совокупность опубликованных статей превращается в частичку мирового тезауруса знаний.

Статьи, ссылки и патенты являются достоверными показателями научной продуктивности, сути и приоритетов научных исследований, отражают институциональные и интеллектуальные связи внутри научного сообщества, а также связь научных исследований с практикой. Данные о статьях, ссылках, патентах, используемые корректно, позволяют сделать значимые (обоснованные) сравнения научных организаций, дисциплин и стран.

Данные по соавторству в научных статьях также представляют важную информацию о масштабе научного сотрудничества, о моделях и тенденциях в сотрудничестве между различными организациями, дисциплинами и странами. Ссылки являются другим показателем научной продуктивности, определяющим влияние предыдущих исследований на выполненную работу. Ссылки на научные статьи в патентах могут выявить степень влияния научного исследования на инновацию.

Как упоминалось выше, важным принципом библиометрического подхода является тот факт, что результаты научной работы публикуются в научной периодике (в основном в журналах). Во всех областях фундаментальных и естественных наук публикации в научной литературе являются основным каналом распространения знаний.

Известно, что США находятся на первом месте в мире по количеству научных статей, отраженных в различных базах данных ISI. Тем не менее, по данным аналитического выпуска ISI «Science Watch» [12], за последние 15 лет наблюдается снижение доли публикаций США в мировом потоке до 32,68% в 2004 г. по сравнению с 38,5% в 1990 г. В то же время страны Тихоокеанского региона демонстрируют неуклонный рост публикаций с 15,67% в 1990 г. до 25,32% в 2004 г.

В физике доля публикаций ученых США снизилась с 31% в 1990 г. до 23,71% в 2004 г. Доля публикаций по физике ученых Европейского союза выросла с 32,61% в 1990 г. до 37,53% в 2004 г. Подоб-

ная картина наблюдалась в области технических наук и материаловедения – снижение доли публикаций ученых США и устойчивый рост доли публикаций ученых ЕС и стран Тихоокеанского региона. При этом в абсолютных цифрах количество публикаций США неизменно превышает количество публикаций любой другой страны. Следует отметить, что публикационная активность ученых определяется не только областью знания и темпом развития области интересов ученого, но и рядом социоэкономических факторов. Для изучения тенденций научной продуктивности (НП) России и сопоставления ее с НП других стран «Большой восьмерки» и Китая статистические сведения о публикационной активности ученых были извлечены при различных вариантах поиска в БД ESI за 1996–2006 гг. (табл. 1).

Таблица 1

Научная продуктивность стран «Большой восьмерки» и Китая

Страна	Количество статей с 1993 по 31.08.2003 г.	Ранг в мировом потоке с 1993 по 31.08.2003 г.	Количество статей с 1996 по 1.06.2006 г.	Ранг в мировом потоке с 1996 по 1.06.2006 г.
США	2 566 381	1	2 742 380	1
Япония	566 381	4	748 606	2
Германия	619 022	3	700 616	3
Великобритания	6726 420	2	623 346	4
Франция	457 554	5	505 598	5
Канада	338 933	6	369 749	6
Италия	291 538	7	345 954	7
<i>Россия</i>	<i>272 664</i>	<i>8</i>	<i>273 627</i>	<i>9</i>
КНР	213 110	9	376 496	8

Данные сопоставительного анализа структуры знаний СССР/ России и США за 1988 и 2001 гг. приведены в табл. 2. Источником сведений был Отчет Национального научного фонда (ННФ) США – Science and Engineering Indicators – 2004 (SEI, 2004) [9].

Таблица 2

Распределение общего количества публикаций по областям знания СССР/России и США за 1988 и 2001 гг. (SEI, 2004)

Области знания	СССР / Россия		США	
	1988 г.	2001 г.	1988 г.	2001 г.
Клиническая медицина	14,3	3,2	31,9	31,7
Биомедицина	17,7	7,5	15,5	16,9
Биология	2,6	4,0	7,2	6,2
Химия	27,1	27,1	7,4	7,1
Физика	27,6	35,6	10,1	8,7
Науки о Земле	4,1	8,1	4,5	5,6
Технические науки	4,1	8,9	6,7	6,9
Математика	0,9	3,4	2,2	1,8
Психология	0,6	1,3	4,9	4,7
Общественные науки	0,6	0,6	4,0	3,9
Здравоохранение	0,0	0,1	1,6	2,5
Другие области знания	0,4	0,2	4,8	3,9

Как видно из табл. 2, в структуре научных публикаций США не произошло серьезных изменений. Однако в России наблюдается значительный рост научных публикаций по физике (на 30%), техническим наукам (в два раза), математике (в четыре раза) и психологии (в два раза). Тревожным является тот факт, что в России почти в три раза снизился поток публикаций по биомедицине и почти в 4,5 раза – по клинической медицине.

В табл. 3 представлено сопоставление структуры научного потока России, стран «Большой восьмерки» и Китая по данным Отчета ННФ (SEI, 2004).

Как видно из данных табл. 3, модели распределения научных публикаций для России и КНР были примерно одинаковы и ориентированы на точные науки, хотя **Китай большее значение придает развитию передовых направлений в области биомедицины**. Обе страны резко отличаются от стран «Большой восьмерки», у которых приоритетными направлениями являются **науки о жизни**. В России в «Приоритетных направлениях в области науки и технологии», утвержденных президентом РФ В.В. Путиным в 2002 г., приоритеты остались прежними [4].

Отметим, что президент КНР в качестве приоритетных направлений науки в 2004 г. отметил нейронауки. В Пекине был соз-

дан Центр по исследованиям мозга с применением ядерно-магнитного резонанса. В 2004 г. была введена система независимых экспертов для отбора проектов по наукам о жизни, финансируемых в Национальном фонде по естественным наукам КНР [5].

Таблица 3

Структура распределения публикаций России, других стран «Большой восьмерки» и Китая по областям знания в 2001 г.

Область знания	США	Великобритания	Канада	Франция	Германия	Италия	Япония	Россия	Китай
Клинич. медицина	31,7	38,2	29,3	27,1	30,9	35,1	28,7	3,2	10,7
Биомедиц. исследов.	16,9	14,2	15,2	15,2	14,1	12,0	14,0	7,5	8,0
Биология	6,2	6,2	10,3	5,7	5,2	4,5	6,1	4,0	3,8
Химия	7,1	8,5	7,8	12,9	12,7	11,9	14,9	27,1	26,3
Физика	8,7	9,0	6,6	16,1	16,3	16,2	19,1	35,6	23,4
Науки о Земле	5,6	5,9	7,3	6,6	5,0	6,0	3,0	8,1	4,4
Технич. науки	6,9	7,4	7,9	9,0	8,5	8,8	11,6	8,9	16,3
Математика	1,8	1,6	1,9	4,4	2,2	2,9	1,4	3,4	3,9
Психология	4,7	5,7	4,7	1,4	1,8	1,3	0,5	1,3	1,1
Обществ. науки	3,9	3,0	4,4	0,9	2,0	0,7	0,5	0,6	0,5
Здравоохранение	2,5	2,7	2,2	0,2	0,6	0,2	0,1	0,1	0,4
Другие	3,9	3,0	2,4	0,5	0,7	0,4	0,1	0,2	1,3

Количественная система оценок активно используется Национальным фондом по естественным наукам КНР при проведении реформ науки и техники с конца 90-х годов XX в. Эта система оценок широко применяется также и для мониторинга развития фундаментальной науки. Усилия правительства КНР по поддержке науки и широкому развитию международного научного сотрудничества не пропали даром. Согласно публикации в бюллетене ИНИ «Science Watch», с 1981 по 2003 г. количество публикаций Китая выросло на 2000% [8]. В 2003 г. по доле научных публикаций в мировом потоке (5,07%) КНР опередила Россию (3,7%) и заняла пятое место в мире. В 2006 г. по количеству публикаций (**85 865** статей) КНР заняла четвертое место в мире, при этом разрыв между коли-

чеством публикаций КНР и Японии, занимающей на протяжении последнего десятилетия второе место (**88 551** статья) в мире, – только в 3 тыс. статей. И хотя экономика КНР составляет 1/8 от экономики США и ее бюджет науки относительно невелик, она растет быстрыми темпами.

Смещение России с восьмого места на девятое по НП и по цитируемости с 15-го на 18-е произошло в середине 2005 г. При этом доля НП России практически не изменилась (увеличение на 0,3%), а доля цитируемости выросла на 25%. Это, бесспорно, положительный факт, хотя он выглядит малоутешительным на фоне значительного изменения ранга в цитируемости китайских публикаций (с 19-го места на 13-е).

Рассмотрим более подробно, как распределяются публикации в отечественном потоке знаний и какова их цитируемость (см. табл. 4).

Таблица 4

Тенденции цитируемости научных публикаций в России, странах «Большой семерки» и КНР с 1993 по 31.08.03 г. и с 1996 по 30.06.06 г.

Страна	Количество ссылок с 1993 по 31.08.03 г.	Ранг в миро- вом потоке с 1993 по 31.08.03 г.	Количество ссылок с 1996 по 30.06.06 г.	Ранг в миро- вом потоке с 1996 по 30.06.06 г.
США	29 859 748	1	35 344 578	1
Великоб- ритания	5 582 027	2	7 057 781	2
Германия	5 249 289	3	6 999 901	3
Япония	4 450 289	4	5 889 084	4
Франция	3 782 555	5	4 831 944	5
Канада	3 190 200	6	3 907 965	6
Италия	2 294 754	7	3 132 395	7
<i>Россия</i>	<i>764 902</i>	<i>15</i>	<i>955 877</i>	<i>18</i>
Китай	556 389	19	1 328 396	13

Доля цитируемости по физике значительно превышает ее долю в массиве публикаций. Блестящая плеяда физиков, выращенная знаменитой школой А. Иоффе, заложила основы высокого качества и принятых международных стандартов при публикации статей в отечественных журналах по физике. Несмотря на их незначи-

ное количество, активно цитируются работы по биологии и биохимии, иммунологии, фармакологии, токсикологии и нейронаукам. Доля цитируемости этих публикаций почти в два раза превышает долю статей по этим областям знаний. Как отмечалось выше, это явление в значительной степени связано со спецификой области знания. Известно, что в этой области статьи содержат значительно больше ссылок и, следовательно, имеют большую возможность быть процитированными. Недавно выполненное в США исследование, посвященное сильным и слабым сторонам американской науки, выявило, что российские специалисты по биомедицинским наукам вошли в кластеры как цитирующие самые последние достижения по этому направлению [6].

Несмотря на снижение ранга России по цитируемости за последние два года с 15-го на 18-е, остался неизменным ранг цитируемости России по физике (шестое место в мире). Произошло значительное положительное изменение только ранга математики (с 18-го места в мире на 11-е). Ранги по химии, наукам о космосе, мультидисциплинарным наукам, материаловедению, наукам о Земле и техническим наукам снизились, но они значительно выше, чем общий ранг России.

По сравнению с 1994–2005 гг. в 1996–2006 гг. в целом отставание по наукам о жизни усиливается, хотя наблюдалась положительная тенденция в изменении ранга по микробиологии с 25-го на 20-е. По биологии и биохимии отечественные публикации находятся на 18-м месте, по клинической медицине – на 40-ом, по фармакологии и токсикологии на 38-м (ранее 31-е), по ботанике и ветеринарии – на 31-м (ранее – 28-е), по молекулярной биологии и биохимии – на 20-м месте (ранее на 19-е). Следует отметить, что приведенные показатели зависят не только от количества отечественных изданий, обрабатываемых ISI, но и от предметной ориентированности этих журналов (например, журналы по наукам о жизни составляли лишь от 15 до 10% от всех обрабатываемых ISI отечественных изданий за период с 1995 по 2005 г.).

Таблица 5

**Сопоставление структуры НИ России
за 1993–2003 гг. и 1996–2006 гг.**

Область знания	Доля статей за 1993–2003 гг.	Доля ссылок за 1993–2003 гг.	Доля статей с 1996 по 30.06.06 г.	Доля ссылок с 1996 по 30.06.06 г.	Средняя цитируемость одной статьи	
					с 1993 по 2003 г.	с 1996 по 30.06.06 г.
Физика	28,07	41,5	28,46	41,8	4,72	5,16
Химия	21,7	17,4	21,6	16,55	2,56	2,72
Биология и биохимия	4,1	7,6	4,1	7,47	5,93	6,47
Науки о Земле	6,0	5,2	6,45	5,5	2,8	3,03
Технические науки	9,1	4,8	8,7	5,5	1,68	1,95
Науки о космосе	2,8	4,4	2,97	4,73	4,96	5,67
Молекулярная биология и генетика	2,2	3,7	2,17	3,47	5,37	5,70
Клиническая медицина	5,0	2,9	4,6	3,32	1,62	2,57
Материаловедение	5,7	2,8	6,02	3,24	1,57	1,93
Ботаника и ветеринария	2,3	1,8	2,3	1,85	2,49	2,82
Математика	4,08	1,58	4,27	1,59	1,24	1,32
Микробиология	1,4	1,6	1,3	1,68	3,63	4,57
Нейронауки и поведенческие науки	0,8	1,4	0,83	1,37	5,1	5,86
Охрана окружающей среды и экология	0,8	0,8	0,3	0,96	3,38	4,11
Мультидисциплинарные науки	1,9	0,5	1,15	0,2	0,84	0,61
Иммунология	0,16	0,46	0,16	0,43	8,95	9,38
Фармакология и токсикология	0,2	0,4	0,16	0,37	6,73	7,92
Компьютерные науки	0,96	0,24	1,09	0,29	0,78	0,97
Психиатрия и психология	0,5	0,23	0,5	0,2	1,4	
Сельскохозяйственные науки	0,7	0,210	0,75	0,28	0,93	1,36
Общественные науки	1,07	0,18	1,3	0,21	0,53	0,74
Экономика и бизнес	0,16	0,08	0,13	0,08	1,61	2,22
Всего	100	100	100	100	3,19	3,56

Таблица 6

**Изменения в рангах цитируемости России
за период с 1993 по 2006 г.**

Область знания	Ранг с 1993–2003 г.	Ранг с 1996–2006 г.
Физика	6	6
Химия	12	13
Биология и биохимия	17	19
Науки о Земле	8	12
Технические науки	13	15
Науки о космосе	11	11
Молекулярная биология и генетика	19	20
Клиническая медицина	37	40
Материаловедение	13	14
Ботаника и ветеринария	28	32
Математика	18	11
Микробиология	12	20
Нейронауки и поведенческие науки	25	29
Охрана окружающей среды и экология	29	31
Мультидисциплинарные науки	6	10
Иммунология	33	37
Фармакология и токсикология	31	38
Компьютерные науки	27	28
Психиатрия и психология	30	35
Сельскохозяйственные науки	32	38
Общественные науки	41	33
Экономика и бизнес	32	35

Как выше уже упоминалось, в БД ESI содержатся сведения о 76 тыс. высокоцитируемых статей (top papers) в мире за последние десять лет, среди которых 1027 – отечественные публикации (или 1,3%). Это хороший показатель, учитывая специфику цитирования отечественных публикаций (об этом см. далее).

Распределение высокоцитируемых публикаций российских ученых (табл. 7) по 22 областям знаний («hard science» – естественные и технические науки) таково: доля публикаций по физике и

астрономии составила свыше 55%; по техническим наукам – около 11; по химии и наукам о Земле соответственно 7,2 и 5,7%. Анализ показал, что в подавляющем большинстве (свыше 75%) публикации написаны большими международными авторскими коллективами.

Как видно из данных, приведенных в табл. 7, доля публикаций по наукам о жизни в массиве высокоцитируемых статей очень мала. С начала XXI в. мы являемся свидетелями фундаментальных изменений в природе науки, в производстве знаний и развитии инновационных процессов. В XX в. физика была доминирующей областью знания и рассматривалась как парадигма науки (особенно в период 20–80-х годов XX в.). По контрасту, с начала 90-х годов XX в. науки о жизни и науки, связанные с информационными технологиями, стали доминирующими. Наши данные – яркое свидетельство тому, что эти изменения в парадигме науки не отразились на отечественном потоке научных публикаций и, соответственно, на массиве отечественных высокоцитируемых статей.

Таблица 7

**Распределение количества высокоцитируемых статей
российских ученых по областям знания по БД ESI, 1995–2005 гг.**

Область знания	Кол-во высокоцит. статей России	Доля высокоцит. статей, %
1	2	3
Физика и астрономия	599	56,7
Технические науки	112	10,6
Химия	76	7,2
Науки о Земле	60	5,7
Биология и биохимия	38	3,6
Клиническая медицина	36	3,4
Материаловедение	34	3,2
Математика	29	2,7
Науки о космосе	25	2,3
Молекулярная биология и генетика	7	0,6
Ботаника и ветеринария	8	0,75
Охрана окружающей среды и экология	8	0,75
Нейронауки и поведенческие науки	5	0,47
Компьютерные науки	3	0,28
Общественные науки	3	0,28

1	2	3
Экономика и бизнес	3	0,28
Сельскохозяйственные науки	3	0,28
Микробиология	2	0,18
Мультидисциплинарные науки	2	0,18
Психиатрия и психология	2	0,18
Иммунология	1	0,09
Фармакология и токсикология	1	0,09
Всего	1057	100

В ISI существует специальная аналитическая база данных «Национальные показатели развития науки и техники» – National Science Indicators on Diskette (NSI), по которой ведутся многочисленные контрактные исследования. По любезному разрешению главы аналитического отдела ISI доктора Г. Смолла автору настоящей статьи была предоставлена возможность работы с этой БД (табл. 8).

Все промышленно развитые страны, упомянутые в табл. 8, имеют долю цитированной литературы в пределах 60–65%. Среди этих стран Россия занимает последнее место по доле цитированных статей. Ученые Китая и даже Украины активнее цитируют свою литературу. Однако по сравнению с долей цитируемости за 1993–1997 гг. (33,6%) данные по России также свидетельствуют о положительной тенденции роста цитируемости.

Таблица 8

**Сведения о доле цитированной литературы по странам
за период с 2001 по 2005 г.**

Страна	Доля процитированных статей (%)	Общее количество ссылок	Общее количество статей
Великобритания	66,58	204 539	307 201
Германия	66,18	225 586	340 882
Италия	65,29	113 815	159 886
Канада	64,20	118 377	184 378
Китай	52,37	110 034	210 099
Россия	42,98	51 736	125 139
США	65,88	940 521	1 352 443
Франция	63,66	155 844	244 825
Япония	63,76	230 099	360 880

Научная продуктивность ученых Российской академии наук

В БД ESI за 1996–2006 гг. содержались сведения о 3231 организации, среди которых не более десяти – российские, соответствовавшие ряду критериев отбора для включения в эту БД. Ведущая роль как по НП, так и по ее цитируемости принадлежит РАН. РАН как организация занимала 46-е место по цитируемости по всем областям знаний среди 3231 организации, включенных в эту БД. Структура НП РАН на основе статистических сведений из БД ESI 1996–2006 гг. представлена в табл. 9.

РАН по научной продуктивности за последнее десятилетие среди 1% самых высокоцитируемых организаций занимала: первое место – по физике, химии, наукам о Земле и техническим наукам; второе место – по материаловедению, математике и мультидисциплинарным наукам; третье место – по биологии и биохимии, пятое место – по наукам о Космосе. На долю РАН приходится за период 1996–2006 гг. (включая шесть месяцев 2006 г.) около 44,5% всех российских публикаций и 58,6% ссылок.

Доли цитируемости РАН по физике, молекулярной биологии и генетике, клинической медицине, наукам о Космосе превышают доли статей РАН по этим направлениям. Среди 1027 высокоцитируемых статей 302 статьи были опубликованы учеными РАН. Однако контекстный анализ массива всех отечественных (top papers) статей показал, что 70% из них были опубликованы сотрудниками РАН в соавторстве или единолично. Причем в 75% случаев в этих статьях было указано название института РАН без его аффилирования к РАН. Этот факт – самое яркое свидетельство того, как занижена доля публикаций ученых РАН в мировом потоке отечественных публикаций.

Таблица 9

Структура научных публикаций РАН по БД ESI в 1996–2006 гг., расположенная в порядке убывания их цитируемости

Область знания	Кол-во статей	Доля статей, %	Количество ссылок	Доля ссылок, %	Среднее кол-во ссылок на статью
1	2	3	4	5	6
Физика	30 402	26,04	130 469	33,13	4,29
Химия	29 223	25,0	80 121	20,34	2,74
Биология и биохимия	6 541	5,6	41 145	10,45	6,29

1	2	3	4	5	6
Науки о Земле	11 656	9,98	28 741	7,29	2,47
Науки о космосе	3 527	3,02	19 032	4,83	5,40
Молекулярная биология и генетика	3 739	3,21	18 842	4,78	5,04
Технические науки	7 635	6,5	14 799	3,74	1,94
Материаловедение	6 775	5,8	14 761	3,74	2,18
Ботаника и ветеринария	3 646	3,12	10 515	2,67	2,88
Микробиология	2 127	1,82	7 246	1,84	3,41
Нейронауки и поведенческие науки	1 227	1,82	6 628	1,68	5,40
Клиническая медицина	1 269	1,08	5 717	1,45	4,51
Математика	2 730	2,33	4 255	1,08	1,56
Охрана окружающей среды и экология	1 210	1,03	4 244	1,078	3,51
Сельскохозяйственные науки	847	0,72	1 533	0,39	1,81
Компьютерные науки	1 173	1,0	1 262	0,32	1,08
Мультидисциплинарные науки	1 289	1,12	846	0,21	0,66
Общественные науки	911	0,782	651	0,16	0,71
Всего по 22 областям знаний	116 717	100	393 772	100	3,37

С 1965 г. на протяжении 25 лет на страницах издания «Current Contents», выпускаемого ISI, имелся раздел «классики цитирования», в котором публиковались комментарии авторов самых цитируемых публикаций в мире. Выдающиеся советские и российские ученые многократно были авторами «классики цитирования». В этот раздел попали нобелевский лауреат 2003 г. академик А. Абрикосов, академики Л.М. Бrehовских, В.И. Гольдманский, В.Е. Захаров и члены-корреспонденты Ю.М. Васильев и В.Е. Васковский. Кроме того, в списки самых цитируемых советских статей по химии за 1984–1989 гг. попали работы академиков Н.А. Плате и В.А. Кабанова [3].

В издании «Science Watch» были опубликованы результаты анализа массива научных журналов, заиндексированных базой данных ИНИ с 1983 по 2002 г. Это исследование позволило определить список «научной элиты» за последние два десятилетия. Список состоит из имен 50 ученых по каждой из 21 предметной категории, принятых в SCI. В списке из 4000 наиболее цитируемых ученых по всем предметным категориям трое – российские ученые: академик Н.К. Кочетков, проф. К.А. Валиев из Уфимского государственного университета и Ю.Т. Стручков [2].

Таблица 10

**Научная продуктивность и цитируемость ряда институтов РАН
(без указания в адресе принадлежности к РАН), университетов
и других организаций по БД ESI за 1994–2005 гг.**

Название организации	Количество			
	статей	ссылок	ссылок на статью	top papers
МГУ	30 638	114 134	3,73	100
Институт атомной энергии имени И.В. Курчатова	1 996	10 134	5,08	34
Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна	689	5 223	8,45	55
Московский инженерно-физический институт	1 375	8 785	6,39	33
Институт ядерной физики РАН, Гатчина	1 132	11 418	10,09	39
Институт ядерных иссл. им. Будкера, СО РАН	1 453	20 457	14,08	65
Российская академия медицинских наук	6 120	18 122	2,89	10
Санкт-Петербургский университет	9 276	33 438	3,60	20
Санкт-Петербургский технический университет	2 791	6 742	2,42	15
Институт физики высоких энергий РАН, Протвино	2 191	27 907	12,74	110

**Уточненные оценки результативности РАН
по показателям цитирования**

При использовании показателей количества научных публикаций и цитирования необходимо учитывать следующее:

– Россия как самостоятельное государство учитывается в зарубежной базе данных научных публикаций (БД ISI) лишь с 1993 г, а процесс цитирования является кумулятивным;

– несмотря на то что количество публикаций по данным SCI в 2003–2005 гг. снизилось на 2%, наблюдался рост показателя цитируемости отечественных публикаций на 7% за период 2001–2005 гг. (см. рис. 1);

– показатели по России в целом автоматически переносятся на РАН (несмотря на то что основная доля научного персонала и затрат на науку приходится на отраслевой сектор науки);

– показатели количества научных публикаций и цитируемости не соотносятся с уровнем затрат на науку (хотя ранее ЦЭМИ РАН разработал соответствующую методику, расчеты по которой показывают истинное место России среди развитых стран);

– имеются методические погрешности в оценке числа исследователей (так, используемая Минобрнауки численность исследователей России при расчете по полной занятости «full-time equivalent» почему-то превышает номинальную численность исследователей «by heads» в 1,2 раза, тогда как у всех стран имеется обратное соотношение, в частности, у стран с переходной экономикой этот показатель не выше, а ниже почти в 1,7 раза).

Для РАН, России, стран OECD и ряда других стран, а также CNRS (Франция) нами были рассчитаны следующие показатели [7]:

– количество статей и ссылок на одного исследователя за 1996–2005 гг. при расчете по числу исследователей и, что более точно, с использованием среднего для стран с переходной экономикой коэффициента полной занятости;

– количество статей и ссылок в 1996–2005 гг. на 1 млн. долл. ВВП 2004 г. по ППС (паритету покупательной способности).

Результаты проведенных расчетов свидетельствуют, что **показатели для РАН в целом соответствуют уровню наиболее развитых стран** и значительно превышают показатели для России в целом.

Таблица 11

Показатели для РАН (сводные результаты расчета)

1	2
Количество статей на одного исследователя за 1996–2005 гг.	2,00 при расчете по номинальному числу исследователей (25–24-е место среди 32 стран и OECD, вслед за США, выше, чем у Японии, Южной Кореи, Финляндии и др.)
	3,08 при расчете с использованием среднего для стран с переходной экономикой коэффициента полной занятости (13–12-е место среди 32 стран и OECD, значительно выше США, Франции, Германии, но ниже, чем у CNRS)

1	2
Количество ссылок на одного исследователя за 1996–2005 гг.	7,64 при расчете по номинальному числу исследователей (31–30-е место среди 32 стран и OECD, на уровне Тайваня и Южной Кореи, выше чем, у России в целом и Китая)
	11,75 при расчете с использованием среднего для стран с переходной экономикой коэффициента полной занятости (25–26-е место среди 32 стран и OECD, значительно выше Японии, близко к CNRS)
Количество статей в 1996–2005 гг. на 1 млн. долл. ВВП 2004 г. по ППС	70,7 1-е место среди 34 стран, OECD, РАН и CNRS значительно выше, чем у других стран и CNRS
Количество ссылок в 1996–2005 гг. на 1 млн. долл. ВВП 2004 г. по ППС	269,5 4-е место среди 34 стран, OECD, РАН и CNRS, выше в 2 и более раз, чем у наиболее развитых стран; выше, чем у CNRS

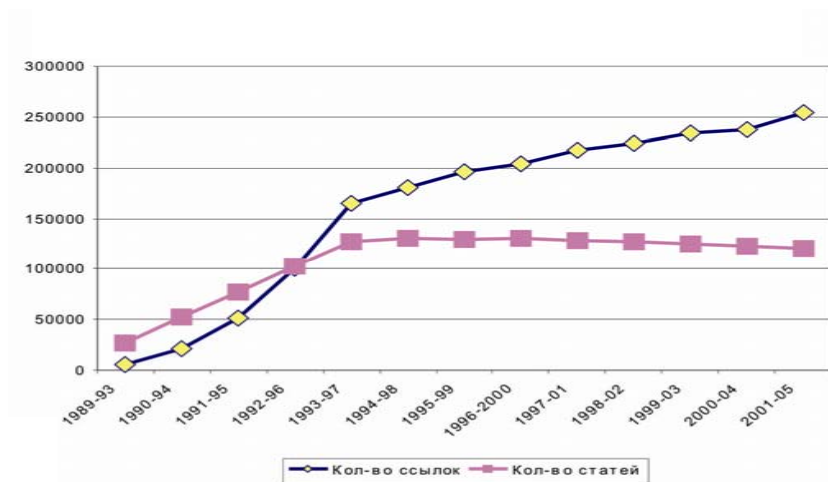


Рис. 1. Научная продуктивность и цитируемость России по БД NSI

По цитируемости РАН (напомним, что ранг России по цитируемости – 18) занимала пятое место по физике и шестое место по химии, одиннадцатое – по материаловедению, тринадцатое – по наукам о Земле (Общество Макса Планка – седьмое) и по техническим наукам, двадцатое – по математике.

Как было отмечено выше, ранг РАН был бы значительно выше, если бы ряд отечественных ученых, преимущественно физиков – авторов самых высокоцитируемых статей за последнее десятилетие, – не забыли упомянуть о принадлежности их институтов к РАН. Тем не менее проведенный анализ причин и факторов, приводящих к относительно более низким показателям результативности РАН, на основании данных о цитируемости отечественных статей показал, что важнейшими из них являются следующие:

- низкий уровень финансирования российской науки по сравнению с другими странами;

- незначительный охват отечественной периодики в БД SCI; спектр отечественных журналов, используемых для подготовки этой БД, составляет около 10% от общего количества научных журналов, включенных в список ВАКа;

- отсутствие в России единой БД по научным публикациям отечественных исследователей; в отличие от нашей страны, в Испании, странах Латинской Америки, Японии и даже в англоязычной Австралии имеются собственные национальные БД; в Китае для оценки научной активности университетов и научных учреждений в 1999 г. был создан национальный Указатель цитированной литературы и сформирована специализированная БД по показателям развития науки и техники; этот проект финансировал Национальный научный фонд по естественным наукам Китая;

- более длительные сроки хранения отечественных публикаций в портфелях редакций журналов, существующие редакционные ограничения на количество цитируемой литературы, традиция цитировать в первую очередь зарубежные работы;

- отсутствие знания русского языка у зарубежных ученых и вследствие этого слабое представление о российских публикациях (даже если они были опубликованы в английском варианте русского журнала); иная культура цитирования в нашей стране – отечественные публикации содержат в 2–3 раза меньше ссылок, чем публикации других стран;

- поиск в БД SCI по географическому признаку и подсчет публикаций по адресу автора, хотя российские авторы нередко не

указывают принадлежности к РАН (такие публикации оцениваются во вкладе России, но не отражают вклад РАН); то же относится к тем ученым, которые стажируются за рубежом;

- недостаточная компетентность лиц, использующих отдельные показатели из БД ISI (о чем упоминалось выше);

- использование неверной методологии для межстрановых сопоставлений результативности.

Выше упоминалось, что для подготовки БД ESI используется не более 10% от общего количества научных отечественных журналов, включенных в список ВАКа. К сожалению, в России до сих пор **нет единой БД**, из которой можно было бы извлечь достоверные статистические сведения о научной продуктивности отечественных исследователей.

Научная продуктивность грантодержателей РФФИ

На сегодняшний день в стране существует только одна сетевая поисковая и библиометрическая система, подготовленная в РФФИ и называемая Указатель РФФИ, реально отражающая картину изменений, происходящих в отечественном научном сообществе. Поэтому мы воспользуемся статистикой о научной продуктивности ученых-грантодержателей в период выполнения ими проектов за период с 1997 по 2001 г. [1].

БД Указателя содержит широкий спектр наукометрических параметров, позволяющих производить всевозможные выборки для оценки деятельности индивидуальных ученых и научных коллективов. Приведем некоторые данные, характеризующие эту систему:

Указатель РФФИ содержит:

- данные о почти 200 тыс. ученых России – участниках конкурсов РФФИ за период 1993–2005 гг. (ученая степень, научное звание, область научных интересов, место работы, возраст и др.);

- сведения о более чем 5000 организаций России, в которых работают ученые – участники конкурсов РФФИ;

- свыше 95 тыс. исследовательских проектов, поданных на конкурсы РФФИ за период 1993–2005 гг.;

- отчеты по 30 тыс. исследовательских проектов РФФИ, выполнявшихся по результатам конкурсов РФФИ в 1993–2005 гг.;

- более 500 тыс. научных работ, опубликованных в ходе выполнения проектов РФФИ (далее – публикации РФФИ) за период 1997–2005 гг.;

– свыше 1 млн. публикаций-ссылок, содержащихся в публикациях РФФИ за период 2001–2005 гг.;

– детальные сведения (включая: импакт-фактор, страну, язык и т.д.) о более чем 5000 отечественных и зарубежных журналах, в которых были помещены публикации РФФИ.

Статистические сведения о научной продуктивности грантодержателей РФФИ за 2001–2005 гг. и ее распределения по областям знаний приведены в табл. 12.

Распределение массива публикаций грантодержателей за 2001–2005 гг. по видам показало, что свыше 42% (или 123 620 статей) от общего массива составили журнальные статьи. Доля журнальных статей колеблется в зависимости от области знаний: для всех естественных наук она находилась в пределах от 35,9% (науки о Земле) до 49,8% у физиков. У специалистов по общественным наукам, доля грантов которых в РФФИ невысокая (21,2%), массив за пять лет составил всего 12,6 тыс. публикаций. Таким образом, только массив грантодержателей за 2001–2005 гг., составивший 123 620 тыс. статей, больше всего пятилетнего массива России в БД SCI – 120 367 статей.

Таблица 12

Научная продуктивность грантодержателей РФФИ

Год	Кол-во публикаций	Публикация					
		М	Ф	Х	НЖ	НЗ	Общ. науки
2001	53 351	12 284	11 875	7 936	10 306	9 400	2 456
2002	56 185	12 181	12 849	8 718	10 506	9 925	2 587
2003	56 901	12 584	13 326	9 106	11 138	9 706	2 473
2004	56 942	12 589	13 366	9 681	11 229	9 380	2 546
2005	56 649	12 059	12 824	9 724	11 134	9 732	2 578
Всего	280 028	61 697	64 240	45 165	54 313	48 143	12 640

В нашей работе впервые были получены данные о структуре авторских коллективов по различным областям знаний по БД РФФИ. В целом по всему массиву за период с 2001 по 2005 г., состоящему из 272,7 тыс. публикаций (подсчитывались все виды научных публикаций), количество соавторов в одной средней публикации составляло 3,13 (рис. 2). Полученные данные о структуре авторских коллективов

приобретают особое значение при оценке деятельности индивидуальных исследователей в связи с вводимой МОН системой баллов для распределения стимулирующих надбавок.

Представлялось целесообразным сопоставить финансирование научных исследований в регионах с их научной отдачей, важным показателем которой является количество опубликованных статей, доступных мировому научному сообществу. Поиск проводился при удаленном доступе в БД SCI за 1994–2005 гг. Сведения по финансированию, любезно предоставленные проф. А.Е. Варшавским (ЦЭМИ РАН), ограничиваются 2003 г. На рис. 3 представлен график научной продуктивности исследователей и финансирования НИОКР в различных городах России, включая и прилегающие к ним области (за исключением Московской области, выделенной отдельно). Из графика определенно явствует сильная концентрация НИОКР в Москве и Санкт-Петербурге, сохраняющаяся с 20-х годов прошлого столетия (соответственно, наибольшие государственные инвестиции в науку поступают именно в эти города). После кризиса в августе 1998 г. расходы на науку во всех рассматриваемых городах, за исключением Москвы, снизились. В Москве финансирование продолжало расти благодаря специальным программам по финансированию НИОКР, осуществляемым правительством Москвы. Позднее затраты на НИОКР в регионах частично выросли. Совершенно иная картина возникает, если мы проанализируем научную продуктивность (НП) регионов, оцениваемую по количеству статей, отраженных в БД SCI. Доля Москвы снизилась с 56% в 1994 г. до 49,2% в 2003 г. В среднем за период с 1994 по 2003 г. имелось лишь несколько регионов, в которых доля НП наблюдалась значительно выше, чем доля расходов на НИОКР. К таким регионам относятся: Москва, Московская область, Ленинградская область, Иркутский регион, Новосибирский регион и Приморье. Противоположная картина наблюдалась в Омском, Нижегородском, Хабаровском и Челябинском регионах.

Томск – это всемирно известный научный и индустриальный город в Сибири. Доля затрат на НИОКР в Томском регионе (1%) такая же, как и в Омском регионе. Однако доля НП в Омском регионе составляла примерно одну треть от НП в Томском регионе. Можно предположить, что это связано с оборонной направленностью учреждений, занимающихся НИОКР в Омском регионе. Полагаю, что аналогичное явление наблюдалось и в соотношении долей НП и расходов на НИОКР в Челябинском регионе. Наши

данные сходны с данными, полученными Р. Шелтоном [11] при сопоставлении НП исследователей, работающих в гражданском и оборонном секторах.

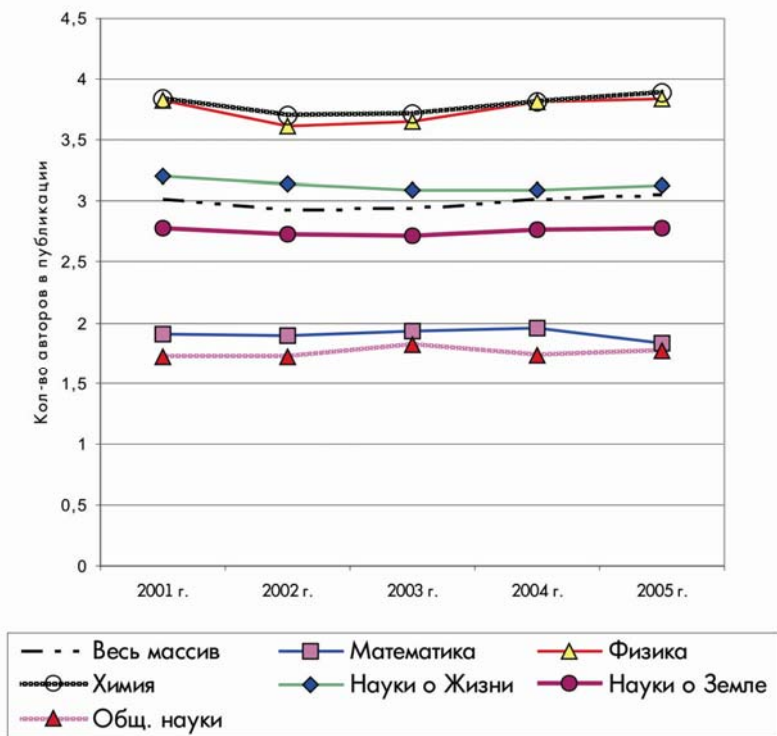


Рис. 2. Структура авторских коллективов

Выводы

1. Результаты анализа статистики по отечественной науке, полученные с использованием распределенных информационных ресурсов ISI, позволяют сделать вывод о ведущем положении отечественной науки по ряду важных направлений в области точных наук. Тем не менее продолжается **сильное отставание в области наук о Жизни и клинической медицины, которым в мировой науке придается приоритетное значение.**

2. Реальный вклад отечественной науки в мировую существенно занижен, поскольку только 10% отечественных научных журналов (106 наименований) используется для подготовки распределенных информационных ресурсов Института научной информации США (ISI). Поэтому оценки реального вклада отечественной науки в мировую должны выполняться на основе использования статистических данных, аккумулированных в БД РФФИ и распределенных информационных ресурсов ISI.

3. Степень отражения отечественных научных публикаций в международных информационных ресурсах существенно зависит от качества и научного уровня российских научных журналов и их соответствия мировым стандартам, в том числе от наличия обоснованной пристатейной библиографии.

4. Вероятность получения более адекватных оценок роли отечественной науки возрастает с появлением новых аналитических методик и развитием отечественных баз данных, включая БД РФФИ и ВИНИТИ.

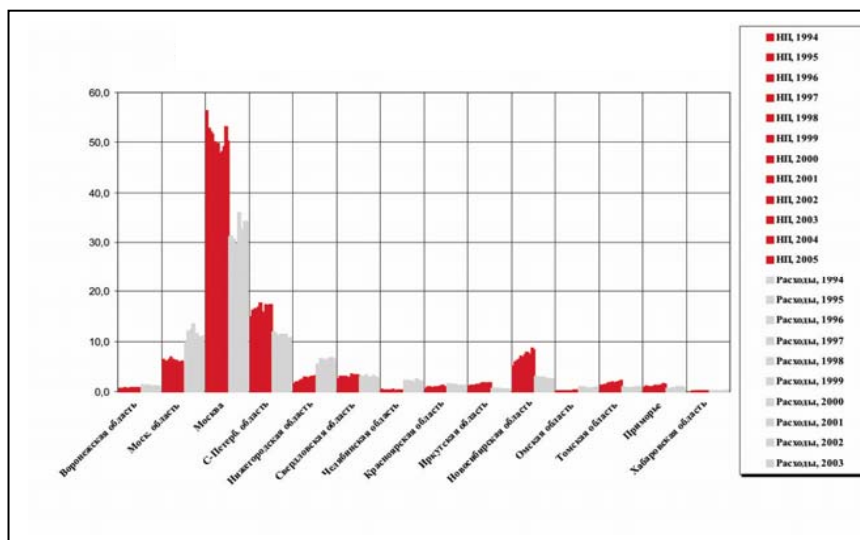


Рис. 3. Расходы на НИОКР и научная продуктивность регионов

Список литературы

1. Либкинд И.А., Либкинд А.Н., Минин В.А. Система использования и анализа научной информации // Российский фонд фундаментальных исследований: Десять лет служения российской науке. Материалы Международной конференции 24–26 апреля 2002 г. – М.: Научный мир, 2003. – С. 333–334.
2. Маркусова В.А. Информационные ресурсы для мониторинга российской науки // Вестник РАН. – 2005. – Т. 75, № 7. – С. 607–612.
3. Маркусова В.А., Песавенто П. Цитируемость советских ученых в БД SCI за 1973–88 гг. // Природа. – 1990. – № 12. – С. 3–9.
4. Основы политики РФ в области развития науки и технологий на период до 2010 г. и дальнейшую перспективу от 30 марта 2002. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/text/docs/2002/03/30293/shtme>
5. Hao Xin, Gong Yidong. China bets big on big science // Science. – 2006. – Vol. 311, N 5767. – P. 1549.
6. Klavans R., Boyack K. Analyzing national strength and weakness in science // Book of abstracts of the 9th International conference on science and technology indicators. – Leuven (Belgium), 2006. – Sept. 7–9. – P. 229–231.
7. Markusova V., Jansz M., Libkind A., Libkind I., Varshavsky A. Trends in russian research output in post-soviet era // Proceedings of the 11th International conference on scientometrics & informetrics, CSIC. – Madrid, 2007. – June 25–27. – P. 542–551.
8. Material gain: China advances in scientific output and impact // Science Watch. – 2004. – Sept.–Oct. – Vol. 14. – P. 1–2.
9. Science & Engineering Indicators, 2004 // National Science Foundation. – Wash., 2004. – Vol. 1–2.
10. Science & Engineering Indicators, 2006 // National Science Foundation. – Wash., 2006. – Vol. 1–2.
11. Shelton R. Relation between national research and investment inputs and publication outputs: Application to an american paradox // Book of abstracts of the 9th International conference on science and technology indicators. – Leuven (Belgium), 2006. – Sept. 7–9. – P. 131–132.
12. U.S. slide in world share continues as European Union, Asia pacific advance // Science Watch. – 2005. – Vol. 16, N 4. – P. 1–2. – Mode of access: <http://www.sciencewatch.com>

Ю.В. Грановский
ОБ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проблема оценки эффективности научных исследований является одной из центральных проблем науковедения. Она актуальна для разных стран, научных коллективов, отдельных научных сотрудников. В последнем случае (индивидуальные достижения) она привлекла внимание после появления приказа Минобрнауки, Минздравсоцразвития России и Российской академии наук № 273/745/68 от 3 ноября 2006 г. «Об утверждении видов, порядка и условий применения стимулирующих выплат, обеспечивающих повышение результативности деятельности научных работников и руководителей научных учреждений и научных работников научных центров Российской академии наук». Из видов выплат выделены надбавки стимулирующего характера: по индивидуальным показателям результативности научной деятельности (ПРНД); за выполнение исследований по результатам конкурсов в рамках целевых программ РАН; руководителям научных учреждений РАН за высокие показатели результативности учреждений. Предусмотрены премиальные выплаты научным работникам и руководителям научных учреждений и научным работникам научных центров РАН (Приложение № 1 приказа).

С позиций науковедения интересен пункт II Приложения № 2 «Определение индивидуальных показателей результативности научной деятельности научных работников (ПРНД), рекомендуемый порядок их учета». Отмечено, что ПРНД научных работников является суммой баллов, определяемых в соответствии с нижеприведенной методикой. Баллы начисляются за публикации в рецензируемых периодических журналах, монографии и учебники, участие в конференциях, разработку научно-образовательных курсов, патенты, руководство соискателями ученой степени и дипломниками,

цитирование трудов. Для примера в Приложении № 1 настоящей статьи приведены разделы методики по начислению баллов за публикации в рецензируемых периодических журналах (п. 2.1.1.) и цитирование трудов (п. 2.1.7.) [2].

Критические замечания в адрес методики появились еще до появления приказа. Так, например, в статье сотрудника ВИНТИ В.А. Маркусовой отмечено, что система раздачи баллов формализована и малопонятна [11]. В частности, присуждение самого высокого балла за публикацию в рецензируемом журнале практически аннулирует значение доклада на международной конференции. Сомнительной является процедура оценки вклада соавторов при наличии современной тенденции роста соавторства в научных публикациях. Не учитываются дисциплинарная ориентированность исследований, количество полученных грантов и научных премий. Временной интервал оценки научной деятельности должен составлять не два года, а пять лет. Обоснованную тревогу вызывает получение сведений о цитируемости. В нашей стране совсем мало специалистов, занимающихся оценкой цитируемости отдельных исследователей и хорошо знающих методику работы с Указателем научных ссылок (Science Citation Index). Поэтому высока вероятность появления ошибок при работе с соответствующими базами данных¹.

К проблеме оценки эффективности научных исследований отечественные науковеды обратились с первых шагов этой области исследований в нашей стране, еще в 1960 г. Так, например, в монографии создателя отечественной наукометрической школы профессора МГУ В.В. Налимова «Наукометрия» (совместно с З.М. Мульченко) [13] представлен раздел «Оценка эффективности труда ученого и научного коллектива» (глава V, с. 116–126). Там отмечено, что, по молчаливому согласию ученых, критерием эффективности труда научного работника является суммарное число публикаций. Из истории науки известно, что талантливые и долго

¹ К работе [11] можно сделать два критических замечания. Нелогично сравнивать по средней цитируемости такие страны, как Гвинея-Бисау, Бермуды, США и др. Здесь целесообразна предварительная классификация стран по ряду общих признаков. Другое замечание относится к оценке положения РАН по показателям в базах данных «Национальные показатели науки» и «Основные показатели науки и техники» за 1995–2005 гг. Российская академия наук заняла первое место среди ведущих организаций по количеству опубликованных статей в области физики, химии, технических наук и наук о Земле. Интереснее получить распределение отдельных организаций РАН по величине данного индикатора.

живущие ученые обычно публиковали много работ. Но в то же время оценка по суммарному числу публикаций приносит большой вред науке, так как научные журналы засоряются посредственными и незрелыми публикациями. В информационной модели науки мерой полезности публикации служит ее цитируемость. Если работу цитируют, то она оказывает влияние на развитие науки как информационного процесса. Лучше оценивать цитируемость не отдельной работы, а всех публикаций, связанных с анализируемым научным направлением.

Не обошел вниманием эту проблему и создатель Центра исследования научно-технического потенциала и истории науки на Украине Г.М. Добров. В свою книгу по науковедению [6] он включил раздел «Эффективность научного труда». Г.М. Добров считал, что проблема оценки эффективности научно-исследовательского труда еще далека от своего удовлетворительного решения. Прогресс достигнут лишь в части экономического анализа прикладных научных исследований и опытно-конструкторских разработок. По его мнению, набор конкретных индикаторов при измерении эффективности научного труда мог быть расширен или сокращен в зависимости от специфики области деятельности и направленности проблематики научно-исследовательской организации. Отдельные индикаторы не обладают свойством аддитивности, т.е. суммированием не определяется один интегральный индикатор. В этом деле перспективны методы коллективной экспертной оценки.

В подготовленной нами в середине 70-х годов XX в. библиографии отечественных работ по наукометрии в раздел «Методы оценки эффективности исследований» попали 8 монографий и сборников, 58 статей и тезисов докладов [15]. Среди них имеются работы по применению балльных шкал. Например, в Московском научно-исследовательском институте туберкулеза была предложена такая шкала для оценки значимости научных работ.

1. Класс научной информации	Баллы
1.1. Описание отдельных, элементарных фактов	1
1.2. Элементарный анализ связи между фактами, разработка классификации, аналитический обзор	2
1.3. Разработка способа, алгоритма, устройства	3
1.4. Разработка проблемы, частной теории	4
1.5. Разработка многоаспектной закономерности, теории, закона	5

2. Степень новизны полученной информации	
2.1. Нет ничего нового	1
2.2. Подтверждены или поставлены под сомнение известные представления, нуждающиеся в проверке	10
2.3. Впервые найдена связь между известными фактами	100
2.4. По-новому или впервые объяснены феномен, явление. Произведено существенное, принципиальное усовершенствование	1000
2.5. Открыты принципиально новые факты	10 000

Произведение баллов из пунктов 1 и 2 составляет условную характеристику ценности научной работы. По этим шкалам теория относительности получает 50 000 баллов, обзор начинающего аспиранта – 1 балл. Процедура оценки включает два этапа. На первом этапе оценка работы проводится самим автором, на втором этапе – экспертной комиссией [16].

Больше различных шкал было применено в Институте органической химии АН СССР. При установлении балльной оценки значимости различных видов научной продукции использовался метод экспертных оценок. Были введены две реперные точки: 1 балл – для статьи, 100 баллов – для открытия, причем учитывались: краткие сообщения, статьи, обзоры, монографии; доклады на международных, всесоюзных и прочих конференциях; защита кандидатских и докторских диссертаций; участие в научном конкурсе института; разработка новых установок и приборов; авторские свидетельства, патенты и лицензии; зарегистрированные открытия; участие во внедрении с фиксированным экономическим эффектом; участие в хозяйственном договоре и договоре о сотрудничестве; государственные премии и дипломы; именные медали и премии Академии наук; работа в редакции научного журнала; перевод научной монографии; научное редактирование книг; работа в научных комиссиях. Например, краткое сообщение получало 0,95 балла, статья – 1 балл, обзор – 6,3 балла, монография объемом до 3 п. л. – 11 баллов, до 10 п. л. – 14 баллов, свыше 10 п. л. – 35 баллов.

В Физико-химическом институте им. Л.Я. Карпова балльная оценка деятельности научных сотрудников определялась личными впечатлениями членов экспертной комиссии об эффективности их работы без использования множества балльных шкал [1].

В одной из научно-исследовательских организаций проводилась оценка эффективности работ при использовании четырех-, семи- и десятибалльной шкал. Для первых двух шкал у экспертов была отмечена тенденция избегать крайних оценок, особенно низких, что уменьшало диапазон шкалы. Увеличение числа градаций шкалы до десяти не вызвало у экспертов затруднений и позволило расширить диапазон используемых оценок [17].

Нельзя сказать, что недостатки балльных систем оценки эффективности научной деятельности тогда оставались без критических замечаний. Так, например, в работе [21] отмечалось, что оценка эффективности проводится на основе недостаточно дифференцированных измерительных критериев. Ориентация на оценку индивидуальной работы оставляет без достаточного внимания оценку коллективной деятельности. Такая система оценки часто вынуждает научных работников публиковать как можно больше результатов, чтобы «набрать баллы». Это тормозит развитие коллективной творческой рабочей атмосферы. В работе [19] сделан вывод – все варианты формализованных балльных оценок основаны на произвольном допущении: результаты научного труда, идентичные по публикационной форме (например, статьи), по научной значимости равноценны. Каждому виду результата присваивается определенный балл, определяемый формой его «упаковки», а не научной или практической ценностью. Если научный результат оценивается по нескольким показателям, то каждому из них присваивается определенный «вес». Далее суммируются произведения баллов на соответствующий вес. Таким образом, применяется некорректная линейная зависимость учета значимости результатов различного вида. Балльные системы «срезают» выдающиеся достижения, деформируя тем самым мотивацию исследователей, что часто приводит к снижению эффективности научных исследований.

Обстоятельный анализ балльных систем приведен в монографии С.Г. Кара-Мурзы [7, глава VII «О формализованной оценке исследований» с. 170–200]. Отметим ряд его критических замечаний.

1. Балльные оценки используют закрытые стабильные шкалы для субъективно выбранных критериев. Они обладают существенными неустраняемыми пороками, что делает их менее конкурентоспособными по сравнению с применяемыми на практике обычными экспертными оценками.

2. Совершенно очевидно, что статьи в различных журналах на одну и ту же тему несопоставимы по количеству и качеству ин-

формации. В балльных методиках не делается качественная оценка полученных результатов. Оценка качества требует знаний, умения и немалых затрат труда.

3. Остаются неясными вопросы выделения индивидуальных вкладов в коллективных достижениях. Неправомерные и несправедливые индивидуальные оценки существенно ухудшают психологический климат в коллективе.

4. Многие погрешности балльных оценок основаны на неправомерном расчленении единой целостной системы, тем более что неизвестно, на какие элементы надо ее расчленять. Часто из рассмотрения выпадает ряд функций научных сотрудников, выполняемых в интересах всего научного коллектива. К такой функции, например, относится коммуникативная функция, состоящая в получении и распространении новой важной информации. Еще одна функция связана с преодолением «тормозящего поля», возникающего при появлении радикальных идей. Далеко не каждый «генератор идей» способен преодолеть сопротивление противников нововведений. Важнейшую роль в научных коллективах играют исследователи, продуктивные в выполнении научной критики. Эти и другие функции в формализованных системах оценки не учитываются. При расчленении системы пропадает кооперативный эффект, возникающий при взаимодействии элементов, а он может быть довольно большим. Внешняя простота, возможность использования ЭВМ придают балльным методикам только мнимую объективность. Они плохо учитывают значимые и выдающиеся достижения.

С.Г. Кара-Мурза считал, что наиболее весомыми оказываются критерии, непосредственно связанные с формальным статусом человека в глазах администрации. Этот вывод противоречит цели многих авторов балльных методик – создать средство против субъективизма администрации, злоупотреблений и несправедливости. Наоборот, балльные системы реально увеличивают власть администрации научно-исследовательских организаций. Негативные последствия внедрения балльных систем оценки эффективности научных работников в должной мере еще не проанализированы.

Из известных нам работ зарубежный опыт оценки эффективности научных исследований рассмотрен в работах Р.Г. Касимовой [8, 9]. Там нет упоминания о балльных методиках оценки эффективности научных исследований. В передовых странах используются методики, включающие объективные (формализованные, количественные) и субъективные индикаторы. К последним, например,

относятся экспертные оценки (peer review). Из объективных индикаторов широко используются библиометрические показатели Американского института научной информации (ИНИ). Библиометрическая информация вместе с бумажными изданиями имеется и в электронной форме.

В оценке эффективности научных сотрудников и научных организаций используется комплекс объективных индикаторов. Вот как об этом говорится в работе [8]: *«Именно комбинации статистик применяются при определении рейтинга отдельного ученого, при ранжировании университетов, определении исследовательского фронта в той или иной дисциплине, установлении сальдо баланса “научного обмена” между странами, решении вопроса о принятии на исследовательскую или преподавательскую работу, о выделении гранта федерального научного фонда, о начале финансирования исследовательского проекта транснациональной корпорацией и т.п.»*. (с. 133, курсив наш. – Авт.). Учитываются и другие индикаторы: премии, звания, членство в академиях, экспертных советах, редколлегиях журналов, заказанные доклады для престижных конференций и пр. Научная продуктивность оценивается, например, общим количеством публикаций, количеством публикаций за определенный период времени, количеством статей в журналах, регистрируемых в ИНИ, и т.д. Научный эффект определяется по общему числу цитирований, числу ссылок в среднем на опубликованную работу, среднему числу ссылок на одну процитированную статью и т.п.

Наиболее распространенным методом оценки эффективности научных исследований является *содержательная экспертиза, опирающаяся на наукометрические индикаторы* (курсив наш. – Авт.), полученные из баз данных (БД) – прежде всего БД ИНИ. Здесь еще рекомендовано интервьюирование оцениваемых научных сотрудников, ознакомление их с результатами экспертизы, рассмотрение и анализ апелляций в случае несогласия исследователей с результатами оценки.

При сравнительном анализе рассматриваются научные сотрудники одной и той же дисциплины. В ряде случаев могут быть полезны опросы исследователей, например, о вкладе отдельных соавторов в публикации (общее руководство работой, постановка задачи и определение общей тематики исследований, поиск литературы, проведение эксперимента, обработка результатов и т.д.).

Наукометрические показатели дополняются информацией по получению престижных премий, званий, членства в академиях, экспертных советах, редколлегиях журналов, заказанным докладам на широких конференциях. Значения этих индикаторов обычно коррелируют со статистиками ИНИ.

Библиометрические индикаторы лучше всего использовать при анализе фундаментальных исследований. В прикладных работах необходимо применять еще такие индикаторы, как количество патентов, экономический эффект и т.п. Другие критерии целесообразно иметь и при выполнении ряда государственных программ: по оборонным исследованиям, продовольственной безопасности и пр. В высших учебных заведениях к индикаторам добавляются руководство студентами и аспирантами, работа в учебных комиссиях разного уровня и т.п.

Как показали зарубежные исследования, содержательный анализ в ряде случаев может приводить и к неверным заключениям. Так, например, некоторые работы, ставшие позже классическими, первоначально имели негативную экспертную оценку. Положительный и отрицательный опыт оценки эффективности научных исследований тщательно анализируется в США, Великобритании и других странах. Результаты такого анализа учитываются в странах, позже вступивших на путь комплексного использования наукометрических индикаторов, в частности в странах Восточной Европы. Именно в этих странах за последние годы начался рост продуктивности и цитируемости научных статей.

Следует учитывать, что получение и интерпретация статистик ИНИ требует определенной квалификации. В частности, при получении данных для общественно-гуманитарных областей знания недостаточно пользоваться Science Citation Index (SCI). К этому источнику информации следует добавлять сведения из Social Science Citation Index, Art and Humanities Citation Index [8, 9].

В последние десятилетия большое внимание к развитию науки с использованием представлений науковедения и наукометрии уделяется в Китае. Так как многие китайские журналы не учитываются в SCI, в конце прошлого века был создан Указатель цитированной литературы Китая (Chinese Science Citation Database, CSCD). Специальные исследования показали, что ведущие университеты и научно-исследовательские организации публикуют результаты своих исследований в журналах, охватываемых SCI и CSCD. Затем в Центре по изучению науки и техники Академии наук Китая на основе баз

данных ИНИ и CSCD была создана база данных «Наукометрические показатели Китая» (Chinese Scientometrics Indicators, CSI). Тем самым появилась возможность оценивать эффективность исследований научных коллективов с учетом международного опыта. Ключевой момент: несколько сотен научных лабораторий, поддерживаемых государством, получают ассигнования только после согласия руководства на оценку деятельности. Учитываются количество статей, количество ссылок, предметное распределение статей, количество авторов и пр. При наличии созданных баз данных получение этой информации не вызывает затруднений [10].

Наша критика балльных систем оценки эффективности научных исследований ведется с позиций науковедения. Здесь отношения между науковедением и методами оценки напоминают отношения между теоретической и экспериментальной физикой. Физические теории не дают экспериментаторам однозначных рекомендаций, но создают систему взглядов, позволяющую выдвигать новые гипотезы. Проф. В.В. Налимов, которому принадлежит эта мысль, приводил такой пример. Нужно получить фотокатод, обладающий новым свойством – резко выраженной селективностью в некоторой области спектра. Квантовая механика непосредственно не дает рецепта, как получить такой катод. Но метод получения катода может возникнуть только на основе той системы взглядов, которая задается теорией [14].

И в науковедении нет готовых рецептов по оценке эффективности научных исследований. Каждый раз приходится проводить «эксперимент» на базе концепции науковедения. Игнорирование этих концепций и приводит к таким неудачным рекомендациям, как балльные оценки эффективности.

Ряд концептуальных положений науковедения и наукометрии рассмотрен в работах С.Д. Хайтуна [22, 23]. Одним из них является представление о латентных переменных и их индикаторах. Латента – это непосредственно не наблюдаемая, скрытая от измерения переменная. Ее значения задаются величинами, связанными с ней вероятностным образом. Например, латента – научная продуктивность исследователя, определяется такими индикаторами, как число статей в журналах, монографиями, тезисами докладов и т.д. Значения индикаторов косвенно характеризуют значения латентных переменных. Свойства индикаторов должны воспроизводить свойства латенты. Другое положение – человек в наукометрических измерениях выступает в роли «прибора», т.е. значения инди-

каторов тем или иным образом генерируются человеком. В работе [22] приведен такой пример. Если эксперт в баллах оценивает научный вклад какого-либо исследователя, то его значение будет разным в зависимости от того, на какой выборке оцениваемых научных сотрудников производится измерение. Один вариант – выборка состоит из «средних» ученых коллектива, в котором работают оцениваемый исследователь и эксперт. Другой вариант – выборка включает выдающихся ученых прошлого и современности. Естественно, во втором варианте эксперт выставит меньший балл. Поэтому в наукометрических измерениях, где человек выступает в роли «прибора», адаптация к выборке принципиально неустраима.

Еще одно важное положение наукометрии связано с неаддитивностью эмпирических количественных переменных, что затрудняет применение математических методов. Неаддитивности можно избежать, если использовать для индикаторов «естественные» шкалы, когда процедура измерения не накладывает ограничений на значения индикатора. Например, пятибалльная шкала «неестественная», так как процедура устанавливает цифру 5 как верхний порог. Отсюда следует рекомендация – в наукометрии следует отказаться от закрытых шкал.

Здесь не ставилась задача подробного рассмотрения теоретических положений наукометрии. Общий вывод – их следует учитывать при решении проблемы оценки эффективности научных исследований.

Еще один вопрос – использование полученных оценок эффективности научных исследований администрацией научно-исследовательских организаций. Известны нередкие случаи отрицательной корреляции между оценками эффективности исследователей и их научными успехами. Низкие оценки определяются желанием администрации по той или иной причине избавиться от некоторых оцениваемых ученых. В американской науке смена места работы является положительным и обычным делом, позволяющим расширить кругозор и повысить квалификацию исследователя. В отечественной науке «развод» затруднен по разным причинам (прописка, жилье и пр.). Но проблема, по нашему мнению, все же поддается решению.

Известно, что во многих зарубежных промышленных компаниях вопросами оценки персонала занимаются специализированные организации – консультационные фирмы и оценочные центры. Средние затраты на оценку работы одного сотрудника примерно

равны 50% от его месячной заработной платы. При этом вырабатываются рекомендации, позволяющие оптимальным образом использовать деловые качества сотрудника. Качественно иной уровень подбора кадров оправдывает затраты [3].

Такой же подход может быть рекомендован для крупных научно-исследовательских организаций. Там могут быть созданы подразделения, проводящие на основе методов науковедения оценку эффективности исследований научных сотрудников и вырабатывающих рекомендации по их оптимальному использованию. Естественно, создание подобных подразделений потребует дополнительных затрат. Но это позволит избежать ошибок, связанных с применением неоправдавших надежд методов типа балльных шкал.

Опыт оценки персонала получил развитие в направлении, названном в работе [20] альтернативным менеджментом (АМ). Там отмечено, именно АМ способствовал процессам революционного преобразования экономики Японии и вывел эту страну в число мировых лидеров. Здесь одним из основных положений является формула «98/2» известного специалиста по вопросам качества Деминга. Она показывает, что 98% проблем в организации зависит не от людей, а от системы – среды, в которой находятся люди, подстраивающие под нее свое поведение. Ясно, что на первый план выходят вопросы совершенствования системы, а не поиск виновных сотрудников. Поэтому АМ предлагает отказаться от идеи наказаний, демонстрирующих власть и унижающих людей, что негативным образом действует на развитие организации. Как показал опыт, отказ от наказаний приводит к положительному изменению психологического климата в коллективах и к иному уровню отношений. В отличие от традиционного менеджмента, АМ признает право сотрудников на ошибки, рассматривая их как явления, из которых еще не извлечена польза.

Логическое развитие отказа от наказаний приводит к идее пожизненного найма. Это обязательство работодателя не увольнять сотрудников, но и не препятствовать уходу, если работа перестала их устраивать. Пожизненный найм повышает заинтересованность сотрудников в делах организации и в ее процветании. На новом уровне проводятся мероприятия по подбору кадров (минимизация затрат на обучение и перевоспитание персонала). Во многих японских компаниях подбор новых сотрудников проводится среди студентов университетов задолго до завершения учебы: собираются отзывы преподавателей, поручается выполнение отдельных работ

и т.д. Новые сотрудники пробуют свои силы во всех подразделениях корпорации. Тем самым руководство лучше узнает наклонности и способности новичков, предлагает им работу, соответствующую их желаниям. Рынок труда рассматривается в АМ как способ принуждения людей к неинтересному труду.

Одна из главных задач АМ – развитие творческого потенциала сотрудников и создание условий для его эффективной реализации. Один из способов решения данной задачи состоит в организации командной деятельности. Команда способна вырабатывать такие решения, на которые трудно выйти отдельному участнику. Здесь проявляется синергетический эффект, многократно повышающий интеллектуальный потенциал исследователей [20].

По нашему мнению, способы оценки эффективности научных исследований целесообразно сочетать с применением идей АМ. Но здесь возникают дополнительные трудности. Само по себе применение методов науковедения в нашей стране идет с большим трудом [4, 5]. И это несмотря на опыт, накопленный мировой и отечественной наукой [12, 18]. Не меньшее сопротивление получит и АМ. Вероятно, один из основных барьеров на этом пути для отечественных администраторов – как отказаться от системы наказаний?

Список литературы

1. Белиловский Е.Л. Правовые проблемы оценки деятельности научных работников // Оценка деятельности научных и инженерно-технических работников и улучшение их использования. Тезисы докладов симпозиума. / Под ред. Зворыкина А.А., Кисселя Е.И. – М.: Институт социологических исследований АН СССР, 1973. – С. 38–42.
2. Волчкова Н. Вас вычислят! Ученые скоро узнают, кто чего стоит // Поиск. – 2007. – 12 янв.
3. Грановский Ю.В. Наукометрический анализ информационных потоков в химии. – М.: Наука, 1980. – 141 с.
4. Грановский Ю.В. Трудности развития науковедения в России // Науковедение. – 2003. – № 2. – С. 209–214.
5. Грановский Ю.В. Что ожидает отечественных науковедов? // Науковедение и новые тенденции развития российской науки / Под ред. Аллахвердяна А.Г., Семеновой Н.Н., Юревича А.В. – М.: Логос, 2005. – С. 91–104.
6. Добров Г.М. Наука о науке. Введение в общее науковедение. – Киев: Наукова Думка, 1970. – 320 с.

7. Кара-Мурза С.Г. Проблемы организации научных исследований. – М.: Наука, 1981. – 205 с.
8. Касимова Р.Г. Наукометрические показатели как один из индикаторов качества научной деятельности // Науковедение. – 2002. – № 1. – С. 132–143.
9. Касимова Р.Г. Библиометрические базы данных как инструмент научного менеджмента // Науковедение. – 2002. – № 4. – С. 187–194.
10. Маркусова В.А. Нюансы – в иероглифах. Как оценить вклад китайской науки в мировую? // Поиск. – 2005. – 17 июня.
11. Маркусова В.А. Оцените по достоинству (Зачем России догонять Бермуды?) // Поиск. – 2006. – 18 авг.
12. Миндели Л.Э., Хромов Г.С. Научно-технический потенциал России. Часть I. – М.: ЦИСН, 2003. – 238 с.; Часть II. – М.: ЦИСН, 2003. – 222 с.
13. Налимов В.В., Мульченко З.М. Наукометрия. Изучение развития науки как информационного процесса. – М.: Наука, 1969. – 192 с.
14. Налимов В.В. Теория эксперимента. – М.: Наука, 1971. – 208 с.
15. Наукометрия. Библиография отечественных работ, № 3–5. Составители Т.И. Мурашова, Т.Н. Любимова, М.Н. Куракина, Е.П. Куропаткина / Под ред. Грановского Ю.В. – М.: Библиотека по естественным наукам, Библиотека технической литературы АН СССР, 1976. – 129 с.
16. Несветаилов Г.А. О методах оценки деятельности академического института. Новая техника и оценка эффективности научных исследований / Под ред. Жуковской З.И., Несветаилова Г.А. – Минск: Институт тепло- и массообмена АН БССР, 1974. – С. 84–96.
17. Панкова Л.А., Шнейдерман М.В. Вопросы получения коллективной экспертной оценки деятельности научных работников // Оценка деятельности научных и инженерно-технических работников и улучшение их использования. Тезисы докладов симпозиума / Под ред. Зворыкина А.А., Кисселя Е.И. – М.: Институт социологических исследований АН СССР, 1973. – С. 112–114.
18. Семенов Е.В. Первый российский науковедческий журнал // Науковедение. – 1999. – № 1. – С. 5–6.
19. Татаринов Ю.Б. Проблемы оценки результатов научной деятельности. Социальная динамика современной науки. – М.: Наука, 1995. – С. 71–105.
20. Фидельман Г.Н., Дедиков С.В., Адлер Ю.П. Альтернативный менеджмент: Путь к глобальной конкурентоспособности. – М.: Альпина Бизнес Бук, 2005. – 186 с.
21. Фосс Р. Оценка творческой активности ученого и ее роль в деятельности научных коллективов. Проблемы деятельности ученого и научных коллективов. Выпуск VI. (Материалы к III Всесоюзной конференции). – М.; Л.: ИИЕТ АН СССР, 1977. – С. 108–115.
22. Хайтун С.Д. Проблемы количественного анализа науки. – М.: Наука, 1989. – 280 с.
23. Хайтун С.Д. Мои идеи. – М.: АГАР, 1998. – 240 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

(выдержки)

2.1.1. Начисление баллов за публикации в рецензируемых периодических журналах.

Начисление баллов за публикации в рецензируемых периодических журналах производится на основании международных индексов цитирования периодических журналов в текущем году (далее – индексы). За публикацию статьи в рецензируемом российском или зарубежном журнале, имеющем индекс не менее 0,2, устанавливается балл, равный индексу журнала, умноженному на 45 или 30 соответственно. За публикацию статьи в журнале, не имеющем индекса или с индексом менее 0,2, устанавливается балл 6. Публикации в российских журналах учитываются, если журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук. В институтах общественно-научного профиля по решению ученого совета к статьям в журналах, не имеющих индекса, могут быть приравнены рецензируемые статьи в сборниках и продолжающихся (серийных) изданиях Российской академии наук. В институтах, специализирующихся в области наук о Земле, по решению ученого совета к статьям в журналах, не имеющих индекса, могут быть приравнены карты. Для статей, написанных в соавторстве, балл за публикацию делится на количество авторов публикаций, доли, меньшие 10 процентов, округляются до 10 процентов. Процедура технического учета индекса в расчете индивидуальных ПРНД разрабатывается Российской академией наук по согласованию с Минобрнауки России.

2.1.7. Начисление баллов за цитирование.

В 2006–2007 гг. ученый совет организации вправе принять решение о порядке учета в индивидуальном ПРНД международного индекса цитирования научных работников при установлении надбавок стимулирующего характера и использовать для этого до 25 процентов общего объема Фонда. С 2008 г. при определении индивидуальных ПРНД научных работников должен учитываться их российский индекс цитирования. Правила определения и учета российского индекса цитирования научных работников разрабатываются Российской академией наук по согласованию с Минобрнауки России.

Э.М. Мирский, Л.М. Барботько, В.А. Войтов

КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ¹

В оценке перспектив российской экономики и ее научно-технологической основы в последние два года наметилась наконец попытка сформулировать основное направление развития и, что особенно важно, хотя бы на идеологическом уровне наметить приоритеты и задачи для дальнейшего продвижения.

Эти задачи, сформулированные в посланиях президента, были развернуты в высказываниях других представителей политического руководства страны. Особый интерес для нашей темы представляют работы и выступления В.Н. Суркова перед активом правящей партии и в его брошюре «Национализация будущего» [10].

Наше обращение к этим документам объясняется и тем, что они определенным образом высвечивают ряд практических шагов, предпринимаемых правительством и Министерством образования и науки РФ.

Рассмотрим некоторые тезисы подробнее. Одной из главных задач объявляется использование значительных, но временных преимуществ, которые обеспечивают наши нефтегазовые ресурсы, для построения новой инновационной экономики. Такой экономики у нас нет, ее еще нужно строить, используя мировой опыт и сотрудничество с продвинувшимися вперед странами.

Содержание и вектор этого процесса определены автором достаточно четко: «Мы обязаны выстроить базис инновационной культуры, системы создания уникальных знаний, поскольку знание – это власть и капитал для сбережения народа и сейчас, и в после-нефтяную эпоху, наступление которой неизбежно.

¹ Исследование выполнено при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, грант № 06-03-12314в.

Мы обязаны конвертировать сырьевую экономику в интеллектуальную, чтобы проложить России путь наверх, в будущее, в сообщество креативных наций, направляющих историю...» И далее: «Не выпасть из Европы, держаться Запада», – существенный элемент конструирования России.

Интеллектуальная мобилизация на подъем перспективных отраслей, доступ к научно-техническим ресурсам великих экономик, усвоение современной исследовательской и производственной культуры могут стать главнейшими задачами и школ, и университетов, и внешней политики, и международной научной и промышленной кооперации [10].

Существенна модальность тезисов – никаких бравурных эскапад, вместо них задачи, своевременное и полноценное выполнение которых обеспечит возможность успеха (т.е. судьбы страны).

Та же модальность в характеристике следующей задачи: «Если мы получим доступ (в кооперации, конечно, с западными странами, в добром сотрудничестве с ними) к новым технологиям, пусть, может быть, не самого последнего дня, мы потом сами, развивая свою систему образования (мы в общем-то не глупые в целом люди), сможем выйти уже на те самые высокие технологии» [11].

Если получим...

Ключевые проблемы «догоняющей модернизации» экономики

Сформулируем теперь содержание процитированных высказываний для их более подробного анализа. Позиция изложена достаточно внятно и без излишних ура-патриотических перехлестов¹:

1) Россия выбирает практически единственный перспективный путь развития экономики – путь «догоняющей модернизации», многократно проверенный ее собственной историей и историей всех развитых стран;

2) ориентиры на этом пути – страны Запада, прежде всего Европа, кооперация и доброе сотрудничество с которыми рассматриваются как непреложное условие построения нового современного общества;

¹ Следует подчеркнуть, что в дальнейшем анализе рассматривается исключительно экономическая сторона дела. Кооперация, модернизация и т.п. в вопросах культуры, политики и идеологии – все это явления совсем иного порядка, требующие специального анализа.

3) основные материальные источники модернизации – торговля сырьевыми, прежде всего топливно-энергетическими, ресурсами; обладание этими ресурсами может обеспечить РФ успех только при целенаправленном и энергичном их использовании;

4) главным ресурсом, однако, остается мобилизация и развитие собственной интеллектуальной базы – образования и науки (для превращения «в целом неглупых людей» в первоклассных ученых, инженеров и менеджеров);

5) только совершив такой успешный догоняющий рывок, Россия получает все шансы в будущем на полноправной основе войти «в сообщество креативных наций, направляющих историю...».

Прошедшие два с лишним года показали, что выбор «догоняющей модернизации» не остался пустым призывом. По крайней мере в научно-технологической сфере этот тезис поддерживается финансовыми ресурсами, запуском ряда программ.

Эта активность руководства, чиновников и экспертов, к сожалению, не опирается на системный анализ ситуации в целом и ее ключевых особенностей, определяющих успехи и неудачи догоняющего развития в современных условиях. Это тем более верно, что и само понятие догоняющей модернизации не пользуется популярностью у политиков, склонных в своих выступлениях больше использовать победную лексику.

Пространство и время экономического развития

Системный анализ процесса российской модернизации имеет смысл начать с общих представлений о пространстве и времени, в рамках которых этот процесс развертывается. Это дает возможность назвать основных участников догоняющей модернизации. Следует сказать и о том «шаге времени»¹, который характеризует современное состояние экономики [2].

С этой точки зрения нынешняя догоняющая модернизация, которая предстоит России, по своей пространственно-временной структуре, а соответственно и по своим механизмам, организационным схемам и организационно-управленческому своеобразие,

¹ Под «шагом времени» принято понимать период, за который готовятся очередные динамические сдвиги – вся та совокупность процессов, которая обычно характеризуется такими терминами, как «волна обновления» в экономике или «поколение» в социологии (разумеется, в расширенном, а не в строго демографическом его понимании).

принципиально отличается от аналогичных попыток, известных нам из истории (петровские и александровские реформы¹, индустриализация первой половины XX в. в СССР, промышленная революция в Англии, индустриальный рывок Германии в XIX в., реформы Мэйдзи в Японии и т. п.).

Столь же принципиально она отличается и от сложившейся в середине XX в. и до сих пор претендующей на универсальность схемы научно-технического прогресса (НТП) – основного двигателя экономики, вершиной которого является глобализация, при которой чисто экономические формы конкуренции за источники сырья и рынки сбыта почти полностью вытесняют военные и политические средства борьбы.

В основу представлений о «шаге времени» НТП была положена длительность цикла технологического обновления (фундаментальные исследования – прикладные исследования – проектно-технические разработки, внедрение, производство, рынок). Временной интервал цикла достаточно стабилен и составляет 14–17 лет. Эта схема НТП считалась универсальной и в этом качестве закреплена в документах ООН и ЮНЕСКО. Отдельные прорывы в науке и технологии (прежде всего – появление информационных технологий) обеспечивали экономическое развитие и ускоряли его темпы.

Главную роль в признании универсальности данной схемы и стабильности системы в целом играла соотнесенность «шага времени» НТП с динамикой основных социально-экономических процессов. В «шаг времени» НТП хорошо укладывались эмпирические данные, характеризующие эти процессы:

- период максимальной продуктивности «поколения» работников в основных отраслях науки и технологии;
- радикальные сдвиги в структуре потребления;
- карьерное продвижение в управленческой сфере;
- осмысление новой ситуации системой образования;
- период подготовки нового поколения в науке (от ученика до учителя).

Хронологическая согласованность этих и других тесно связанных процессов была настолько велика, что казалась естественной. Столь же естественными казались и такие следствия НТП, как возрастное накопление опыта и связанных с ним профессиональных, должностных и социальных преимуществ, а соответственно, и

¹ Имеется в виду император Александр II.

большой доступ на каждом следующем уровне управленческой вертикали к информации о поведении системы в целом.

Временная согласованность важнейших социально-экономических и научно-технологических процессов открыла широкие возможности для формирования достаточно надежных научно-технических, а затем и социально-экономических прогнозов на ближайшие 15–20 лет.

В качестве новой ступени традиционного НТП, сохраняющей сложившуюся структуру и схемы взаимодействия с другими социально-экономическими процессами, поначалу рассматривалось и появление новых экономических феноменов, прежде всего базировавшихся на информационных технологиях. Этим объясняется и появление целого ряда новых броских терминов с не слишком определенным содержанием: «постиндустриальное общество», «информационное общество», «инновационная экономика», «экономика, основанная на знании» (knowledge based economy), наконец, «общество знаний» (knowledge based society) [2].

Два десятилетия потребовались экономистам, социологам, философам и политикам развитых стран, чтобы осознать – в экономике появился новый сегмент, в понимании и описании которого традиционные концепции НТП непригодны.

Одной из главных причин здесь является скорость развития, иной «шаг времени» (два–четыре года) новой экономики. Новая экономика по своим основным особенностям, и прежде всего по характеру развития, не является очередной ступенью, замещающей традиционный НТП, – она, особенно в наиболее развитых странах, существует и развивается параллельно с традиционной экономикой. Мы имеем дело с принципиально новым способом развития огромного и во многом определяющего сегмента экономики, характеризующегося новыми фундаментальными свойствами, будь то тип ресурсов, структура, доступ к информации, организационные схемы, механизмы развития, возможности и глубина прогнозирования и т.п.

В этом сегменте экономики смена «поколений» технологий порождает и принципиально новые, нетрадиционные проблемы в управлении экономическими, технологическими и социальными системами. Эти проблемы, как показывает практика самых различных стран, не решаются за счет развития традиционных форм управления [7].

Появление новой экономики, продуктов и технологий, инициированных инновационным развитием, в обозримом будущем не отменяет необходимости развития целого ряда профессий, отраслей экономики и государственного управления в традиционной форме. Никакие достижения новой экономики не могут в обозримом будущем принципиально изменить «шаг времени» в функционировании отраслей оборонной и гражданской промышленности, реализации крупных национальных проектов и других функциональных систем жизнеобеспечения государства.

И хотя теоретической модели управления двумя столь различными системами развития экономики до сих пор не выработано, интенсивные усилия ряда зарубежных исследователей принесли серьезные результаты в осмыслении отдельных явлений и тенденций, а в ряде случаев создали основу для выработки рекомендаций по формированию научно-технологической политики в сложившейся ситуации. Многие из этих рекомендаций нашли отражение и в нашей стратегии государственного развития. Впрочем, следует отметить, что в России, пережившей за последние пятнадцать лет чрезвычайно сложные социальные, экономические и политические трансформации, научно-техническая политика начинает формироваться лишь на кратко- и среднесрочный период [3].

К сожалению, до сих пор ни в законодательных, ни в административных органах разных уровней не осознана в должной мере необходимость радикального совершенствования систем управления новой экономикой. Поэтому зачастую нетривиальные феномены новой экономики пытаются так или иначе включить в схему управления традиционным НТП. Таким образом, утрачивается одно из главных преимуществ догоняющей модернизации: возможность избежать просчетов, ошибок и кризисных явлений, имевших место на предыдущих этапах развития стран – лидеров НТП. В результате утрачивается преимущество догоняющей экономики, и по ряду позиций Россия начинает отставать даже от стран, которые 15–20 лет назад не могли конкурировать с ней по темпам научного и технологического прогресса.

Попытаемся поискать основные причины этой ситуации.

«Человеческий фактор» – основной ресурс новой экономики

Стержнем новой экономики является развитие высоких технологий. Решающим фактором их формирования и совершенство-

вания является «человеческий капитал». У нас этот термин понимается как совокупность специалистов, которые по своему образованию и подготовке в состоянии успешно работать в науке и в сфере высоких технологий. Принципы организации научно-технического комплекса (НТК) и образ науки, сложившийся еще в 40-е годы, всерьез даже не обсуждаются. Речь, как правило, идет лишь об их модификации для более эффективной связи с рыночной экономикой. Образ, или модель, науки сложился в советское время, на прошлом витке догоняющей экономики. Именно этот образ науки, а не пресловутая бюрократизация сама по себе определял советскую научно-техническую политику и являлся первопричиной успехов, а затем и провалов в развитии НТК.

На ранних этапах советская система достаточно быстро откликалась на возникновение социально значимых задач созданием организаций, которые, в свою очередь, наполнялись специалистами, подготовленными для работы в них. Для реализации этой политики был выстроен мощный аппарат, способный создавать такие организации, как АН СССР, отраслевые академии или научные главки крупных министерств, а также мощную, многоотраслевую, но узкоспециализированную систему высшего образования. Вопрос о том, что делать с организациями и их сотрудниками, решившими поставленные задачи, как правило, не ставился. В системных терминах речь шла о стратегии непрерывного и быстрого роста НТК (числа организаций, кадрового состава и т.п.)¹.

При появлении новых политических приоритетов («Догнать и перегнать Америку по производству сельскохозяйственной продукции», «Плюс химизация» и т.п.) практически целиком воспроизводилась вся структура министерства, академии или их отделения, комплексы фундаментальных, прикладных НИИ и проектно-конструкторских организаций. А поскольку ресурсов для полноценного кадрового, финансового и материального обеспечения этой стратегии уже не хватало, в новом комплексе полностью воспроизводились только верхние этажи, в то время как самый важный рабочий уровень обеспечивался «по возможности», или, как принято говорить сегодня, «по остаточному принципу». Таким образом, прогрессирующая бюрократизация НТК явилась не причиной, а следствием определенной идеологии и политики управления.

¹ Авторы считают своим приятным долгом высказать искреннюю благодарность М.В. Арапову, с которым подробно обсуждалась эта проблематика.

В результате с 70-х годов XX в. советский НТК оказался не только не в состоянии поддерживать мировой уровень по большинству научных и технологических направлений, но и обеспечивать те политические задачи, которые перед ним были поставлены (развитие сельского хозяйства, повышение производительности труда, развитие наукоемких, в первую очередь информационных, технологий и т.п.).

И сегодня все дискуссии о реформе НТК сводятся к ожесточенной борьбе за влияние и ресурсы между руководством Министерства образования и науки, Российской академии наук, различных центров прикладных исследований и т.п. Следует отметить, что в дискуссиях о модернизации НТК сами упоминания о ее догоняющем характере фактически отсутствуют. До сих пор хождение имеют клише: у нас самая передовая наука (не сейчас, так в прошлом и будущем), у нас лучшее в мире образование, самый творческий инженерный корпус, только переманивание наших замечательных кадров дало Западу возможность достигнуть его нынешних успехов и т.п.

В начале статьи уже говорилось, что руководство страны примерно в 80-е годы XX в. уже «устало» от подобной фразеологии и в явочном порядке отказывалось обсуждать всю эту мифологию.

Все предложения и практические попытки изменить организационную структуру НТК встречают не только ожесточенное сопротивление нынешнего руководства научными организационными комплексами, но и наталкиваются на непонимание роли и места новой экономики в социально-экономическом развитии страны. Поэтому дело ограничивается попытками решения локальных проблем простого выживания НТК. Главной и наиболее очевидной из них является угроза полностью потерять кадровый потенциал российской науки уже в ближайшие десять лет.

Попытка решить кадровую проблему НТК, опираясь на современные вузы и государственные академии наук, предпринимавшаяся уже в течение многих лет (программа «Интеграция науки и образования», разработка федеральной целевой программы «Научные кадры» на 2003–2006 гг.), не дала результата. Это объясняется отсутствием координации деятельности в данной области федеральных и региональных органов власти. Эти неудачи объяснялись, однако, не только косностью научной бюрократии: «Для решения проблемы на данный момент, – читаем мы в документе МОН [Министерства образования и науки РФ. – Авт.], – требуется полити-

ческое решение, которое качественно изменит ситуацию в условиях определенной консервативности экономической системы» [4]. Такие решения были приняты.

Новая Федеральная целевая программа (ФЦП) «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2008–2012 гг., о запуске которой было объявлено в начале 2007 г. [13], предполагает собственную систему координирующих и реализующих организаций под общим руководством МОН с привлечением на конкурсной основе вузов, а также академических НИИ и центров исключительно в качестве исполнителей. В советы, комиссии и рабочие группы ФЦП предполагается привлечь наиболее авторитетных ученых, но, это следует подчеркнуть, на индивидуальной основе. Для финансирования программы предполагается использовать довольно широкий набор источников и инструментов: гранты президента, Национальный проект «Образование», средства других отечественных и международных программ, частные фонды.

В целом, говоря о новой ФЦП, следует отметить ее как шаг в верном направлении, остальное покажет реализация. Важнее подчеркнуть политическую тенденцию – стремление справиться с «определенной консервативностью экономической системы» за счет организационной и кадровой модернизации НТК. В этом ключе можно рассматривать работу по созданию особых экономических зон по развитию и внедрению высоких технологий, решение о развитии нанотехнологий и т.п. Характерно, что новые организационные формы не вписываются ни в дисциплинарно организованную академическую и вузовскую схему, ни в традиционную отраслевую структуру управления экономикой. Эта структура, по-видимому, будет постепенно модифицироваться путем создания огромных холдингов.

Иными словами, существующая структура НТК, прежде всего в сфере высоких технологий, дополняется отдельными крупномасштабными организациями с целью последующего замещения устаревших консервативных структур. Добавим, что в большинстве случаев речь идет о «штучных» заимствованиях положительного зарубежного опыта без сколько-нибудь сформулированной стратегии, для выработки которой требуется определить направление модернизации всего социально-экономического комплекса.

Моделью такой стратегии, которая необходима, разумеется, не для слепого копирования, а для внимательного критического изучения положительных результатов и трудностей, может слу-

жить развитие научно-технической политики в наиболее близкой нам по духу и традициям экономике ЕС. Эта стратегия – идеологическая основа общеевропейской научно-технологической политики – была представлена *urbi et orbi* в так называемой Лиссабонской декларации о создании Европейского научного пространства (European Research Area) [7]. Целью стратегии была догоняющая модернизация научно-технологической базы Европы, которая в настоящее время отстает от мировых лидеров (США и Японии), с целью повышения конкурентоспособности ее экономики. Амбициозность проекта была очевидна, речь шла о новой существенной ступени европейской интеграции – объединения научно-инновационного потенциала десятков стран, значительно отличающихся своей историей, культурой, политическими и научными традициями, уровнем развития науки. «Локомотивом» новой экономической политики ЕС было объявлено «инновационное развитие».

Содержание этого понятия и причины фокусировки усилий на этой форме развития заслуживают ряда комментариев, поскольку у нас представление об инновационном развитии, провозглашенном несколько лет назад в качестве приоритета научно-технологической политики [12], быстро стало очередным элементом политического сленга, полностью утратившим свою специфику. «Инновационный» стал модным синонимом всего современного, нового, прогрессивного. Не только в прессе, но и в официальных документах стали говорить об инновационных проектах [12], университетах, инновационных предприятиях и т.п.

В промышленно развитых странах содержание понятия «инновация» определено гораздо более строго. Введенное в первой половине XX в. Й. Шумпетером представление об инновации как одном из двигателей прогресса объединяло идею нововведения (технического, организационного, социального и т.п.) с инициативой и энергией предпринимателя, готового рисковать своим временем и капиталом, для того чтобы обеспечить рыночный успех реализации этой идеи. Вклад индивидуальных инноваторов и малых предприятий в научно-техническое развитие был почти незаметным по сравнению с «магистральным путем» научно-технического прогресса (НТП), основными двигателями которого были государство и крупные корпорации.

Соответственно, постановка идеи инновационного развития в центр научно-технологической и экономической политики ЕС в Лиссабонской декларации означала радикальную коррекцию в

выборе «магистрального пути» НТП, точнее, его дополнение ориентиром, наиболее приспособленным к современным темпам развития высоких технологий и новой экономики в целом. Это означало и активизацию главного ресурса новой экономики – «человеческого капитала»¹, т.е. стимуляцию к экономической деятельности в инновационной сфере новой волны молодежи. Поэтому во всех рамочных программах научно-технологического развития ЕС название раздела выглядит как «Развитие инноваций, малого и среднего бизнеса» (МСП – малые и средние предприятия) и в нем указывается адрес источника этого развития.

Других субъектов экономического процесса, деятельность которых можно было бы интенсифицировать политическими средствами, практически не было. Крупные европейские корпорации, в том числе и в сфере высоких технологий, глубоко вплетены в глобальные процессы экономического сотрудничества и конкуренции, особенности которых определяют темпы их развития гораздо более эффективно, нежели политические решения. Кроме того, руководство корпораций во многих случаях заинтересовано в сотрудничестве с инновационными МСП, предпочитая покупку готовых инноваций и передачу заказов на «разработку и испытание» на аутсорсинг в МСП.

Перемещение инновационной деятельности с далекой периферии НТП в центр развития новой экономики связано с самим характером этой экономики и обусловлено появлением нового экономического ресурса – информационных технологий (ИТ). Поначалу все выглядело довольно традиционно. Сфера применения ИТ, как считалось, – создание более мощных иерархически организованных информационных гигантов для решения все более сложных управленческих задач в традиционной системе координат.

Создание и развитие сети Интернет и вектор ее развития, однако, полностью опровергли эти прогнозы. Главным направлением развития сети в связи с ее эффективностью и главным направлением развития ИТ в целом стал скачкообразный рост дос-

¹ В отличие от сложившегося у нас понимания «человеческого капитала» науки и технологии как кадрового потенциала, образованного и подготовленного к профессиональной деятельности в научных организациях, социологическое определение «человеческого капитала» включает в себя такие индивидуальные качества, как способность к принятию самостоятельных решений, коммуникативность, организаторские способности, предпринимательский азарт, и все это – в условиях жесткой конкуренции.

тупа к информационным ресурсам широких слоев населения, прежде всего молодых поколений ученых и инженеров, выраставших в новом информационном окружении и по-своему определяющих развитие этой среды. Сеть обеспечивала квалифицированному индивидуальному пользователю доступ не только к информации о состоянии дел в его профессиональной области, но и к информации о потребностях и перспективах рынка. Благодаря глобальной информационной сети молодежь быстро освоила способы превращения интеллектуальных и информационных преимуществ в экономические, создавая тысячи малых и средних инновационных предприятий в сфере ИТ, а затем и в сфере высоких технологий в целом. При этом информационное управление процессом, т.е. скорость распространения информации и эффективность коммуникации в инновационном бизнесе, было несоизмеримо выше в сравнении с традиционными иерархическими системами управления, будь то государственные структуры или крупные частные корпорации. Это рискованный бизнес, но крах многих из этих фирм не ведет к заметным экономическим потрясениям, в то время как их успех часто разгоняет новую волну экономического развития.

Ключевым кадровым ресурсом инновационного развития становится последнее поколение – образованная молодежь, готовая рисковать и имеющая лучший доступ к информации и новым формам коммуникации, в том числе и с потребителями [1]. Перед научной политикой развитых стран встала задача – определить место нового ресурса как средства модернизации экономики. Реализация инновационной научной политики ЕС показала еще одну трудность – ее «совмещение» со структурами, обеспечивающими традиционный НТП. Эта трудность связана, как уже говорилось, с различием пространственных и временных оснований двух ветвей НТП. Модернизация особенно трудно идет в наиболее развитых странах, у которых есть своя история и свои устойчивые традиции, но в то же время и своя развитая и устоявшаяся научная и отраслевая бюрократия, апеллирующая к этим традициям в стремлении сохраниться любой ценой.

Опыт Европы, Индии и Китая показывает, что наибольшие успехи модернизации достигаются не в борьбе с бюрократией на освоенных ею территориях традиционной экономики (она, конечно же, сохраняется во многих отраслях). Гораздо более продуктивной альтернативой оказалось развитие новой экономики на «новых социально-экономических пространствах», где не приходится прео-

долевать сопротивление традиционной бюрократии [1]. Эти «пространства» могут быть: виртуальными, управленческими или физическими. Вот несколько примеров.

В виртуальном пространстве сформирована сеть «центров продвинутых исследований» (Excellence Research Centre), институтов экспертизы и оперативной финансовой поддержки небольших проектов (Excellence Net) и внедренческих центров (Innovation Relay Centre).

В физическом пространстве успешно развиваются выведенные из-под эгиды традиционной научно-технической бюрократии небольшие изолированные территории инновационного прорыва (Силиконовая долина, Бангалор и др.), аналоги которых, пока без заметных успехов, пытаемся создать и мы. В управленческом пространстве эту же цель преследует стратегия создания общеевропейской наднациональной территории объединения инновационных усилий (в этом смысл европейского научного и экономического пространств), на которой гармония традиций может быть проверена алгеброй рационального анализа.

Выяснилось, однако, что усилий, направленных на развитие инфраструктуры инновационной экономики, принципиально недостаточно. Новая ситуация затрагивает не только внешнее социально-экономическое окружение НТК, но и глубинные внутренние структуры, культуру научной профессии, сложившиеся в ней формы самоорганизации, коммуникации и взаимодействия.

При обсуждении реформы НТК в России эта проблема вообще не упоминалась. Наука как одна из свободных профессий вообще не воспринимается большинством управленцев.

Проблема свободы научного творчества

Говорить с российским читателем об особенностях свободной профессии трудно, прежде всего потому, что его интуиция не связывает с этими словами сколько-нибудь адекватного представления – из памяти многих поколений представления о сущности свободной профессии стерты. Институты всех профессиональных сообществ были разгромлены в 20-е годы, а затем созданные на их месте подконтрольные партии, ведомственно-общественные кентавры (самый близкий к теме пример – Академия наук) только искажают представления о характере и функциях таких институтов.

Сообщество, «единодушно» осуждавшее Пастернака и Солженицына, провозгласившее анафему Сахарову, уже в последние годы проявило себя главным образом в шумных скандалах в связи с переделами собственности творческих союзов. Эта объективная российская реальность плохо рифмуется с утверждениями о свободной профессии. Ссылки на наследие проклятого прошлого не меняют сути дела, ведь речь, как уже говорилось, идет об интуитивных представлениях. Поэтому для начала несколько общих соображений по существу.

Институт свободной профессии как организационная форма корпоративного управления восходит к ремесленным цехам средневековой Европы и является столь же необходимым элементом зарождающихся рыночных отношений, как и торговля или банковское дело.

Социальная функция профессионального сообщества – обеспечение успешного развития профессии в условиях острой, но честной с точки зрения сообщества конкуренции. Свобода профессии, как уже говорилось, это суверенная ответственность сообщества за содержание и объем подготовки молодого поколения, за объем и качество новых исследовательских результатов, наконец, за эффективность отношений с другими институтами общества.

Информационная основа профессии

Основной целью научного сообщества принято считать постоянное пополнение достоверного (т.е. признанного в этом качестве сообществом) научного знания. От успеха в достижении этой цели зависит эффективность всех остальных форм и условий деятельности профессионалов: общественное признание и экономическое существование сообщества, уровень подготовки профессионалов, который можно обеспечить только в ходе участия в полноценных исследованиях, и т.д.

Внутри профессионального сообщества отсутствуют властные отношения, инструменты принуждения к каким-либо действиям. Социальное управление осуществляется другим путем – через информацию о профессиональной репутации каждого члена сообщества.

С помощью своих информационных ресурсов сообщество эффективно контролирует поведение каждого участника. Главным, если не единственным, мерилom оценки деятельности ученого является его вклад в достижение общей цели научного сообщества.

При современном развитии научных коммуникаций способы процедуры оценки этого вклада особых трудностей не вызывают. Ученый обязан выполнять простые, но жесткие правила честной конкуренции, любое нарушение которых немедленно становится известным всему сообществу и влечет за собой потери для репутации, как правило, невосполнимые.

Во всем остальном профессионал свободен. Он свободен выбирать себе место работы, где он может добиться максимального успеха (учреждение, форму микроколлектива, наконец, страну), свободен выбирать журналы и конференции, которые смогут обеспечить быструю публикацию его результатов и тем самым защитить приоритет его вклада. Свободен в том смысле, что сообщество эти проблемы не интересуют, а соответственно, ссылки на обстоятельства не принимаются во внимание при оценке поведения и результатов профессионала. Многие считают такую свободу беспощадной, что ж, эта ситуация одинакова во всех творческих профессиях.

В научной профессии, которой в мире занимаются миллионы людей, безусловно, необходим определенный уровень формализации критериев и способов оценки результатов. Наиболее известными информационными системами такого рода являются «Указатели научных ссылок» (Citation Index).

«Указатель...» – это, прежде всего, информационная система. Представьте себе исследователя в Таганроге или Благовещенске, который находит ссылку на статью неизвестного ему индийского коллеги. По названию статья вроде бы интересна. Поиск текста статьи или ее аннотации подчас требует времени, которого у вас в обрез. Обратившись к «Указателю...», вы узнаете, во-первых, что еще написал данный автор в признанных мировым сообществом журналах и каков его ранг. Во-вторых, вы узнаете, кому его статья оказалась полезной (кто на нее сослался). В-третьих, вы получаете сведения о той узкой области, в которой принес пользу данный автор, а соответственно, можете теперь уже уверенно судить, насколько эта область совпадает с вашими интересами и стоит ли вам тратить время на поиск текста статьи, особенно в наших условиях.

Мобильность

Информационная прозрачность научной профессии позволила сделать следующий шаг на пути глобализации. Если глобальные стандарты научного знания – результатов фундаментальной науки –

были признаны уже достаточно давно, то теперь речь идет о единых стандартах деятельности по его получению.

Достаточно привести только два масштабных примера. Первый – конкурсное финансирование как внутри отдельных стран, так и на глобальном уровне. Одним из главных условий, обеспечивающих успех в конкурсе, является эффективная экспертиза. Задача, стоящая перед экспертом, весьма сложна – он должен провести сравнительную оценку нескольких еще не сделанных работ. Наряду с эрудицией и интуицией эксперта серьезную роль в этом процессе играет его информационная оснащенность – все те сведения о проекте и заявителе, которые обсуждались выше в связи с «Указателями...». Второй пример связан с такими проблемами, как старение научных кадров и «утечка мозгов», с разной остротой встающими в разных странах.

Обе эти проблемы оказались в центре внимания институтов мирового научного сообщества, так как интенсивность исследований стала существенно замедляться из-за старения научных кадров. Анализ показал, что, во-первых, обе проблемы тесно связаны между собой, а, во-вторых, чисто финансовые вливания или увеличение выпуска аспирантов оказываются малоэффективными.

Неоднократно отмечалось, что в структуре кадрового потенциала стран-доноров непропорционально растет удельный вес двух категорий ученых: тех, кто учит, и тех, кто учится. А вымываются прежде всего кадры наиболее продуктивного возраста (28–43 года) – те, кто должен работать [6]. Одно из наиболее обоснованных объяснений состоит в следующем. После аспирантуры молодой человек оказывается перед проблемой выбора профессии. Выбора очень непростого. За следующие 10–15 лет он либо в условиях жесточайшей конкуренции добивается успеха в профессии, либо пополняет ряды неудачников. При этом решающими обстоятельствами являются, во-первых, возможность в эти годы работать в лучших коллективах переднего края (или в постоянной связи с такими коллективами) и, во-вторых, возможность сконцентрировать все усилия на получении исследовательских результатов, не отвлекаясь на должностные интриги и написание следующих диссертаций.

В этом интересы ученого и интересы сообщества совпали, а следовательно, найдены были организационные средства для решения проблемы. При этом не потребовалось ничего изобретать. В качестве стандартной организационной формы становления ученого был избран и закреплен во всех цивилизованных странах один

из самых древних институтов научной профессии – постдоковские стажировки. Суть его в том, что молодой исследователь, успешно получивший степень, в течение нескольких лет работает в различных (миграция является одним из ключевых условий) исследовательских командах, показывает на практике, чего он стоит и на что может претендовать. После этого он уже на основе собственного опыта делает выбор карьеры: остается в исследованиях, возглавляя микроколлектив («senior researcher», «principal investigator»), концентрируется на преподавании, уходит в научный менеджмент или становится консультантом бизнес-корпорации.

При всех различиях национальных традиций в разных странах условия стажировки, требования к стажерам и т.п. были максимально стандартизованы. Накопленный в период стажировок статус исследователя практически не зависит от формальных чинов и званий. Сообщество интересуется только вкладом исследователя в общее дело – полученные результаты. Информационные системы сообщества позволяют следить за деятельностью и карьерой каждого исследователя как профессионала, независимо от его должностного продвижения в других (национальных, ведомственных и т.д.) организационных системах [6].

Выяснилось, что институционализация постдоковских стажировок одновременно внесла вклад и в решение ряда других проблем управления наукой, модифицируя научную бюрократию. Во-первых, речь идет об оценке научных организаций по степени их привлекательности для потенциальных стажеров – части сообщества, наиболее заинтересованной в научной карьере. Во-вторых, речь идет об оценке научных и учебных организаций по степени привлекательности аспирантов для стажировок. В-третьих, появилась стандартная процедура постоянной горизонтальной миграции исследователей как средства от застоя. В-четвертых, появилась стандартная процедура быстрой мобилизации наиболее мотивированной части исследователей на перспективных направлениях исследовательского фронта.

В течение двух-трех десятилетий такая схема управления наукой работала в США настолько эффективно, что ее с теми или иными модификациями пытались применить практически во всех западных странах [6]. Более того, по мере развития интеллектуальной составляющих других профессий (прежде всего, высокотехнологического бизнеса) в структуре повышения квалификации их пред-

ставителей росла потребность в полномасштабном научном образовании [9].

Именно здесь новые схемы управления наукой и подверглись первым серьезным испытаниям.

Наука и бизнес-сообщество

Первые же шаги в расширенном взаимодействии научного и бизнес-сообщества вместе с успехами принесли и целый ряд проблем, острота которых постоянно возрастает.

Выбор в 70-х годах XX в. стратегии трех «Э» (Энергетика, Экология, Экспорт) в качестве основы экономического развития США послужил сигналом интенсивного развития бизнеса в сфере высоких технологий. Вместе с исследованиями и разработками в соответствующих областях росла потребность в создании схем инвестиций, механизмов продвижения и распространения товаров и услуг, совершенно новых для существовавшего в то время рынка. Все это в свою очередь вызвало нужду в специалистах, а тем самым и взрывное развитие в американских университетах и колледжах специализации в сфере финансов и бизнеса (Business Schools), ориентированных на новые потребности рынка.

Вполне естественным следствием формирования нового профессионального сообщества было его стремление к структуризации по научному образцу, борьба за статус, включая формирование элиты, первым признаком которой являлось наличие степеней магистра и доктора, а также создание научных обществ соответствующего профиля¹.

Анализ этой ситуации, проведенный Американской ассоциацией содействия развитию науки (American Association for the Advancement of Science – AAAS), очень встревожил ее руководство. Во-первых, взрывной рост числа новоиспеченных докторов и маги-

¹ Все это очень похоже на популярную игру в создание различного рода «самопальных» академий в России 90-х годов. Снятие запретов на создание любых инициативных организаций вызвало у нас небывалую активность в стремлении отнести себя хоть к какой-нибудь элите с использованием подручных ресурсов. Разница в том, что в США, во-первых, административных запретов на самоорганизацию не было изначально, соответственно, подобные выбросы носили исключительно локальный характер. Во-вторых, признанное научное общество считается в США гораздо более престижной формой объединения, нежели самодельные академии.

стров никак не соответствовал объему исследований, в ходе которых эти «ученые» могли быть подготовлены. Во-вторых, качество выборочно рассмотренных диссертационных работ и их экспертиза ни в коем случае не отвечали самым либеральным профессиональным стандартам.

Ранее такого рода ситуации встречались в отдельных университетах и колледжах. В подобных случаях руководство AAAS принимало меры по помощи коллегам, командируя в проблемные вузы квалифицированных профессоров и выделяя исследовательские гранты для усиления научной деятельности и качества подготовки научной смены. Когда же нарушения приобрели массовый характер, средств профессионального управления со стороны AAAS оказалось явно недостаточно. Тем более что в ряде случаев появились обоснованные подозрения в коррупции руководства университетов и колледжей, не устоявшего перед напором алчущих научных лавров представителей бизнеса и чиновников. AAAS обратилась к государственным структурам, и расследованием сложившегося положения занялось Федеральное бюро расследований США с привлечением экспертов, предложенных научными обществами и университетским сообществом.

Была проведена массовая проверка валидности дипломов, в результате которой были зафиксированы массовые нарушения. Так, например, один университет за 11-летнюю историю своего существования выпустил 620 «дипломированных» специалистов и 171 из них работал в органах государственности власти США. По итогам проверки было закрыто 50 американских университетов и колледжей [5, 16]. Нужно отметить, что это был, по сути дела, первый опыт такого масштабного взаимодействия профессионального сообщества и государственной бюрократии. Он оказался успешным.

В конце века научная профессия столкнулась с гораздо более сложными и опасными вызовами. Причем проблемы вновь обнаружились в сфере взаимодействия науки и бизнеса. На этот раз бизнеса инновационного.

Наиболее ясными сигналами появления изменений в научной профессии выступали сведения о регулярных сбоях в функционировании традиционных систем – систем контроля научной деятельности со стороны сообщества. На рубеже 90-х годов, наряду с новыми успехами во взаимодействии науки и высокотехнологичного бизнеса был отмечен и целый ряд скандалов, обративших на

себя внимание и научного сообщества, и государственных институций, ответственных за развитие науки [18, 19].

Речь шла о подтасовке, неверной интерпретации или фальсификации исследовательских результатов в отчетах или статьях в весьма уважаемых научных журналах. И хотя число обнаруженных случаев недобросовестного представления результатов было сравнительно невелико – счет шел на единицы, – регулярность их появления вызвала у ученых и менеджеров науки обоснованную тревогу.

Дело в том, что целостность науки, эффективность научного поиска и развитие науки самым непосредственным образом зависят от качества содержания информационных массивов. Особенно это касается фундаментальных исследований. Исследователь вынужден доверять информации, полученной от коллег. Выбор темы работы, прогресс в решении отдельных проблем, перспективность направлений, свое место на переднем крае исследований – все это определяется той информацией, которую каждый ученый получает от своих коллег по каналам коммуникации, связывающим в сеть многие тысячи охотников за новым научным знанием [6].

Надежность этой сети, достоверность передаваемой информации на протяжении всей истории науки были основой научной профессии, предметом постоянных усилий институтов самоорганизации и социального контроля научного сообщества. Правила поведения участников этой сети были предельно просты и очевидны, не было нужды в каких-либо специальных кодексах или писаных регламентах, мэтры своим примером передавали молодому пополнению еще на учебной скамье нормы хорошей научной практики. Заодно молодежь могла убедиться и в том, что санкции к нарушителям – потери статуса или полное отторжение сообществом – были неизбежны и эффективны.

Научное сообщество постоянно боролось за автономию при обеспечении порядка в своих рядах, всячески сопротивляясь попыткам внешнего регулирования поведения ученых со стороны государства или других социальных институтов. Поэтому регулярное появление «ненадежных» публикаций вызвало паническую реакцию, оно свидетельствовало, что эта веками отстраиваемая система контроля стала давать сбои.

Нужно отдать должное нашим зарубежным коллегам в том, что, преодолев короткий период замешательства и истерик («Небывалое падение нравов!», «Девальвация традиционных ценностей!», «Все на борьбу с ...!» и т.п.), они предприняли энергичные усилия

по экспресс-анализу и практическому решению новой проблемы. Уже первые результаты этого анализа оказались весьма нетривиальными [8].

Для начала было сформулировано само представление о злонамеренном нарушении (журнал «Science» использует термин «misconduct»). Таковым признается «фальсификация, фабрикация или присвоение данных, совершенное намеренно или по чрезвычайной небрежности» [17].

Удалось ограничить и «пространство», в котором локализованы нарушения. Хотя рассматривались случаи нарушений в фундаментальной науке, их большинство было зарегистрировано в пограничной зоне взаимодействия между исследователями и бизнесом. Та самая коммерциализация исследовательских результатов, на интенсификацию которой направлялось столько усилий, обнаружила весьма опасные побочные эффекты. При этом всплеск нарушений пришелся на медико-биологические исследования, результаты которых коммерциализируются очень быстро, так как для их продвижения на рынок, как правило, не требуется создавать громоздкой производственной базы. В то же время для компаний, производящих фармацевтические, пищевые и т.п. продукты, очень важно сослаться на научную «биографию» инновации при ее экспертизе и контроле.

Особую тревогу в этой связи вызвало и поведение издателей некоторых весьма престижных научных журналов. При публикации статей, к примеру, нарушалось одно из главных неписаных требований: не указывался источник финансирования исследований. Кроме того, анализ пресс-релизов девяти ведущих научных журналов по медицине, проведенный американскими учеными, показал их откровенно рекламный крен и неправомерно высокие оценки практических перспектив ряда работ. Не были забыты и научные журналисты [19].

Параллельно с изучением ситуации предпринимались практические меры борьбы с обнаруженными нарушителями, их примерного наказания. И здесь сразу же начались сложности. Дело в том, что очевидные, но неписанные правила корпоративного поведения не могли служить формальным основанием для административных санкций, а тем более – правовой оценки нарушений. Злонамеренность, вполне очевидную для экспертов и сообщества, оказалось в большинстве случаев невозможно доказать в суде (при попытках увольнения нарушителей или изменения условий кон-

тракта с ними). Ошибки и заблуждения в науке таких санкций не заслуживают.

Требовалось хотя бы подобие нормативной базы и механизм ее применения, признанный и властью, и академическим сообществом. Началась энергичная работа по формализации и кодификации правил хорошей научной практики, благо усилиями социологов науки они к этому времени были эксплицированы. Особенно активно эта работа шла в США и Германии. В США стартовые усилия были сконцентрированы на федеральном уровне – администраторам науки и сообществу были предложены документы, определяющие федеральную политику борьбы со злонамеренными нарушениями. Одновременно была запущена программа поддержки исследований, направленных на поиск путей восстановления «целостности научной системы» (Research Integrity) [15, 17].

В Германии центральным звеном управленческой цепочки оказались университеты. Им было в достаточно жесткой форме предложено разработать и ввести в действие кодексы поведения исследователей, если они хотят получать исследовательские гранты федерального фонда (DFG). Редакция текста кодекса – дело университета. Учитывая крайнюю щекотливость проблемы (представьте себе отношение коллег по лаборатории или кафедре к сверхбдительным сотрудникам), университетам предлагалось ввести должность защитника прав свидетелей. Эта функция доверяется авторитетному профессору, который в условиях полной конфиденциальности должен рассматривать «сигналы» и жалобы ученых и аспирантов, в случае необходимости давая им ход уже от своего имени [8].

Ученые и администраторы на Западе понимают, что только наказаниями и запретами проблему решить не удастся. Внимание социологов и науковедов сконцентрировалось на самих особенностях корпоративной этики, которая, как это в общем-то было известно, является «этикой» лишь в очень ограниченном специальном смысле (не случайно в специальной литературе для ее обозначения используется термин «этос»). Правила поведения в профессиональном сообществе, приверженность его ценностям, идеологии, моральным обязательствам и т.п. действуют лишь тогда и постольку, когда человек связывает свое настоящее и особенно свою будущую карьеру с этим сообществом. Если индивид меняет сферу деятельности, он попадает в зону действия других правил, причем его нравственный облик, интегрированность личности, отношения с богом и мир в его душе вовсе не разрушаются.

Из науки в инновационный процесс ежегодно уходят тысячи молодых, талантливых и азартных специалистов, готовых принять новые правила конкуренции. Значительное большинство этих молодых людей успеха не добиваются, инновационный бизнес – бизнес высокого риска. Жесткие санкции и отторжение нарушителей научного этоса ведут к огромным кадровым издержкам – научное сообщество навсегда теряет своих талантливых и энергичных блудных детей. Казнить нельзя помиловать?

С целью выхода за рамки этой безнадежной дилеммы ведутся энергичные поиски системных решений, действие которых не ограничивается только научным сообществом. Документом, фиксирующим одну из попыток такого решения, является недавно опубликованная Европейская хартия исследователей [14]. Ее содержание заслуживает отдельного разговора.

Во-первых, речь идет об официальном документе Европейской комиссии, а не о декларации той или иной заинтересованной группы. Хартия содержит рекомендации как национальным правительствам и другим институтам научной бюрократии, так и профессиональным институтам научного сообщества.

Во-вторых, структура документа весьма показательна. В преамбуле Европейская комиссия поясняет причины разработки Хартии, а также рекомендации правительствам стран ЕС по особенностям ее применения. Сама Хартия состоит из трех основных разделов, регламентирующих поведение основных участников процесса: «Общие принципы и требования, предъявляемые к исследователям»; «Общие принципы и требования к работодателям и субсидирующим организациям»; «Кодекс поведения при приеме на работу исследователей».

В-третьих, Хартия задает для исследователей, работодателей и субсидирующих организаций общие рамки, внутри которых им предлагается действовать ответственно и профессионально в конкретном организационном окружении, относиться друг другу как к профессионалам. Это представление расшифровывается в тексте. Именно с ним связаны основные содержательные акценты: особенности приема на работу, гарантия привлекательности исследовательской карьеры, прозрачность всех ситуаций и отношений, ценность опыта мобильности, стандартизация постдоковских стажировок и т.п.

Наконец, в-четвертых, Хартия фиксирует определенный этап в дискуссии между научной бюрократией и научным сообществом

в условиях серьезнейшего вызова, стоящего перед всей наукой. Эта дискуссия продолжается уже не с чистого листа, а с учетом достигнутых ранее результатов.

Естественно, речь идет об одном из первых опытов такого рода. Два-три года – слишком короткий срок, чтобы судить о действенности этих мер, перестройка отношений в сообществах после потрясений такого масштаба происходит на более длительных интервалах. Эффект еще неизвестен, но тенденция, бесспорно, заслуживает внимания.

Вместо заключения

Читатель и по содержанию статьи, и по возрасту ряда ссылок мог заметить, что во многих случаях речь идет о проблемах и решениях давно известных, в том числе и из отечественной науковедческой литературы. Вот несколько причин, по которым мы сочли необходимым еще раз вернуться к этим проблемам.

До тех пор пока развитие и само существование науки было только темой для политических выступлений, любая информация такого рода, будь то пламенные статьи или деловые рекомендации, не предполагала никаких практических шагов, представляя в лучшем случае академический интерес. Сегодня ситуация стала довольно быстро меняться. Государство, судя по первым шагам, всерьез озаботилось восстановлением и развитием российского НТК и готово поддержать усилия в этом направлении значительными ресурсами. Нельзя не отметить, что в центре нынешних программ находятся вопросы формирования, развития, а во многом и обновления кадрового потенциала НТК. Именно в зависимости от решения этих проблем будут намечены и структурные изменения в его организации.

Будем надеяться, что в прошлое уйдут призывы к созданию научно-технологической трудовой армии, возврату к обязательному распределению выпускников вузов и чуть ли не реанимации пресловутых «шарашек», время от времени звучащие из уст политиков, высших чиновников и даже некоторых академиков. Однако приверженность к обветшалой управленческой традиции дает о себе знать в другом – сохранился традиционный для советской системы образ науки как совокупности организаций, единственных субъектов научно-инновационного процесса и, соответственно, объектов управления. Представления о единстве структуры и инфраструк-

туры НТК фактически не теряют в глазах управленцев своей актуальности. В результате и в последней ФЦП [13] достаточно подробно расписаны меры по подготовке кадров, в то время как вопросы их закрепления, карьеры, различных форм мобильности и т.п. в лучшем случае проговариваются вскользь или вообще не упоминаются.

На «слепом пятне» государственных программ, таким образом, остаются все проблемы развития науки как профессии, институтов ее самоорганизации, т.е., как было показано, центральные проблемы инновационного развития тех стран, которые мы стремимся догнать. При этом следует иметь в виду одну тонкость, особенно важную для наших управленческих традиций.

Внимание к институтам самоорганизации научной профессии остро необходимо для политических решений развития НТК, но при этом не могут и не должны становиться объектом прямого государственного управления, наш печальный опыт создания квази-профессиональных государственно-общественных научных организаций – достаточно убедительное тому свидетельство.

Здесь, во-первых, требуются глубокие исследования этой проблематики с учетом международного опыта и, что особенно важно, в рамках широкого международного сотрудничества. Это, как уже говорилось, самый верный «путь наверх, в будущее, в сообщество креативных наций», главнейшая задача школ, университетов, внешней политики и международной кооперации.

Одновременно нужна широкая просветительская работа по разъяснению и закреплению ключевых терминов, характеризующих и раскрывающих смысл основных понятий современного научно-технического развития, таких, например, как «общество знания», «кадровый потенциал», «инновация», «мобильность кадров» и т.п. Без этого реальное сотрудничество с зарубежными партнерами превращается в диалог глухих. Может быть, имеет смысл организовать в рамках соответствующих программ специальные конкурсы для привлечения исследователей к этой актуальнейшей проблематике.

Список литературы

1. Барботько Л.М., Войтов В.А., Мирский Э.М Информационная поддержка системы научной и управленческой коммуникации // САИТ–2007, Вторая Международная конференция «Системный анализ и информационные технологии». – Обнинск, 2007.

2. Барботько Л.М., Войтов В.А., Мирский Э.М. ИТ и модернизация социально-экономических систем // САИТ–2005, Первая Международная конференция «Системный анализ и информационные технологии». – Переславль-Залесский, – 2005. – 12–16 сент. – С. 15–20.
3. Бердашкевич А.П. О концепции реформирования российской науки на период 1998–2000 годов // Курьер российской академической науки и высшей школы. – 1998. – Июнь–июль. – № 6–7. – Режим доступа: <http://iph.ras.ru/~mc/htdocs/win/kur-ras/cour9806/2300.htm>
4. Калимуллин Т.Р. Российский рынок диссертационных услуг // Экономическая социология. – 2005. – Т. 6, № 4. – С. 14–28; 2006. – Т. 7, № 1. – С. 14–37.
5. Коммуникация в современной науке // Под ред. Мирского Э.М., Садовского В.Н. – М.: Прогресс, 1976.
6. Маркусова В.А. и др. Российская наука в переходный период – влияние финансирования на конкурсной основе на исследовательскую и публикационную деятельность. Доклад на 168-м собрании Американской ассоциации по содействию развитию науки (AAAS) Русский перевод: «Курьер российской академической науки и высшей школы». – 2002. – № 4. – Режим доступа: www.courier.com.ru/top/cras.htm
7. Мирский Э.М., Барботько Л.М., Борисов В.В. Научная политика XXI века: Тенденции, ориентиры и механизмы // Наукоедение. – М., 2003. – № 1.
8. Покровский В.В. Научная полиция против поп-науки. В Германии исследования теперь будут проводить под контролем независимых омбудсменов // НГ-Наука. – 2002. – 26 июня. – Режим доступа: http://www.ng.ru/science/2002-06-26/13_police.html
9. Раздувать искры предпринимательства с молодю // Курьер российской академической науки и высшей школы. – 2006. – № 3. – Режим доступа: <http://www.courier.com.ru>
10. Сурков В.Ю. Национализация будущего: Параграфы про суверенную демократию. – Режим доступа: <http://www.suverenitet.ru/?p=30>
11. Сурков В.Ю. Суверенитет – это политический синоним конкурентоспособности. – 2006. – 28 февр. – Режим доступа: <http://www.kreml.org/media/111622794>
12. Фурсенко А.А. Нет ничего более жалкого, чем драка нищих. – Известия. – 2002. – 6 дек.
13. Хлунув А.В. О формировании концепции ФЦП «Научно-технологическая база России на 2007–2012 гг.». – Режим доступа: <http://www.mon.gov.ru/ruk/dir/hlunov/dok/doklad.doc>
14. Commission recommendation on the European Charter for researchers and on a Code of conduct for the recruitment of researchers. Рекомендации комиссии по Европейской хартии исследователей и Кодексу поведения при приеме на работу исследователей // Курьер российской академической науки и высшей школы. – 2006. – № 1. – Mode of access: <http://www.courier.com.ru/cour0601/0.htm>

15. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Empfehlungen der Kommission «Selbstkontrolle in der Wissenschaft». Vorschlaege zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis. – 1998. – Jan. – Mode of access: http://www.dfg.de/aktuelles-presse/redenstellugnahmen/download/empbehlung_wiss_praxis_0198.pdf
16. Ezell O.A. Diploma Mills – Past, Present and Future // College and University. – 2002. – Vol. 77, N 3. – P. 40–42.
17. Federal Policy on Research Misconduct // Science. – Jun. 2002. – Vol. 296, N 5574. – P. 1778.
18. Knosowski H. Stonewalling misconduct investigations is tantamount to guilt, says DFG president Ernst-Ludwig Winnacker // Science. – 2002. – Jun. – Vol. 296, N 5574. – P. 1778.
19. Research claims 'exaggerated' // BBC-news. – 2002. – 4 June. – Mode of access: <http://news.bbc.co.uk/1/hi/health/2024427.stm>

А.Г. Аллахвердян, Н.С. Агамова

**СТРУКТУРА НАУКОВЕДЕНИЯ, ДЕМОГРАФИЯ НАУКИ
И ПРОБЛЕМА ДЕПОПУЛЯЦИИ
РОССИЙСКОГО НАУЧНОГО СОЦИУМА**

Современная наука представляет собой сложную и разветвленную систему различных научных дисциплин. Одни из них имеют солидную историю, другие сложились сравнительно недавно. Но ни новые, ни давно сложившиеся научные дисциплины не пребывают в застывшем, статичном положении. Они динамичны, находятся в состоянии постоянного внутреннего развития и взаимодействия с другими научными дисциплинами. Начавшаяся во второй половине прошлого века научно-техническая революция способствовала еще большему усилению закономерностей дифференциации и интеграции научного знания, еще большему разветвлению и одновременно взаимопроникновению различных областей современной науки, что является существенной и отличительной особенностью развития науки второй половины XX – начала XXI в. «В настоящее время, – отмечал в начале 70-х годов Д.М. Гвишиани, – насчитывается более двух тысяч научных дисциплин, и нет оснований полагать, что этот процесс “разветвления” науки может в ближайшее время замедлиться. Возрастают потоки научно-технической информации, усиливаются их взаимодействие и взаимосвязь. Обнаруживается своеобразная цепная реакция, которая приводит к тому, что практически каждое новое открытие в одной отрасли вызывает серьезные сдвиги в других. Наука превращается во все более сложную комплексную систему, управление которой выдвигает принципиально новые, не возникавшие в прошлом проблемы» [5, с. 176]. Через двадцать лет С.В. Девятова и В.И. Купцов уже отмечали, что наука включает «около 15 тыс. дисциплин, которые все теснее взаимодействуют друг с другом... Наука сегодня изучает все, даже саму себя – свое возникновение, развитие, взаимодействие с дру-

гими формами культуры, влияние, оказываемое ею на материальную и духовную жизнь общества» [6, с. 52]. В настоящее время у нас есть основание говорить, что наука изучает не только свое возникновение и развитие, но и историю формирования особо ориентированной «науки о науке» или историю науковедения, которое недавно отметило свой сорокалетний юбилей [1].

Следует отметить, что активная разработка методологических проблем взаимодействия наук была особенно характерна для развития истории и философии науки 60–80-х годов прошлого века [7, 8, 12, 13, 17, 18, 22, 23]. «Взаимодействие научных дисциплин, – отмечал А.Н. Кочергин – имело место на всех этапах развития науки. В настоящее время можно констатировать качественно новое состояние взаимодействия наук, проявляющееся в том, что оно из частного эпизода все более превращается в глобальный процесс, захватывающий практически все научные дисциплины, и даже те из них, которые традиционно далеко отстояли друг от друга. Усиление взаимосвязи и взаимодействия наук является сейчас одной из главных тенденций развития современной науки, о чем свидетельствует, в частности, образование на “стыках” наук новых чрезвычайно плодотворных научных направлений» [2, с. 3].

Нет никакого сомнения, что и в последующие годы процессы «разветвления» и взаимодействия научных дисциплин продолжали также активно развиваться, однако теоретическое осмысление этих процессов, специальные исследования в обозначенном ракурсе отошли на периферию философско-методологического анализа. Это в полной мере может быть отнесено и к анализу методологических проблем науковедения как комплексного направления исследований, включающего анализ взаимосвязи и взаимодействия частных науковедческих дисциплин (экономики науки, социологии науки, психологии науки и др.). Многие вопросы методологического характера, поставленные в дискуссионной форме, остались без дальнейшей разработки. Можно сказать, что в 90-е годы возник своеобразный вакуум дискуссий, оборвалась нить осмысления и анализа методологических проблем науковедения. Последнее десятилетие ознаменовалось прежде всего изучением актуально-прикладных, «социально острых» науковедческих проблем (резкое сокращение финансирования науки, формирование научных фондов, обвальное уменьшение числа научных кадров и «утечка умов», материальное расслоение научного социума и др.) в условиях рыночной дезорганизации управления наукой. В настоящее время на-

ряду с продолжающейся разработкой прикладных проблем науковедения наблюдается возрождение интереса к его методологическим проблемам: предмету и структуре науковедения, его месту в системе других наук, интеграции частных науковедческих дисциплин.

Эволюция дисциплинарной структуры науковедения

Под структурой науковедения принято понимать комплекс конкретных научных направлений (экономика науки, социология науки, психология науки и др.).

Начиная с середины 60-х годов XX в. вопрос о структуре науковедения продолжает оставаться одной из активно дискутируемых методологических проблем. В недавно вышедшей коллективной работе украинских науковедов «Методологические проблемы науковедения» через три с половиной десятилетия после начала институализации науковедения как комплексного направления исследования науки отмечается: «Суммируя тридцатипятилетний опыт формирования науковедения, создавший основу для решения вопроса о его предмете и структуре, следует отметить, что в настоящее время еще нет целостного представления о структуре (разделах, компонентах) и предмете этой отрасли знания. Данная проблема до сих пор мало исследована. Будучи сложной, многоаспектной системой, науковедение является объектом изучения философов, социологов, историков науки, стремящихся к осмыслению его логико-методологического, гносеологического и социального содержания. Это вызвано невозможностью дать полное освещение внутреннего содержания науковедения в рамках одной научной дисциплины. Однако в трактовке предмета и структуры науковедения нет единства, поэтому систематизация взглядов на науковедческие проблемы представляется актуальной. Она позволяет наиболее адекватно отразить научный статус этой дисциплины, углубиться в изучение этого сложного феномена» [15, с. 5].

Действительно, разброс мнений относительно структуры науковедения весьма широк. Так, в одной из первых работ [18], затрагивающих структуру науковедения как комплексного направления изучения науки, отмечается, что науковедение включает пять частных дисциплин, ориентированных на изучение «истории науки и техники, социологических проблем науки, логики и экономики науки, психологии научно-технического творчества». Здесь науко-

ведческий комплекс включает как традиционные (логика науки и история науки), так и новые (экономика науки, социология науки и психология науки) субнаукowedческие дисциплины. В другой структурной классификации предлагается вычленять в системе науковедения восемь направлений изучения науки: методологию науки, логику развития науки, социологию науки, наукометрию, экономику науки, организацию науки, психологию науки и научную политику [24, с. 52].

Согласно другим представлениям [23], науковедение включает 17 субнаукowedческих дисциплин: общую теорию науки, историю науки, социологию науки, экономику науки, психологию науки, научную политику, теорию научного прогнозирования, операциональность науки, моделирование науки, наукометрию, научную организацию труда, планирование и управление научными исследованиями, этику научной деятельности, эстетику научной деятельности, науку и право, язык науки, классификацию наук.

При этом, отмечает автор этой классификации, «совокупность названных элементов нельзя, очевидно, назвать строгой, логически вполне последовательной и тем более совершенной системой. Здесь еще не исключены значительные перекрещивания разделов, некоторые разделы, вероятно, не названы; не проведено достаточно ясное разграничение между общими (теоретическими) и прикладными разделами. Соответствующая ясность будет, видимо, достигнута в дальнейшем в связи с развитием данной науки, особенно ее специфического понятийного аппарата» [23, с. 19–20].

Наконец, в самой последней из предложенных в литературе классификаций [11] подчеркивается, что структура науковедения продолжает находиться в стадии активного формирования. «Здесь пока еще нет достаточно полной предметной номенклатуры, дисциплинарные границы нередко подвижны и вызывают споры. Вместе с тем активно разрабатываются отдельные предметы науки, их языки и собственные методы исследования, а их качественная разграниченность, отражаемая в систематизированном научном знании, позволяет достаточно уверенно выделить в структуре науковедения следующие компоненты: 1) философия науки, 2) общая теория науки, 3) история науки, 4) социология науки, 5) психология науки, 6) этика науки, 7) информология науки, 8) теория научных исследований, 9) теория научного творчества, 10) эстетика научной деятельности, 11) моделирование науки, 12) наукометрия,

13) научный потенциал, 14) научное прогнозирование, 15) экономика науки, 16) научное право, 17) научная политика, 18) организация науки, 19) планирование и управление наукой, 20) классификация наук [11, с. 28].

Дисциплинарная структура науковедения как «открытая система»

«Структура любой науки подвижна, со временем она изменяется, преобразуется. Поэтому и структуру науковедения нельзя рассматривать как раз навсегда установившуюся. Науковедение – относительно молодая отрасль науки, где многое еще не устоялось; в силу комплексности и сложности его предмета в отношении структуры науковедения возможны различные точки зрения» [22, с. 22]. Структура науковедения не замкнутая, раз навсегда сложившаяся система частных дисциплин, а система открытая.

В развитии структуры постсоветского науковедения помимо уже сложившихся, основных направлений изучения науки (экономики науки, социологии науки и др.) имеет место процесс формирования субнауковедческих дисциплин, разработка которых началась еще в 80-х годов XX в. Так, в работе [22, с. 25–26] отмечалось, что назрела «необходимость в специальной, систематической разработке *правовых проблем научной деятельности*. Учитывая возможные глобальные последствия научных открытий и современной технологии, становится актуальной потребность правового регулирования научной деятельности и использования ее результатов». В условиях советской административно-командной экономики правовое регулирование носило весьма «ограниченный» характер, которое не могло, как это показал перестроечный период, стимулировать радикальную трансформацию сложившихся форм научной деятельности и использование ее результатов. В постсоветский период в условиях начавшихся рыночных преобразований, и в особенности инновационных процессов, потребность в правовом регулировании стала весьма актуальной. Разработка нормативно-правовой базы, совершенно новой системы законодательных актов стала настоятельной необходимостью в условиях рынка. Нельзя не согласиться с науковедами Г.А. Лахтиным и Л.Э. Миндели, которые резонно замечают, что ныне «сколько бы ни произносилось фраз о ключевой роли науки, о ее социальном лидерстве и т.п., отставание в области создания правовой основы научной деятельности существ-

вует, и оно является составным элементом, а частично и причиной, общего научно-технического отставания... В Советском Союзе наука как самостоятельная сфера деятельности не имела единого основополагающего правового акта, подобного основам законодательства о народном образовании или здравоохранении. Вместо этого действовал ряд нормативных актов правительства СССР, многие из которых принимались совместно с ЦК КПСС... С переходом к рыночной экономике большинство положений, содержащихся в этих документах, утратило силу. Начало реформ, охвативших общество, обусловило необходимость обновления законодательства, касающегося науки» [14, с. 228–229].

Теперь разработка новых законодательно-нормативных актов становится частью «правоведения науки», одной из основных субнаукоеведческих дисциплин в системе науковедения.

Предпосылки становления демографии науки как новой, субнаукоеведческой дисциплины

В условиях кризиса постсоветской науки важную роль стали обретать вопросы демографического характера, затрагивающие обвальное сокращение численности кадров, активную миграцию ученых в бизнес и др. Прежде всего необходимо соотнести предмет и проблематику демографии науки с предметом и проблематикой демографии как одной из социальных наук, давно сложившейся в системе обществоведения.

Общая демография и демография науки

Согласно словарю, демография – это наука, предметом изучения которой является установление закономерностей «воспроизводства населения в их общественно-исторической обусловленности» [16, с. 50]. Диапазон изучаемых ею проблем воспроизводства населения многообразен и широк. Демография изучает такие, в частности, проблемы, как численность населения, его территориально-географическое распределение, состав и миграционную активность населения, его половозрастную и брачно-семейную структуры, количественный прогноз численности и состава населения. Своеобразным аналогом демографического понятия «население» применительно к научному сообществу является понятие «кадры» науки.

От «демографических характеристик научных кадров» к становлению демографии науки

В первые три десятилетия формирования советского науковедения (60–80-е годы XX в.) специфические проблемы деятельности ученых (возраст, пол, брачный статус, миграция и др.), традиционно относящиеся к предмету и понятийному аппарату демографии, не выделялись (наряду с социологией науки, психологией науки, экономикой науки и др.) в отдельное направление науковедческих исследований. Конечно, вышеперечисленные демографические проблемы (возраст, пол, миграция и др.) изучались и ранее, поскольку тесно соприкасались с «предметным полем» социологии науки. В частности, в ходе эмпирического социологического исследования респондентов-ученых их демографические характеристики (пол, возраст и др.), как правило, помещались в конце социологической «анкеты» (так называемая «паспортичка»). И тем не менее указанные характеристики изначально зародились и изучались в рамках общей демографии. Однако при формировании науковедения как комплексного направления демографические проблемы научной деятельности изучались не самостоятельно, а в рамках социологии науки. Указанные демографические проблемы науки относятся к разряду социальных, поэтому их отнесение к социологии науки становится отчасти понятным. Однако в отличие от классических, традиционных проблем социологии науки («роль науки в обществе», «научные коммуникации», «типология научных объединений») сугубо демографические проблемы (пол, возраст ученых) оставались на периферии социологии науки и чаще изучались как второстепенные проблемы в контексте так называемых «половозрастных» характеристик научных кадров. Проблемы возраста ученых (соотношение молодых и старых в науке), их половая принадлежность (уровень феминизации науки) хотя и обсуждались в социологии науки, но в достаточно «сглаженной» форме как малозначимые факторы, опосредованно влияющие на эффективность научной деятельности. Другие демографические феномены науки, в частности проблема эмиграционных настроений ученых, их эмиграции, и вовсе не ставились ни в советской социологии науки, ни в науковедении в целом, но теперь уже по соображениям идеологического характера. И не потому, что в СССР эмиграция ученых

отсутствовала (например, существовала «вторая волна» интеллектуальной эмиграции 70–80-х годов, когда многие тысячи советских ученых и инженеров уехали на постоянное жительство в Израиль и Германию в рамках так называемой «этнической эмиграции», а потому, что она могла в неблагоприятном свете высветить государственную эмиграционную политику СССР, нарушающую одно из фундаментальных прав человека, в том числе и право на свободу передвижения. В советском обществоведении любые категории эмигрировавших, в том числе и ученые-эмигранты, характеризовались как «предатели», «невозвращенцы», «изменники» и т.п. И только в годы перестройки миграционная проблематика стала объектом специальных науковедческих исследований.

Распад Советского Союза в декабре 1991 г., резкое снижение финансирования науки в последующие годы самым негативным образом отразились прежде всего на кадровой составляющей науки. Постсоветский кризис 90-х годов не столько породил новые, сколько обнажил прежние, возникшие еще в советские годы сложные демографические проблемы кадрового потенциала. Это прежде всего обвальный спад численности кадров науки в результате массового оттока в бизнес-структуры и «утечка умов» за рубеж, резкое сокращение притока молодежи в науку и как следствие – ускоренное старение научного социума, начавшееся в советской науке еще со второй половины 60-х годов XX в.

Помимо вышеуказанных половозрастных и миграционных проблем науки существует еще целый ряд других, традиционно-демографических проблем (семья, брачный статус ученого, продолжительность жизни ученого, взаимоотношения родителей и детей в семьях ученых и др.), которые ранее вообще не изучались в рамках советской социологии науки, но в постсоветский период обрели особый науковедческий интерес. В частности, представляют интерес следующие вопросы: повлияло ли в условиях рынка (и в какой степени) резкое снижение общественного статуса и материального уровня жизни ученых на внутрисемейный психологический климат, взаимоотношения супругов-ученых и др.

Радикальное изменение демографических процессов в научном сообществе 90-х годов уже не могло быть адекватно изучено, интерпретировано с позиций одной лишь социологии науки, вне системного анализа, казалось бы, «внешних» макроэкономических и политических процессов. Социально-экономические кризисные процессы 90-х годов ускорили «дозревание» демографических проб-

лем, выявили актуальную потребность в их систематическом изучении и вычленении в отдельный блок проблем, в формировании демографии науки в качестве относительно самостоятельного направления науковедческих исследований. Другими словами, изучение демографических проблем науки выходит из «тени» социологии науки и предопределяет значимость становления еще одного направления в структуре науковедения – демографии науки, важнейшей методической основой которой является демографическая статистика научного социума – составная часть статистики науки в целом [4]. Демография науки как самостоятельное направление в структуре науковедения – это «дитя» постсоветской кризисной ситуации научного сообщества 90-х годов.

Историческая демография науки

В то время как демографический анализ российского научного сообщества как самостоятельного направления в России только формируется, демографический анализ мирового научного сообщества, включающий его исторический анализ, стал предметом интереса зарубежных ученых и специального направления изучения науки, названного австралийским социологом науки Р. Гасконом «исторической демографией научного сообщества». В своей работе автор описывает (анализ основан на биографических данных более чем 12 тыс. ученых) численный рост научного сообщества с 1450 по 1900 г. как в целом, так и по отдельным странам и дисциплинам [27]. Результаты анализа показывают, что на протяжении этого периода рост численности научного социума происходил приблизительно по экспоненте. Темпы роста в таких случаях характеризуются длительностью периода удвоения – числом лет, необходимых для увеличения численности ученых вдвое. Так, например, в XVIII–XIX вв. период удвоения научного сообщества равнялся 50–60 годам.

В Средние века число ученых не увеличивалось, в середине же XV в. произошел резкий подъем и в дальнейшем отмечался постоянный его рост, на фоне которого, однако, отмечались свои относительные подъемы и спады.

Анализ динамики роста численности научного сообщества по отдельным странам (Англия, Германия, Италия, Франция) показал следующее.

1. На заре Нового времени лидирующее положение в науке занимала Италия: в конце XV в. около половины всех ученых мира были итальянцами. Затем на протяжении всей последующей истории развития науки доля итальянцев (но не абсолютное число ученых в Италии) в мировом научном сообществе неуклонно снижалась и в конце XIX в. стала совсем небольшой. Подобного снижения численности ученых не происходило ни в какой другой стране.

2. С XVI до середины XIX в. доля французских ученых в мировом сообществе не претерпела заметных изменений, хотя и наблюдалось некоторое ее увеличение в XVIII в. Во второй половине XIX в. происходит отчетливое снижение доли французских ученых.

3. Англия, как показывают данные, не играла заметной роли в развитии научного знания вплоть до начала XVII в., но с этого периода она встает в один ряд с Францией и Германией. В конце XIX в. наблюдается некоторое снижение доли английских ученых.

4. До XVII в. Германия по числу ученых была второй страной после Италии, но начиная с XVII в. ее статус постепенно снижался, и по количеству ученых, получивших признание, она отстала от Франции и Англии. Однако в конце XVIII в. началось возрождение науки в Германии, а к концу XIX в. немцы стали лидирующей нацией в науке.

5. Вместе взятые ученые всех остальных стран Европы и вне ее составляли четверть мировой численности ученых, получивших известность с XVI до середины XIX в. В конце XIX в. количественный вклад этих стран резко возрос, особенно ввиду роста численности в двух новых потенциальных державах – США и России. Модель развития научного сообщества в этих странах отличалась от европейских моделей. С конца XVIII в. темпы роста численности ученых в этих двух странах были примерно одинаковыми с периодом удвоения в 28 и 25 лет [27].

Динамика роста численности научных кадров в советской науке

Во второй половине XX в. последовательный количественный и качественный рост кадрового состава науки стал одним из важнейших показателей динамичного развития не только самой научной сферы, но всей экономики страны в целом. Эта тенденция проявляется прежде всего в развитых странах мира, характеризующихся все возрастающей ролью науки и новейших технологий

в социально-экономическом развитии этих стран. Превращение науки в непосредственную производительную силу общества, высокие темпы роста численности ученых выдвинули науку на одно из первых мест среди всех социальных институтов человечества. Эта новая функция науки стала возможной в результате творческой активности все более многочисленной армии людей науки. О радикальном росте численности ученых во всем мире за последние 200 лет свидетельствуют следующие данные: 1800 г. – 1 тыс. ученых, 1850 г. – 10 тыс., 1900 г. – 100 тыс., 1950 г. – 1 млн. [19, с. 12], 2000 г. – 4,5 млн. ученых [24]. Однако в разных странах темпы роста научных кадров были разными. Ниже представлена динамика роста численности научных кадров СССР в сопоставлении с ведущими капиталистическими странами мира (США, Япония, Германия, Франция и Великобритания) за 25-летний период (1965–1990).

Таблица 1

Темпы роста численности исследователей в «научных державах»: сопоставительный анализ (1965–1990)* (тыс.)

Годы	Франция	Япония	Велико- британия	Германия	США	СССР
1965	42,8	117,6	49,9	61,0	494,2	664,6
1970	58,5	172,0	76,7	82,5	543,8	927,7
1975	65,3	255,2	80,5	103,7	527,4	1223,4
1980	74,9	302,6	95,7	120,7	683,3	1373,3
1985	102,2	473,3	131,0	143,6	801,9	1491,3
1990	123,9	582,8	133,0	241,9	981,7	1522,2
Рост в разы	2,9	4,9	2,7	4,0	2,0	2,3

*Составлена автором на основе источников [3, 20, 21].

В отличие от пяти ведущих капиталистических стран, где единицей анализа численности научных кадров является понятие «исследователь», в СССР такой статистически расчетной единицей был «научный работник». Следует отметить, что понятие «исследователь», широко используемое в странах ОЭСР, куда входят и вышеуказанные пять ведущих стран, было совместно выработано еще в 1964 г. («Руководство Фраскати») и ныне выступает в качестве общепризнанного международного стандарта в статистических исследованиях [9]. Эти две «единицы» анализа («исследователь» и «научный работник») между собой совершенно несопоставимы, т.е. нельзя сказать, что численность научных кадров СССР в 1985 г. была почти

в 2 раза выше, чем в США, или в 14 раз выше, чем во Франции (см. табл.). Вместе с тем представляется возможным сравнить между собой темпы роста численности ученых всех пяти развитых капиталистических стран. Здесь явным лидером по абсолютному числу исследователей являются США, далее с большим отрывом следуют Япония, Германия, Франция и Великобритания. Однако, если сравнивать эти страны и СССР не по абсолютным, а по относительным показателям, т.е. по темпам роста числа исследователей в каждой из шести стран, то первенство принадлежит Японии. Достаточно сказать, что за период с 1965 по 1990 г. число исследователей в Японии увеличилось в 4,9 раза, в то время как в СССР – всего в 2,3 раза, а в США – в 2 раза. Хотя за эти 2,5 десятилетия показатель темпов роста численности ученых СССР уступал аналогичному показателю в других развитых странах, в этот период никогда не фиксировался спад численности советских ученых. Неуклонный их рост – характерная тенденция развития послевоенной науки СССР. Прямо противоположная картина имела место на рубеже 90-х годов.

Динамика падения численности научных кадров – новая тенденция развития отечественной науки в постсоветский период

Переход от плановой к рыночной экономике негативно сказался на материальном положении ученых, аппаратно-техническом и информационном обеспечении исследований, стимулировал процесс депопуляции отечественной науки. Однако объективности ради необходимо отметить, что рыночная «шокотерапия» лишь усилила процесс, который начался задолго до нее. Если все послевоенные годы среднегодовая численность работников отрасли «наука и научное обслуживание» неуклонно росла, то в 1987 г. она впервые стала падать и к началу 1992 г., согласно статистическим данным, сократилась на 349 тыс. работников. Таким образом, весьма распространенная точка зрения, согласно которой массовый исход из научной отрасли начался в 1992 г., не имеет статистических оснований.

Таблица 2

Динамика поэтапного сокращения исследователей (1990–2005)*

Э Т А П Ы			
кадрового обвала (1989–1994)	умеренного сокращения кадров (1995–1998)	стабилизации числа кадров (1999–2001)	нового сокращения кадров (2002–2005)

1989 г.	1994 г.	1995 г.	1998 г.	1999 г.	2001 г.	2002 г.	2005 г.
В тыс. 1119	525	519	417	420	422	415	391
В %	– 99		– 25,5		0,7		6

*Данные рассчитаны автором на основе источников [26, 28].

Статистический мониторинг науки 90-х годов показал, что сокращение численности научных кадров носило крайне неравномерный и пульсирующий характер. Так, в начале 90-х годов имел место суперактивный отток «исследователей», в середине десятилетия темпы их сокращения заметно снизились, затем имел место процесс кратковременной кадровой стабилизации и, наконец, в последние годы наметился новый этап сокращения исследователей. Это позволило нам обозначить в период с 1989 по 2005 г. четыре этапа депопуляции отечественной науки:

- 1) период кадрового обвала (1989–1994);
- 2) период умеренного сокращения кадров (1995–1998);
- 3) период стабилизации числа кадров (1999–2001);
- 4) период нового сокращения кадров (2002–2005).

На первом этапе (1989–1994) спад числа исследователей (в сравнении с тремя последующими этапами) был максимальным: с 1119 тыс. в 1989 г. до 525 тыс. в 1994 г. За этот период численность исследователей сократилась на 594 тыс. человек, т.е. в среднегодовом исчислении на 99 тыс. Это объясняется резким снижением размеров госфинансирования науки, уменьшением зарплаты работников этой сферы (в 1988 г. она составляла 121,5% к зарплате по экономике в целом, а в 1993 г. – только 67,7%), кадровым дефицитом в сфере бизнеса, возможностью получать в бизнесе несравненно большую зарплату, чем в науке, и т.п. Пик обвального этапа приходится на 1993 г., когда сферу науки покинуло 160 тыс. исследователей. Много это или мало? На наш взгляд, очень много: это все равно, как если бы в тот же год две страны «Большой семерки» – Канада и Италия – лишились бы полностью всех своих ученых

На втором этапе (1995–1998) численность исследователей сократилась на меньшую величину – 102 тыс. человек (в среднегодовом исчислении – 25,5 тыс.). Свою роль здесь могли сыграть как внутренние по отношению к науке факторы (постепенная адаптация ученых к сложившейся ситуации, завершившийся отток наиболее активной части, благотворная деятельность фондов поддержки науки, распространение вторичной занятости и т.п.), так и внешние (кризисная ситуация на рынке труда и связанная с этим неблагоприятная ситуация в сфере бизнеса и т.д.).

Если два предыдущих этапа характеризовались неуклонным сокращением численности специалистов, то **на третьем этапе** (1999–2001) впервые в 90-е годы обозначилась тенденция стабилизации числа исследователей (1999 г. – 420 тыс., 2000 г. – 426 тыс., 2001 г. – 422 тыс. исследователей). Определенную роль в этом сыграл, как ни парадоксально, августовский дефолт 1998 г. Одни бизнес-структуры перестали расширяться, как прежде, другие освобождались от накопившегося «кадрового жирка», третьи оказались на грани банкротства. Свободных рабочих мест, куда по традиции могла уйти часть ученых, стало меньше, к тому же многие стали воспринимать научную сферу как относительно стабильную. Некоторые работники бизнес-структур, выходцы из науки, вернулись в нее. Взаимопереплетение этих и других факторов способствовало стабилизации численности научных кадров.

Однако период кадровой стабилизации продолжался недолго. Как показывают статистические данные, с 2002 по 2005 г. наметилась новая тенденция сокращения численности исследователей. Правда, темпы сокращения на новом, **четвертом этапе** оказались существенно ниже (в среднегодовом исчислении всего 6 тыс.), чем на первом (99 тыс.) и втором (25,5 тыс.) этапах (см. табл. 2). Но эта новая тенденция носит по времени более устойчивый характер и продлится, на наш взгляд, как минимум до 2009 г. Связано это прежде всего с начавшейся реорганизацией государственных академий (РАН, РАМН и др.), предусматривающей значительное сокращение кадрового состава за 2006–2008 гг. По нашим расчетам, за эти три года депопуляция научного сообщества только за счет работников государственных академий составит около 30 тыс. исследователей.

Эволюция численности научных кадров в 1950–2005 гг.

Как показывают статистические данные, за период с 1989 по 2005 г. численность исследователей сократилась с 1118 тыс. до 391 тыс., т.е. почти в 3 раза. Такие темпы сокращения численности научных кадров стали весьма удручающими для российской науки. Даже если полностью согласиться со сторонниками идеи «кадровой избыточности» отечественной науки и неизбежностью сокращения кадров в условиях начала рыночных преобразований, все же этот процесс оказался весьма радикальным, не имеющим аналогов по своим масштабам и темпам не только в российской истории, но

и в мировой. Особенно рельефно это проявляется при сравнении темпов изменения численности ученых в послевоенной советской и постсоветской науке (см. рис.).

Здесь очень важно подчеркнуть, что на рубеже 90-х годов в российской статистике научных кадров произошли значительные перемены. Понятие «научный работник», существовавшее еще с 1962 г., сменилось в начале 90-х годов понятием «исследователь», которое в содержательном плане и в количественном выражении отличается от прежнего понятия «научный работник» (например, 1031 тыс. «научных работников» в 1990 г. соответствует, по новой статистике кадров, 993 тыс. «исследователей» в правой, нисходящей части графика: 519 тыс. – в 1995 г., 426 тыс. – в 2000 г. и 391 тыс. в 2005 г.). Однако даже с учетом этих обстоятельств можно утверждать, что падение числа исследователей было очень резким [4].

Изображенная на графике кадровая «загогулина» – наглядное подтверждение радикальной смены государственных приоритетов в научной политике, обернувшейся резким спадом численности российских ученых в постсоветский период.

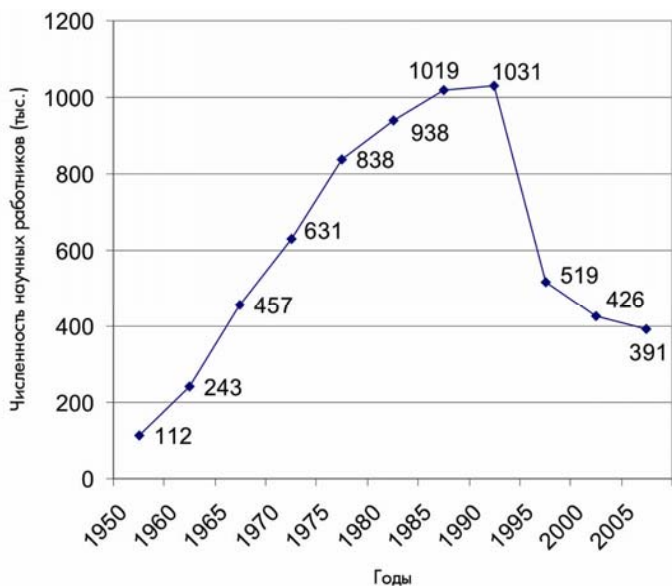


Рис. 1. Динамика численности научных кадров РСФСР и РФ за период 1950–2005 гг.*

*Рисунок составлен по источнику «Народное хозяйство СССР» (статистические сборники за соответствующие годы).

Таблица 3

Темпы роста/спада численности исследователей в России и других «научных державах» мира: сравнительный анализ (тыс.)*

Годы	Франция	США	Велико- британия	Япония	Германия	Россия
	100	100	100	100	100	100
1990	123,9	981,7	133,0	582,8	241,9	1180,0
1995	151,2	1036,0	145,7	673,4	231,1	610,3
2000	172,1	1261,2	157,7	647,6	257,9	506,4
Рост/спад в %	+ 139	+128	+ 118	+ 111	+ 107	– 43

*Составлена автором на основе источников [3, 21].

Это особенно удручает, если учесть, что другие страны «Большой восьмерки» продолжают наращивать численность научных и инженерных кадров, что видно из статистических данных (табл. 3). Прежде чем интерпретировать эти данные, важно отметить, что Россия уже перешла на международные статистические стандарты в области статистики науки. За единицу анализа численности кадров теперь берут понятие «исследователь», используемое в странах ОЭСР с 60-х годов. Это позволяет проводить непосредственный сравнительный анализ кадрового потенциала России и других стран мира.

Как видно из табл. 3, кадровая динамика в 90-е годы существенно отличалась от ситуации в советский период (60–80-е годы). Если ранее СССР и другие ведущие страны мира имели общую тенденцию кадрового роста (табл. 1), то в 90-е годы динамика численности научных кадров России и ведущих стран развивалась в диаметрально противоположных направлениях. Это, в свою очередь, обеспечило странам «Большой семерки» еще больший научно-технологический отрыв от России, все еще не изменившей своей традиционной, «сырьевой стратегии» социально-экономического развития.

Список литературы

1. Аллахвердян А.Г. Эволюция структуры науковедения и взаимосвязи субнаукведческих дисциплин // Вопросы истории естествознания и техники. – М., 2006. – № 4. – С. 106–118.
2. Взаимодействие наук как фактор их развития / Отв. ред. Кочергин А.Н. – Новосибирск: Наука, 1988. – 287 с.
3. Гохберг Л.М. Научный потенциал СССР. – М., 1991.
4. Гохберг Л.М. Статистика науки. – М.: ТЕИС, 2003. – 478 с.
5. Гвишиани Д.М. Социальная роль науки и политика государства в области науки // Социологические проблемы науки. – М.: Наука, 1974.
6. Девятова С.В., Купцов В.И. Большая наука // Философия и методология науки. Часть I. – М., 1994. – С. 51–60.
7. Дмитриенко В.А. Методологические проблемы науковедения. – Томск: ТГУ, 1977. – 175 с.
8. Добров Г.М. Наука о науке. Введение в общее науковедение. – Киев: Наукова думка, 1970. – 320 с.
9. Измерение научно-технической деятельности. Руководство Фраскати. – Париж: ОЭСР, 1993. – 278 с.
10. Индикаторы науки. Статистический сборник. – Минобрнауки России. Росстат. ГУ-ВШЭ, 2006.
11. Каширин В.П. Проблемы общей теории науки // Науковедение: Фундаментальные и прикладные проблемы. – Красноярск, 2004. – С. 24–31.
12. Келле В.Ж. Методологические проблемы комплексного исследования научного труда // Вопросы философии. – М., 1977. – № 5. – С. 100–110.
13. Лайтко Х., Ланге Б. Из истории формирования науковедения // Вопросы истории естествознания и техники. – М., 1982. – № 3. – С. 42–53.
14. Лахтин Г.А., Миндели Л.Э. Контуры научно-технической политики. – М.: ЦИСН, 2000. – 240 с.
15. Методологические вопросы науковедения / Под редакцией Оноприенко В.И. – Киев, 2001. – 327 с.
16. Междисциплинарные исследования. Словарь-справочник. – М.: Наука, 1991. – 247 с.
17. Микulinский С.Р. Еще раз о предмете и структуре науковедения // Вопросы философии. – М., 1982. – № 7. – С. 117–131.
18. Микulinский С.Р., Родный Н.И. Наука как предмет специального исследования // Вопросы философии. – М., 1966. – № 5. – С. 25–38.
19. Михайлов А.И., Черный А.И., Гиляревский Р.С. Научные коммуникации и информатика. – М.: Наука, 1976. – 435 с.
20. Наука в Российской Федерации. Статистический сборник. – М., 2005. – 490 с.
21. Научные кадры СССР: Динамика и структура / Под ред. Келле В.Ж., Кугеля С.А. – М., 1991. – 284 с.

22. Основы науковедения / Под ред. Стефанова Н., Яхиела Р. (НРБ), Фаркаша Я. (ВНР), Кребера Г. (ГДР), Малецкого И. (ПНР), Микулинского С. (СССР), Рихта Р. (ЧССР). – М.: Наука, 1985. – 431 с.
23. Рачков П.А. Науковедение: Проблемы, структура, элементы. – М.: МГУ, 1974. – 242 с.
24. Родный Н.И. История науки, науковедение, наука // Вопросы философии. – М., 1972. – № 5. – С. 51–62.
25. Словарь иностранных слов. – М.: Русский язык, 1989. – 622 с.
26. Gascoigne R. The historical demography of scientific community, 1450–1900 // Social studies of science. – L., 1992. – Vol. 22, N 3. – P. 545–573.

Г.Г. Дюментон

**К ОЦЕНКЕ ЗНАЧИМОСТИ ОПЛАТЫ ТРУДА
НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ¹**

Проблемы количественной и качественной оценки производительности научного труда периодически обострялись на протяжении почти всего XX в. во всех научно развитых странах независимо от их общественного строя и основных источников финансирования. Решение возникавших здесь проблем фокусировалось в научной политике государственных властей, с тем или иным успехом обеспечивающих оптимальное удовлетворение интересов как науки, так и тех слоев общества, которые использовали ее результаты для удовлетворения своих интересов и интересов общества в целом. При этом успехи и провалы научной политики определялись прежде всего тем, видела ли власть именно в науке решающую силу развития общества или делалась ставка на развитие других сфер производства.

Так, например, сердцевиной «нового курса» президента США Франклина Рузвельта для выхода из Великой депрессии на стыке 20–30-х годов прошлого века было принятие и строжайший контроль исполнения закона об обязательном финансировании научных работ всеми частными фирмами и корпорациями. Уже через три–пять лет США вышли на передовые позиции в ряде ведущих наукоемких областей (производств новой гражданской и военной техники). Практически в то же время ставка на науку, как на решающую производительную силу, также вывела Советский Союз на передовые позиции в наукоемком производстве. Аналогичный процесс прошел и в нацистской Германии. В США и Германии был одинаковый общественный строй, но разные формы правления – демократия и диктатура, а одинаковая научная политика дала одинако-

¹ Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ №07–03–00273а.

вый результат. В СССР и Германии был разный общественный строй, но одинаковые формы правления – диктатура, а одинаковая научная политика дала еще более сопоставимые результаты. В США, за исключением феномена «обезьяньих процессов», поддержка научной политики охватывала практически все ее области – и мирные, и военные, без массовых идеологических репрессий, а в СССР и Германии наряду с мощной поддержкой естественных и технических наук, были идеологические и политические репрессии. Таким образом, в результате сходных научных политик результаты оказались вполне сопоставимы. Решающая роль науки в развитии, модернизации и конкурентоспособности основных сфер производства была практически исторически реализована в XX в. и с еще большим эффектом продолжает реализовываться с началом XXI в. при глобальном переходе к информационному обществу, основанному на научном знании, в большинстве научно развитых и развивающихся стран мира.

Превращение науки в решающую силу развития, естественно, сопровождалось ростом занятых в научных исследованиях и разработках и ростом расходов на материальную базу и оплату труда ученых, творческих инженеров и проектировщиков. Росли доходы национального производства от использования научных результатов – росла цена научного труда. Но в отличие от материального производства, где продукты труда были товаром, отнюдь не все научные знания, которые производили научные работники, были товаром в материальном смысле. Стоимость таких существенных для жизни и безопасности научных результатов, как открытие новых, неизвестных ранее законов природы и общества, новых элементов и свойств живых и неживых объектов, окружающего человека мира и т.п., нельзя было оценить в денежном выражении. Более того, главным отличием такого научного продукта от продукта материального была его уникальность. Повторное производство одного и того же научного знания не является научным результатом.

Вместе с тем среди разнообразия видов научных результатов есть и такие, которые могут привести к созданию реальных товаров и услуг. Такие результаты науки и изобретательства фиксируются в виде патентов и экспериментальных образцов и т.д. Запатентованное научное знание представляет форму интеллектуальной собственности, а те, кто хочет его использовать и получать от него прибыль, должны платить владельцу часть этой прибыли, покупать патент или приобретать лицензию на это производство. Отсюда

возникает проблема критериев оценки стоимости патентов или платы за их использование.

Разделение научных результатов на те, которые можно сразу использовать для материального производства, и те, которые нельзя сразу использовать как товары, исторически произошло еще в конце XIX в., сразу после появления массового наукоемкого производства. Это разделение было зафиксировано в понятиях фундаментальное (или теоретическое), прикладное, научно-техническое научное исследование. И, несмотря на различные трактовки, эти понятия практически используются в большинстве науковедческих исследований в научно развитых странах. И именно в связи с этими понятиями во второй половине XX в. возникла и существенно обострилась проблема критериев оценки патентнопригодности (или патентноспособности) некоторых видов фундаментальных исследований.

Количество фундаментальных результатов в целом увеличилось за последние сто лет в несколько раз по сравнению с предшествовавшими столетиями, существенно сократился временной лаг между получением большинства фундаментальных результатов и их практическим использованием в разработках и затем в материальном производстве (с нескольких десятилетий до нескольких лет), большинство «прорывных» фундаментальных результатов стало появляться на «горячих стыках» различных наук. Именно эти характеристики и привели к существенному повышению уровня патентнопригодности фундаментальных результатов, а следовательно, росту практического использования патентов. С формально-логической точки зрения этот процесс казался вполне нормальным и понятным, однако при более внимательном анализе – социальном, этическом, экономическом и юридическом – процесс придания фундаментальному результату патентной формы выявляет весьма напряженные конфликтные отношения между большинством участников этого процесса. По исторически сложившейся традиции «фундаментальщик» ориентирован на результаты, определяющие направления и возможности их использования в материальной практической деятельности, которую они считают рангом ниже своей. Его девиз – «нет ничего практичнее хорошей теории». Его главная награда – признание научным сообществом его авторского приоритета. Что же касается денег, то для подавляющего большинства «фундаментальщиков» они не на первом месте. Прикладник, изобретатель, напротив, ориентирован на практическое применение как фундаментальных результатов, так и прикладных. У прикладников также

бывают значительные амбиции, но важнейшую роль начинает играть финансовое вознаграждение за реализацию полученных результатов.

Если прикладник использует для обоснования своего патента научные результаты давно ушедших из жизни ученых, называя их имена, то никакого конфликта не возникает. Но если он использует результаты еще живущих или недавно умерших своих современников, то определенное напряжение может возникнуть, поскольку он лишает их права соавторства в патенте, а следовательно, и на долю прибыли от его использования в производстве. Часть «фундаментальщиков» вполне удовлетворяется тем, что их результаты нашли практическое применение и приносят материальную пользу многим людям. Но, пожалуй, большая часть все-таки считает себя обделенной.

В результате возникает ряд конфликтных ситуаций, требующих приемлемого справедливого разрешения. Так, в случае если «фундаментальщик» получает результат с высокой степенью патентнопригодности, он рискует потерять возможность получить патент, поскольку шустрый прикладник легко опередит его в этом прибыльном деле. Поэтому «фундаментальщик», если он обладает способностью придать своему результату патентную форму, должен задержать свою престижную публикацию на время, необходимое для придания ему патентной формы или же пригласить в соавторы патента «прикладника», чтобы затем одновременно сдать в печать свою приоритетную публикацию и подать соавторскую заявку на патент. И здесь возникает проблема оценки вкладов авторов и соавторов патентов.

Такое решение требует согласованного определения основных видов творческих вкладов в общий результат. Для фундаментальных исследований в естественных науках обычно используют следующий ряд вкладов: идея, теория, метод, эксперимент, оценка значимости результата для своей области и других областей фундаментальных исследований, а также оценка значимости для прикладных исследований и для производства (последнее – реже). Для прикладных исследований и разработок обычно используются: идея, теория, метод, эксперимент, включающий изготовление и испытание опытного образца, а в оценке значимости результата всегда уделяется наибольшее внимание оценке возможности его использования в производстве, но, как правило, добавляется также прогноз прибыли от производства. В комплексных исследованиях, включающих как фундаментальные, так и прикладные разработки,

эти виды вкладов интегрируются в общую систему. Отмеченные вклады в решение общих конечных задач, по сути, отражают их временную последовательность в общей структуре проведения исследования. В его реализации присутствуют и другие, менее значимые вклады, в том числе и весьма рутинные, а также повторные исследования, уточняющие использование ранее сделанных вкладов.

После определения системы реализованных вкладов проводится наиболее важная процедура – определение иерархии значимости. Наиболее часто встречаются следующие пять типов характеристик, в основном для фундаментальных исследований¹.

Первый тип. Малая тематическая группа, состоящая из одного научного руководителя, практически вносящего все основные функциональные вклады (идею, теорию, метод, эксперимент, оценку значимости результата), и одного–двух сотрудников, выполняющих его задания. Иерархию значимости вкладов в этом случае определяет сам руководитель.

Второй тип. Малая или средняя тематическая группа, состоящая из руководителя, вносящего основной вклад (например, идею) и как минимум еще одного научного сотрудника, вносящего свой функциональный вклад (например, метод). Иерархию определяют совместно авторы вкладов. Как правило, наиболее значимыми считаются идеи, но бывают и другие случаи. В темгруппе также может быть два–три технических исполнителя.

Третий тип. Средняя тематическая группа, состоящая из руководителя, вносящего основной вклад, и двух–трех научных сотрудников, вносящих свои вклады. Иерархия значимости вкладов определяется совместно авторами. В средних группах также могут быть три–четыре исполнителя в статусе студентов и практикантов, потенциальных аспирантов и научных работников.

Четвертый тип. В основном – большие группы, которые могут подразделяться на малые и средние. Их руководители дают идеи масштаба научного направления, а руководители структурных групп дают идеи развития основного направления. В таких группах иерархия значимости вкладов определяется их значимостью для решения главной цели, направления. Руководители групп, как правило, осуществляют научное руководство аспирантами и соискателями.

¹ Анализу типов ситуаций в прикладных исследованиях и разработках будет уделено ограниченное внимание. – *Прим. авт.*

Пятый тип. Мониторинговые группы с большим временным лагом получения конечного результата. В таких группах нередко идею основателя исследования, потратившего на него всю жизнь, продолжает ученик-последователь и ученик ученика вплоть до конечного результата, которым является статистически значимое постоянное или циклическое повторение поведения объекта – закономерность функционирования природы или общества, т.е. научное знание предельно фундаментального уровня значимости. В таких группах иерархия значимости основных вкладов может меняться в зависимости от значимости промежуточных результатов и приближения к получению конечного результата.

До конца XIX в., т.е. до начала ускоренного развития науко-емкого капиталистического производства, «малая наука» в основном поддерживалась и финансировалась за счет государственных бюджетов. При этом оплата труда ученых была достаточно велика. Научные результаты использовались в большинстве случаев, для создания оружия, военных кораблей и железнодорожного транспорта.

В XX в. сформировалась новая система оплаты научного труда, включающая: 1) базовую оплату в соответствии с иерархией должностного статуса ученых; 2) научные премии; 3) индивидуальные и групповые гранты; 4) прибыль от использования патентов в производстве для ученых-прикладников; 5) контракты как форма решения конкретных целевых задач заказчика.

Для реализации этой системы оплаты была разработана весьма детальная нормативная система критериев оценки результатов научного труда, в создании которой принимали участие как сами ученые, так и представители работодателей. Система критериев включала (и по сей день включает) формализованный набор обязанностей и прав научного работника, а также формализованный набор документов, подтверждающих право научного работника на ту или иную должность, как правило, диплом о высшем образовании в данной области науки, наличие ученой степени и публикаций. Согласно формализованной процедуре, решение принимает приемная или аттестационная комиссия экспертов, объективность и справедливость которых зависят от степени их независимости, а также от совершенства критериев оценки значимости научных результатов. В научно и экономически развитых странах применение этой системы оценки приносит уже более ста лет весьма высокие позитивные результаты.

Однако уже в начале 30-х годов XX в. с открытием Э. Мейо [13] неформальной самоорганизации и взаимооценки членов коллективной работы возникли новые области и направления исследования неформальных отношений между учеными, в том числе по эффективности их организации и оценке значимости их достижений. Социологи науки уже после Второй мировой войны, в 50–60-е годы XX в. выявили свой новый объект – неформальные отношения – «незримые колледжи», в которых интенсивно и чрезвычайно эффективно шли допубликационный взаимообмен и взаимооценка текущей информации. Психологи и социальные психологи начали изучать личностные предпосылки научного творчества и совместимости познавательных стереотипов членов научных групп. Вместе с тем многочисленные исследования показали, что чисто количественные наукометрические оценки эффективности научного труда ограничены и не позволяют получить объективные оценки. С середины XX в. начало развиваться законодательство по проблемам интеллектуальной собственности. Это позволило увеличить оплату труда ученых, создающих интеллектуальные продукты, используемые производством. В конце XX – начале XXI в. резко повысился интерес к разработке эффективных методов оценки результатов научного труда.

Прежде чем перейти к возможностям решения этой проблемы в нынешней России, необходимо хотя бы в общем виде охарактеризовать, что досталось ей в наследство от советской науки. В СССР была высокая заработная плата и премии, выплачиваемые ученым. Официальная базовая оплата труда основных категорий производителей научных результатов – старших научных сотрудников, руководителей подразделений и руководителей научных учреждений – совпадала с официальной базовой зарплатой секретарей райкомов, горкомов и обкомов единственной правящей партии (ВКПб, КПСС), а также с зарплатой работников самого тяжелого и опасного физического труда – шахтеров и старших офицеров силовых структур. В СССР ученым полагалась дополнительная плата за ученую степень кандидата и доктора наук, а также особые льготы при переходе на более высокую должность. В других странах за ученые степени не платили, но они могли давать преимущества для занятия вакантной должности. В СССР занимать должность руководителя научного учреждения могли только члены Коммунистической партии. Если претендент был очень крупный ученый, профессионально наиболее соответствующий требованиям

руководителя, но он был беспартийным, то ему предлагали вступить в партию. В СССР был создан второй в мире по мощи кадровый научный потенциал с мировым лидерством в ряде приоритетных отраслей. При этом очень важно отметить, что научный кадровый потенциал США формировался в конце XIX – начале XX в., в основном, из эмигрантов из Европы, в том числе из России, а в 30-е годы – из нацистской Германии, затем из разрушенной во время Второй мировой войны Европы и из развивающихся стран Азии. Научно-кадровый потенциал в СССР полностью был создан за счет коренного населения.

В конце 60-х годов XX в. и на протяжении всего «периода застоя» в СССР начался кризис научно-технологической политики, приведший к постепенному снижению оплаты научного труда, результативности исследований и социального престижа науки. В период перестройки и так называемых демократических и рыночных реформ научная политика в России практически перестала существовать, положение ученых резко ухудшилось, экспериментальная база устарела, кадровый состав государственных академий наук сократился на одну треть, отраслевых научных институтов и центров – почти на две трети. Значительная часть наиболее трудоспособных ученых вынуждена была перейти в сферу бизнеса, в административные структуры или эмигрировать за рубеж. Переориентация государственной политики на превращение страны в сырьевую нефтегазовую «империю» и неспособность научного сообщества отстаивать свои интересы привели к тому, что современная Россия выпала из числа наиболее развитых научных стран мира. Между тем коренное стратегическое изменение вектора развития мировой энергетики за последние два–три года – переход от углеводородов к водороду – свидетельствует о том, что усидеть на нефтегазовой игле более пяти–семи лет не удастся. И главную роль в этом переходе, безусловно, сыграют ведущие страны, делающие ставку на науку, прежде всего США, президент которых официально объявил, что в 2010 г. 70% автомобилей перейдут на использование альтернативного топлива. Учитывая, что США, а вместе с ними и Европа, являются основными потребителями бензина в мире, можно не сомневаться, что России и странам ОПЭК со сверхприбылями от нефти придется распрощаться в самое ближайшее время.

В связи с этой вполне реальной перспективой необходимо отметить, что среди российских олигархов начало просыпаться более цивилизованное чутье на перспективную прибыль, требующую

средне- и долгосрочных вложений, позволяющих сохранить не только сегодняшнюю, но и обеспечить завтрашнюю конкурентоспособность своего производства. Более того, появляется ориентация на суперновые достижения науки, например, в области нанотехнологий. Эта новая ориентация российского корпоративного капитала получает поддержку тесно связанных с ним представителей высшей государственной власти. Намечаются некоторые позитивные изменения в научной политике. Возникает необходимость и возможность привлечения в сферы водородной энергетики и нанотехнологий большого количества ученых и разработчиков, представляющих фундаментальную и прикладную науку. В связи с этим важнейшей проблемой станет обеспечение эффективности их организации и высокой оплаты их труда, а следовательно, разработки и внедрения максимально объективных критериев оценки значимости научных вкладов. Это требует рассмотрения ряда науковедческих проблем.

В 1967 г., разрабатывая программу социологического мониторинга институтов АН СССР биологического профиля, я опирался в основном на достижения западной социологии науки. Главным достижением в ней стало, как уже отмечалось, открытие Э. Мейо неформальной самоорганизации в работе коллективов всех сфер производства. В 50–60-е годы XX в. исследования неформальной самоорганизации в науке, получившие название «незримые колледжи», активно развивались сначала в США, а затем в Европе и в СССР.

В первом масштабном социологическом исследовании Д. Пельц и Ф. Эндрюс [8], опрашивая сотрудников промышленных лабораторий и используя вместо понятий «фундаментальные» и «прикладные» исследования понятия «исследования и разработки», применили для количественной и качественной оценки продуктивности четыре вида результатов научной деятельности: научный вклад, полезность, статьи и отчеты.

Много внимания в этом исследовании было также уделено влиянию стандартных статистических кадровых и демографических характеристик на продуктивность исследователей и инженеров: уровню занимаемой должности, наличию ученой степени, возрасту и опыту работы в данном учреждении. Особенно интересным было время, которое тратили ученые и инженеры-разработчики на общение с коллегами из своих и других подразделений внутри научного учреждения, т.е. на неформальные научные контакты. Для ученых оптимальным с точки зрения положительного влияния на их продук-

тивность оказалось 6–10, а для инженеров 8–15 часов контактов в неделю. Фиксировались также частота встреч и количество коллег, с которыми респонденты общались по вопросам их текущей работы. Однако, к сожалению, перечня типичных причин, побуждающих к контактам, разработано не было. В некоторой степени этот пробел компенсировался данными ответов на вопрос о числе видов работ и специальностей, которые наиболее благоприятно влияют на продуктивность. Вне внимания авторов исследования оказалась также сфера контактов с учеными и инженерами других учреждений в стране и за рубежом. Осталась на уровне рекомендаций и проблема оценки значимости вкладов в общий результат членов коллектива. В целом исследование Д. Пельца и Ф. Эндрюса стало образцом классического социологического подхода для анализа европейских программ [8].

Вместе с тем в середине 60-х годов прошлого века стал развиваться и до настоящего времени успешно развивается информационно-коммуникационный сетевой подход к оценке значимости как фундаментальных, так и прикладных научных результатов. Этот подход расширяется и углубляется на базе бурно развивающегося разнообразия компьютерных средств передачи и обработки научных данных и знаний, циркулирующих в локальных региональных и глобальных информационных сетях.

Существенную роль в становлении и развитии этого подхода сыграли Э. Мейо, Р. Мертон, Г. Менцель, Д. Прайс, Д. Крейн, С. Кроуфорд, Б. Гриффит, Н. Маллинз, Т. Аллен, Ю. Гарфельд и др. В результате их исследований оценка значимости научных результатов вышла на мировой уровень. Под влиянием необходимости научно обоснованного решения все усложняющихся национальных и интернациональных, социальных, экономических, производственных, технологических и экологических проблем ученые научно развитых стран всесторонне интенсифицируют взаимодействие, взаимопользование и взаимооценку значимости своих научных достижений в ходе национальных и международных научных исследований. Это объясняет, почему доминирует ориентация на разработку и использование мировых стандартов в оценке научных достижений, а исторически сложившиеся национальные различия и противоречия преодолеваются.

Так, при оценке уровня новизны научной идеи, постановки проблемы, определения методов и условий проведения экспериментов абсолютно необходима проверка новизны с учетом уже имеющихся в мире достижений. Аналогичные требования должны

предъявляться и при оценке новизны диссертационных работ соискателей ученых степеней. За последние три десятилетия значительно ускорилась модернизация приборного парка науки. В связи с этим значимость результатов экспериментов, полученных с использованием устаревших приборов, оценивается ниже или вообще теряет значение.

Создание мировых информационных сетей колоссально ускорило обмен научной информацией и налаживание необходимых контактов. Однако и традиционные формы научных публикаций, а также научные конференции и конгрессы, сохранили свое значение как инструмент оценивания эффективности научных исследований. При этом наукометрические исследования потоков публикаций и частоты цитирования породили ряд принципиальных вопросов. Является ли индекс цитирования показателем значимости опубликованных результатов? Частота цитирования не всегда позволяет определить вклад ученых в полученный результат, особенно если публикация подписана несколькими авторами. По частоте цитирования не всегда также удастся определить количество и значение полученных результатов. Так о чем же реально свидетельствует индекс цитирования? Только о том, сколько других ученых прочитали данную публикацию – много, мало, никто или прочел. Большое число ссылок также может привлечь внимание ученого к публикации. «Бум», вызванный появлением индекса цитирования как инструмента оценки труда ученых, давно сошел на нет, но попытки реанимировать этот подход время от времени возобновляются.

Так, на базе цитирования и социцитирования были построены «карты» сетей науки. Они связывали кластеры ученых, наиболее часто ссылающихся друг на друга, как представителей определенной области науки. Что это дало? Прежде всего, это дало возможность ученым, приступающим к работе в данной области, определить совокупность наиболее авторитетных ее представителей и приобщиться к данному кластеру. Затем появился «импакт-фактор», позволявший выделить не только представителей данного кластера, но и журнал, в котором они опубликовались. Это, в свою очередь, позволило выделить экспертов-рецензентов, одобряющих публикацию тех или иных статей в высокоспециализированных профессиональных журналах. Однако выявление «импакт-фактора» не решает всех проблем оценки труда ученых. Дело в том, что журналов с высоким «импакт-фактором» очень мало, а результатов, достойных быть в них опубликованными, несопоставимо больше и по-

этому они публикуются в менее престижных журналах, что снижает их оценку в глазах потенциальных читателей. Кроме того, журналы с высокими «импакт-факторами» сосредоточены в основном в одной стране – США. Это значит, что их экспертами и авторами являются в основном ученые США. Далее, и это, по-моему, главное, не только в журналах, но и во всех других организациях, проводивших научную экспертизу, нет достаточно четких критериев оценки значимости научных вкладов соавторов коллективных публикаций в общий результат. И это в то время, когда подавляющее большинство важнейших научных достижений производится коллективами специалистов.

Оценка учеными взаимных вкладов и взаимообмена информацией позволяет получить гораздо более адекватную картину профессионального престижа ученых и их реального вклада, чем чисто формальный подсчет, производимый на основе различных индексов цитирования. Сетевые оценки фиксируют не только прошлую, но и текущую эффективность и продуктивность труда ученого. В результате реализации предложенной мною программы удалось построить сеть взаимных оценок ученых и адекватно представить вклад каждого из них в общий процесс развития науки. Например: генератор идей (высшая оценка – 3), экспериментатор (3), организатор (3) – ГЗ, ЭЗ, ОЗ. Экспериментатор (высшего уровня «золотые руки» – 3), исполнитель задания руководителя – ЭЗ, ИЗ. Или теоретик (2), организатор (2) – Т2, О2 [6, 7]. Именно реализуемые в личных контактах способности используются учеными в ходе исследований, а формальные ученые степени и должности не учитываются вовсе. Фактически это неформальная неписаная этическая норма обсуждения хода исследований на уровне тематических и проблемных групп, а на определенных этапах – и научного направления. Эти обсуждения, подчас весьма бурные, в большинстве случаев завершаются согласованной оценкой, но иногда требуют повторных контрольных экспериментов, перепроверки гипотез и теоретических выводов.

Существенное преимущество сетевые оценки имеют и по сравнению с оценками экспертов. Таким образом, могут осуществляться международные неформальные мониторинги сетей личных научных связей, дающие текущую оценку основным видам научных вкладов. Это дает объективную оценку вкладов различных ученых в некоторый суммарный научный результат. Однако и в этом варианте есть определенное ограничение. Дело в том, что картина текущих

исследований и оценка промежуточных результатов не позволяют правильно оценить суммарный, конечный результат проводящихся исследований. Это можно сделать лишь после того, как такой результат будет опубликован в профессиональных журналах, монографиях или поступит в научные электронные библиотеки.

40-летний мониторинг научных контактов и информационных связей в ряде академических институтов позволяет сделать вывод, что оценка значимости вкладов в конечные результаты исследований может быть скорректирована с оценками, получаемыми на базе анализа индексов цитирования. Полноту оценки вкладов каждого из соавторов может обеспечить уже внедренный в электронную базу Библиотеки естественных наук РАН метод подсчета ссылок, разработанный В.В. Васильчиковым [3]. Вместе с тем было бы полезно, если бы авторы коллективных публикаций сами указывали свой вклад в полученный ими результат исследований на основе общепринятых научным сообществом правил и стандартов. Автор данной статьи предлагает два варианта таких стандартов и правил. Первый – согласовать общепринятые знаковые обозначения основных видов вкладов соавторов, например: I – идея, T – теория, M – метод, D – данные эксперимента, E – самооценка общего результата. Читатель соответствующих публикаций или библиографических справочников на основании этой информации может самостоятельно оценить значение вклада каждого из соавторов в конечный результат научного исследования. Второй – согласовать с научным сообществом и редакциями научных журналов общие правила, согласно которым соавторы коллективных публикаций возле своих фамилий в скобках ставили бы знак или знаки вкладов, которые они внесли в опубликованный результат. Что же касается возможных споров относительно авторства того или иного вклада, они, конечно, неизбежны, но согласованные научным сообществом регламенты и стандарты будут способствовать принятию справедливых и обоснованных решений.

Таким образом, появляется возможность использовать систему неформальных оценок основных видов научных вкладов каждого автора коллективных публикаций, в том числе и в журналах, отражаемых в различных индексах цитирования.

Здесь открываются возможности получения новой информации о состоянии и развитии науки специалистами в области науковедения. Вместе с тем полезно напомнить, что науковедение, в частности наукометрия, не дают содержательной оценки новых научных ре-

зультатов. Эту задачу выполняют сами ученые в процессе различных дискуссий, в полемических публикациях и т. д.

В чем же может и должна выражаться помощь социологов науки и наукометров ученым других наук в оценке содержательной значимости их научных результатов? За последние полвека здесь сложились следующие основные направления: 1) подбор критериев новизны, применяемых в экспертизах текущих, промежуточных и конечных результатов исследований; 2) формализация и ранжирование выявленных критериев с учетом специфики соответствующих наук и видов научных исследований; 3) систематическая коррекция и публикация предлагаемых критериев в интересах достижения консолидации оценок этих критериев учеными разных специальностей; 4) содействие применению выявленных критериев результативности научной деятельности при проведении конкурсов на замещение вакантных должностей и аттестации научных сотрудников; 5) содействие унификации критериев эффективности научной деятельности, принятых научным сообществом, директивными органами и статистическими ведомствами.

Учитывая важность науки для развития нашего общества, необходимо координировать обсуждение проблем научного и технологического развития в институтах научного сообщества, в законодательных и исполнительных органах, а также в общественных организациях. Важную роль в решении обсуждавшихся выше проблем могли бы сыграть профсоюзы научных сотрудников. При обсуждении вопроса об оплате научного труда необходимо также учитывать интересы научного вспомогательного и инженерного персонала, задействованного в научных исследованиях и разработках. Если верно, что наука – главная производительная сила современного общества, то верно и то, что ее представителям должно принадлежать решающее слово при определении форм и уровня оплаты научного труда.

Список литературы

1. Авдулов А.Н., Кулькин А.М. Власть, наука, общество. – М., 1994. – 285 с.
2. Авдулов А.Н., Кулькин А.М. Система государственной поддержки научно-технической деятельности в России и США. – М., 2003. – 83 с.
3. Васильчиков В.В. Вот о чем шумите Вы! // Поиск. – 1997. – № 48.

4. Гарфильд Ю. Можно ли выявлять и оценивать научные достижения и научную продуктивность? // Вестник АН СССР. – 1982. – № 7 – С. 42–50.
5. Добров Г.М. Наука о науке. – Киев: Наукова думка, 1970. – 302 с.
6. Дюментон Г.Г. К вопросу о кадровых характеристиках научных работников // Проблемы деятельности ученых и научных коллективов. Вып. VII. – М.; Л., 1979. – С. 211–220.
7. Дюментон Г.Г. Сети научных коммуникаций и организация фундаментальных исследований. – М.: Наука, 1987. – 105 с.
8. Пельц Д., Эндриус Ф. Ученые в организации. – М.: Прогресс, 1973. – 472 с.
9. Прайс Д. Малая наука, большая наука // Наука о науке. – М.: Прогресс, 1966. – С. 281–384.
10. Татаринов Ю.Б. Проблемы оценки эффективности фундаментальных исследований. – М.: Наука, 1986. – 231 с.
11. Угрюмов М. С запасом прочности // Поиск. – М., 2007. – № 32–33.
12. Andrews F. Scientific productivity: the effectiveness in six countries. – Cambridge, 1979. – 463 p.
13. Mayo E. The social problems of an individual civilization. – Boston, 1945. – 150 p.
14. Merton R. The sociology of science: theoretical and empirical investigations. – Chicago; L., 1973. – 575 p.
15. Mullins N.C., Hargens L.L., Hecht P.K. The group structure of co-citation clusters: a comparative study // Amer. social. rev. of research group. – N.Y., 1977. – Vol. 42, N 42. – P. 542–562.

Е.В. Балацкий

**НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ:
НОВАЯ МОДЕЛЬ ОТНОШЕНИЙ**

В настоящее время наука претерпевает кардинальные изменения. Можно даже сказать, что наука в традиционном понимании отмирает, а на смену ей приходит поток конкретных исследований, базирующихся на современных технологиях. Более того, сама наука должна генерировать новые технологии; в противном случае целесообразность ее существования оказывается под вопросом. Таким образом, фундаментальный сдвиг, произошедший в последние десятилетия, заключается в том, что наука окончательно превращается в совокупность передовых технологий, позволяющих проводить исследования, направленные на решение актуальных проблем.

Вместе с тем в последние десятилетия возникли такие технологии и изменения в информационном пространстве, которые сами меняют лицо традиционной науки. Каковы же эти изменения и как именно меняется наука? В данной статье рассмотрим некоторые из таких новаций.

**Английский язык как семантическая технология
современной науки**

Пожалуй, главное изменение, которое произошло в науке уже давно и которое сейчас можно лишь констатировать, состоит в том, что она стала англоязычной. (К этому можно относиться по-разному: этот факт может нравиться или не нравиться, но независимо ни от чего он не перестает быть фактом.) Такова реальность. Сегодня на успех в науке может рассчитывать лишь тот, кто свободно владеет английским языком, кто свои работы пишет и публикует на этом языке. Только входя в англоязычное информационное пространство, человек может хоть на что-то претендовать в

научном мире. Даже если современный ученый трижды гениален, но все свои гениальные разработки публикует на русском или китайском языке, он не будет оценен мировым научным сообществом. А без признания последним он так и будет оставаться замороженным оригиналом. Английский язык превращается не просто в коммуникационную технологию, но в технологию вхождения человека в мировое информационное пространство.

Доказательств данного факта можно привести довольно много. Например, в соответствии с рейтингом, составленным британским «Times Higher Education Supplement» в 2006 г., среди сотни лучших высших учебных заведений мира фигурируют 33 университета США, 15 – Великобритании, 7 – Австралии, 7 – Новой Зеландии, 3 – Канады. Таким образом, 65 вузов первой сотни принадлежат англоязычным странам [3]. Если же сюда добавить и другие передовые вузы, которые полностью адаптировались к англоязычному информационному пространству (например, Национальный университет Сингапура, Токийский университет и т.д.), то этот процент станет еще выше. В данном рейтинге Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова занял лишь 93-е место; другие вузы России вообще не попали в «золотую сотню».

Сегодня именно англоязычный мир генерирует все основные научные и учебные инновации. Если такие инновации возникают в стране с другим языком, то она должна «вставить» эти инновации в англоязычные информационные издания, чтобы ознакомить мировую общественность со своими достижениями. Осознание данной ситуации привело к тому, что многие научные и учебные структуры различных стран используют английский язык в качестве рабочего. Например, многие голландские и австрийские институты готовят свои научные отчеты на английском языке, а в Японии большое количество экономических журналов издается только на английском языке. В России также сохраняется давняя традиция издания некоторых академических научных журналов параллельно на русском и английском языках. Однако эти традиции уже, мягко говоря, не поспевают за временем. Таких журналов нужно не просто больше, их нужно намного больше.

Сказанное подводит к следующему выводу: для того чтобы современный ученый мог заниматься наукой, он в первую очередь должен овладеть ее семантической технологией – английским языком. Однако данный факт вносит очень серьезные коррективы в современную научную и общечеловеческую культуру. Например,

если Россия хочет «застолбить» свои позиции на мировой научной арене, она должна хоть и не в полной, но в значительной степени отказаться от своего общегосударственного русского языка как в научных, так и в образовательных учреждениях. Подавляющая часть отечественных журналов по сути дела «вырезана» из мирового информационного пространства только потому, что они издаются на русском языке. Данная проблема, которую условно можно назвать «языковой дилеммой», сегодня очень остро стоит и перед конкретными учеными, и перед научными журналами, и перед вузами, и перед исследовательскими институтами. Работа в русскоязычной среде для многих современных российских ученых становится совершенно бессмысленной. В этом состоит одно из знамений XXI в.

Интернет-сайты как информационная технология современной науки

Еще одним новым веянием в науке является радикальный пересмотр отношения к печатной продукции. Если раньше все научные инновации должны были быть материализованы в книгах и журналах, на бумажных носителях, то теперь они материализуются гораздо быстрее и проще в электронных книгах и электронных журналах, размещенных на соответствующих интернет-сайтах. Сейчас формируется новая культура, в которой написанные книги, статьи и эссе «выбрасываются» в интернет-пространство без предварительной публикации на бумажном носителе. Главной проблемой для ученого является закрепление за собой права на свою интеллектуальную собственность.

Что лежит в основе новой тенденции?

Дело в том, что выпуск печатной продукции является делом неизмеримо более трудоемким, дорогостоящим и длительным по сравнению с размещением информации в электронном виде во всемирной паутине. Кроме того, многие научные журналы осуществляют рецензирование поступивших к ним статей. Будет опубликована статья или нет – зависит от мнения экспертов – анонимных рецензентов. Если они беспристрастные профессионалы, то это как-то смягчает проблему, но если данные качества им не присущи, то велика вероятность, что полезная для науки работа будет отвергнута. Кроме того, даже самые квалифицированные рецензенты могут ошибиться при оценке той или иной работы. В этой связи размещение научной работы на специализированных интернет-

сайтах представляет собой более демократичную систему информирования общественности о своих результатах. В этом случае исследователя оценивает уже все научное сообщество, а не какие-то или какой-то эксперт сомнительной квалификации.

Целесообразность размещения научных статей на интернет-сайтах детерминирована также и тем фактом, что официальная журнальная публикация для исследователя, как правило, не имеет коммерческого интереса. В большинстве случаев гонорары в научных печатных изданиях носят чисто символический характер. Что касается электронных книг, то при желании к ним можно обеспечить платный доступ, который будет эквивалентен коммерциализации печатной продукции.

Осознание новой тенденции приводит к тому, что многие (даже российские) журналы официально регистрируют свою электронную версию и выходят параллельно в бумажном и электронном виде. В России уже есть и такие журналы, которые выходят только в электронном виде. К их числу относится, например, журнал «Экономическая социология», издаваемый Высшей школой экономики.

В качестве классического примера работы новых информационных интернет-технологий можно привести случай российского математика Г.Я. Перельмана, который доказал гипотезу А. Пуанкаре, относящуюся к числу семи важнейших математических проблем современности. Мировая научная общественность узнала о достижении Г.Я. Перельмана из двух препринтов (предварительных научных публикаций), размещенных автором в 2002 и 2003 гг. на сайте архива предварительных работ Лос-Аламосской научной лаборатории (США). В дальнейшем публиковать полученные результаты в каком-либо научном журнале Г.Я. Перельман так и не стал. Тем не менее это не помешало ему стать призерами всех наиболее значительных наград, включая присужденные ему в 2006 г. премию Математического института Клэя (Clay Mathematical Institute) и медаль Филдса. Последняя является самой значительной наградой за достижения в области математики, присуждаемой Всемирным математическим конгрессом раз в четыре года. Любопытным фактом в этой истории являются бюрократические затруднения Математического института Клэя: согласно правилам Научного консультативного совета института, премия в 1 млн. долл. за новое доказательство гипотезы А. Пуанкаре присуждается только в том случае, если оно опубликовано в специализированном журна-

ле, имеющем «международную репутацию». Работа Г.Я. Перельмана этому требованию не соответствовала.

В приведенном примере хорошо просматривается триумф современных технологий: семантической (английский язык) и информационной (интернет-пространство). Если бы работы Г.Я. Перельмана были написаны на русском языке и опубликованы в российском научном журнале, то можно только гадать, были бы они вообще замечены кем-нибудь. Более того, случай Г.Я. Перельмана явился для научного мира важным прецедентом, и можно полагать, что в будущем интернет-публикации будут оцениваться как абсолютно полноценные публикации.

Аналогичное использование интернет-ресурса сегодня характерно для многих ученых. Например, в качестве типичного примера можно привести деятельность американских физиков-теоретиков: Б. Грина и его соавторов, а также их «конкурента» Э. Виттена. По свидетельству самого Б. Грина подготовленные ими статьи тут же были размещены в электронном архиве статей в Интернете, где они стали доступны во всем мире [1, с. 185]. Итак, чтобы достигнуть успеха в науке, современный ученый должен делать акцент на размещении своих работ не в обычных научных журналах, а на специализированных сайтах интернет-пространства. Такая стратегия позволяет сократить сроки и минимизировать издержки по «продвижению» исследователем своих результатов.

«Принцип рядового исследователя» в качестве кадровой технологии современной науки

Еще одна интересная закономерность современной науки заключается в том, что ее наиболее видные представители довольно часто оказываются рядовыми учеными без солидного административного ресурса. Стало совсем необязательно занимать высокие должности для того, чтобы тебя признали в науке. Скорее наоборот: активное администрирование уводит собственно от науки. Для современного исследователя гораздо важнее участвовать в различных научных проектах, нежели занимать высокую позицию в университетских или академических структурах.

Примеров проявления указанной тенденции можно привести много. Так, упоминавшийся ранее Г.Я. Перельман является всего лишь кандидатом физико-математических наук и работает обычным научным сотрудником лаборатории математической физики Санкт-

Петербургского отделения Математического института им. Стеклова. Оказывается, для мирового научного признания Г.Я. Перельману не потребовалось защищать докторскую диссертацию, получать профессорское звание, становиться директором института или хотя бы заведующим лабораторией. Зато Г.Я. Перельман очень точно выбрал направление научного поиска и преуспел в нем.

Нечто похожее имело место и с удостоившимся в 2005 г. Нобелевской премии по экономике Израэлем (Робертом) Ауманом, который до самого выхода на пенсию был профессором при центре рациональных исследований в Еврейском университете (Израиль). Он также не стал ни ректором университета, ни деканом факультета, ни хотя бы заведующим кафедрой или директором исследовательского центра. Однако целенаправленный выбор научной тематики (теория игр) позволил ему «перескочить» все эти должности и подняться на вершину научного Олимпа. Итак, чтобы максимизировать научные результаты, современный ученый должен делать акцент на конкретных научных проектах, а не на административной карьере. В противном случае творческие результаты могут быть не слишком впечатляющими. Много времени исследователь должен тратить на «саморекламу», информирование общества о своих результатах.

Временные творческие коллективы как производственная технология современной науки

Принцип ухода исследователя от активного администрирования и карьерного роста отнюдь не означает, что он должен практиковать различные формы социального аутизма. Наоборот, чрезвычайно важной тенденцией современной науки является работа над проблемами не в одиночку, а коллективами. Никакая большая и по-настоящему масштабная работа не может быть проведена одним человеком. Гений-одиночка может выдвинуть оригинальную идею или концепцию, придумать оригинальный метод оценки или оригинальную модель, но он не может, например, сделать комплексный прогноз сложной социальной системы, провести всеобъемлющий маркетинг большого рынка или рассчитать все параметры сложной технической системы. Такие задачи под силу только исследовательским коллективам.

Указанная тенденция в гораздо большей степени характерна для прикладных исследований, чем для теоретических работ. Од-

нако в последнее время и здесь возобладали коллективы. Хрестоматийным примером данной тенденции может служить состав авторов статей в экономической науке. Расчеты убедительно показывают, что доля «сольных» статей с одним автором становится все меньше. Для примера укажем, что в соответствии с нашими оценками, доля статей, написанных в соавторстве (число авторов два и более человека), в таких ведущих теоретических журналах, как и «Journal of Political Economy» и «The Economic Journal», в 2003 г. составляла 73,5%¹ (табл. 1). Таким образом, коллективные разработки явно доминируют над индивидуальными.

Таблица 1

Структура журнальных статей по составу авторов в 2003 г. (%)

Состав авторов статей	Название журнала		
	«Journal of Political Economy»	«The Economic Journal»	Всего
1 автор	26,7	26,3	26,5
2 автора	60,0	47,4	52,9
3 автора и более	13,3	26,3	20,6

Таблица 2

Структура журнальных статей по составу авторов в 2005 г. (%)

Состав авторов статей	Название журнала			
	«Общество и экономика»	«Вопросы экономики»	«Проблемы прогнозирования»	Всего
1 автор	67,3	67,6	50,0	63,2
2 автора	25,5	24,3	30,9	26,4
3 автора и более	7,2	8,1	19,1	10,4

Примечательно, что российские исследователи пока явно не перешли на новый – коллективный – стиль работы. Так, из табл. 1 и 2 видно, что доля индивидуальных исследователей среди россиян в

¹ При проведении расчетов учитывались только «полноценные» статьи, в которых содержатся новые результаты: обзоры, рецензии и комментарии не учитывались.

среднем в 2,4 раза больше, чем среди англоязычных ученых¹. Среди россиян научные коллективы (три человека и более) представлены в 2 раза слабее, чем в англоязычном мире. Таким образом, Россия пока в этом отношении идет в разрез с общемировыми тенденциями. В данном случае речь идет, конечно, не о принципиальном противоречии российской и западной моделей научного поиска, а о том, что Россия идет по новому пути, но так медленно и непоследовательно, что можно говорить о ее «выпадении» из общемировой канвы технологии научных исследований.

В настоящее время довольно сложно выполнить в одиночку все этапы современного научного исследования. Сгенерировать идею, оформить ее математически, собрать и обработать эмпирический материал, проработать литературу по выбранной тематике, конечно, можно и одному, но это занимает слишком много времени и сил. Объединение исследователей в коллективы с соответствующим разделением труда приводит к возникновению так называемого синергетического эффекта (сумма работ исследователей-одиночек будет меньше, чем сумма работ коллектива из этих одиночек).

Еще одно любопытное наблюдение, подтверждающее «коллективный принцип»: среди нобелевских лауреатов по экономике просматривается явный «бифуркационный сдвиг»: начиная с 2000 г. «сольные» премии исчезают, вручаются только коллективные премии, причем число лауреатов явно тяготеет к трем. Иными словами, в XXI в. в экономике уже никто не «вытягивает» в одиночку свое научное направление до глобального уровня. В других науках дело обстоит примерно так же. Итак, чтобы обеспечить себе плодотворную научную деятельность современный ученый должен научиться эффективно работать в научных коллективах. В противном случае исследователь рискует «закопаться» в своей теме и затеряться в информационном пространстве.

Прямые экспертные опросы как инструментальная технология современной науки

Еще одной чрезвычайно интересной инновацией современной науки является создание различного рода экспертных систем.

¹ При проведении расчетов табл. 2, так же как и для табл. 1, учитывались только «полноценные» статьи: статьи из рубрик «Письма и заметки» и «Критика и библиография» не учитывались.

Речь идет о том, что в рамках традиционной науки формируется нетрадиционное направление, связанное с созданием технологий прогнозирования и оценки различных явлений.

Типичным примером таких технологий может служить Форсайт-технология (foresight), которая предполагает создание картины будущего (как правило, на долгосрочный период). Подобное предвидение предполагает определение ключевых направлений развития, критических технологий, которые будут определять мир, глобальные проблемы и угрозы. Такого рода предвидение коренным образом отличается от традиционных процедур прогнозирования и планирования. Здесь все проблемы определяются на качественном, а не на количественном уровне, соответственно и обычный инструментарий здесь, как правило, не применим. Именно поэтому здесь используются эксперты в качестве исходной информационной основы. И хотя ни один из этапов Форсайта сам по себе не является сложным «ноу-хау», вся технология от начала до конца оказывается весьма непростой, многоуровневой, многошаговой и разветвленной системой. Здесь используются анкетирование, всевозможные методы фильтрации оценок экспертов, методы их приведения к единому знаменателю и т.п. Фактически при использовании Форсайт-технологии исследователь работает уже не столько с объективными фактами, сколько с их субъективными образами в головах экспертов, не столько с рациональными логическими схемами, сколько с интуитивными ощущениями и прозрениями специалистов. Можно сказать, что Форсайт-технология противостоит традиционной науке, в то же время сама Форсайт-технология представляет собой самостоятельное научное направление.

Надо сказать, что работа с экспертами вообще чрезвычайно активизировалась в последнее время и в значительной степени подминает под себя классические научные технологии. Например, практически весь исследовательский маркетинг сегодня основан на интервьюировании экспертов и социологических опросах населения, а не на изощренных математических методах прогнозирования. Если маркетинговые технологии используются в основном на уровне компаний, то Форсайт-метод – это маркетинг на макроуровне и на уровне регионов, а иногда и на мегауровне. Заметим, что Форсайт-исследования по своим целям являются прикладными (маркетинговыми), однако по широте и масштабности изучаемых проблем они ориентированы на уяснение глобальных и фундаментальных аспектов общественного развития. Если сегодняшний исследователь «вы-

падает» из обоймы Форсайт-исследований, то он рискует не понять основополагающих сдвигов в окружающем мире.

Таким образом, сегодня значительные прикладные исследования требуют проведения исследований на основе современных нетрадиционных технологий. Овладение таковыми является необходимым условием участия исследователя в подобных исследовательских проектах. Итак, чтобы интенсифицировать свое участие в важных исследовательских проектах, современный ученый должен делать акцент на освоении технологии работы с экспертными оценками, а не на традиционной научной инструментари. Рассмотренные пять ключевых принципов современной научной деятельности являются такими инновациями, которые ведут к радикальной реструктуризации всего научного сообщества и научного информационного пространства. Данные принципы являются серьезным вызовом как для отдельных исследователей, так и для целых стран. Ответ на этот вызов каждый формулирует сам.

От науки к исследованиям, от открытий к инновациям

Рассмотренные выше изменения в науке имеют своим следствием некий парадигмальный сдвиг в общественном сознании. Не будет ошибкой утверждение, что сегодня наука плохо понимается даже самими представителями науки. Что научно, а что ненаучно? Чем должна заниматься наука? Чем она не должна заниматься? На все эти вопросы нет общепринятых, разделяемых всеми ответов. Многие основы научного знания подверглись ревизии либо жестокой дискредитации. Сейчас известно, что в Солнечной системе вовсе не столько планет, сколько было известно 20 лет назад, да и сами планеты уже не совсем те же. Физики ухитрились остановить луч света, что, казалось бы, невозможно. Многие биологи и антропологи отрицают эволюционную теорию Ч. Дарвина. Даже традиционные представления о древних цивилизациях подвергаются нападкам, вплоть до отрицания существования античного мира, личности Чингисхана и прочих хрестоматийных истин. И что характерно, во главе пересмотра истории встал, например, математик А.Т. Фоменко, который в своей аргументации опирается на широкий арсенал точных методов.

Как во всем этом разобраться? Например, прав А.Т. Фоменко со своими коллегами при построении новой хронологии истории

или нет? С одной стороны, применение математических методов к истории впечатляет и заставляет критически призадуматься над всем тем, что мы знали, а с другой стороны – против группы А.Т. Фоменко выступают не менее квалифицированные математики, которые отвергают исторические нововведения. Кому верить? Самому что ли перепроверить их выкладки? Это невозможно, ибо на это потребуются годы. Иными словами, грань между наукой и обычными гипотетическими построениями постепенно стирается.

Вместе с тем исчезли из обихода и научные открытия в традиционном смысле слова. Сейчас нет ничего сопоставимого с открытием всемирного закона тяготения, электромагнетизма, корпускулярно-волновой природы света, теории эволюции и других классических научных завоеваний. Все новое, что сейчас делается, трудно назвать открытиями.

Что же вытекает из сказанного? Возникшие логико-фактологические коллизии преодолеваются научным сообществом и широкой общественностью стихийно. Невозможно отделить научное открытие от ненаучного, фундаментальные достижения от обычных результатов. Это приводит к семантическому сдвигу и определенному пересмотру некоторых понятий. Ключевыми здесь являются две семантические линии.

Первая – замена понятия «научная деятельность» более нейтральным и менее претенциозным понятием «исследования». Исследования могут быть удачными и неудачными, они могут приводить к положительным и отрицательным результатам, они даже могут быть просто ошибочными. Наука же складывается только из удачных, «правильных» исследований. Сегодняшний этап развития человечества требует активной поисковой деятельности, хотя, как и ранее, не вся она может рассчитывать на закрепление в науке¹. Типичные примеры исследования – социологические опросы и маркетинг. Они не предполагают большого научного потенциала исследователей, но данный факт не умаляет нужности и важности этих исследований. Если раньше научная деятельность была шире исследований, то сейчас исследовательская деятельность стала шире научной деятельности.

¹ Впервые на семантическое деление «наука/исследования» автору указал Е.В. Семенов, который полагает, что со временем слово «наука» может даже вообще исчезнуть из активного обихода.

Вторая линия – замена понятия «открытие» более нейтральным и опять-таки менее претенциозным понятием «инновация». Инновации – это что-то новое (идея, технология, подход, товар, продукт, услуга и т.д.). Инновации могут быть принципиальными (базовыми, существенными) и вспомогательными, несущественными. Инновации сегодня превратились в обыденное, часто встречающееся явление как в науке, так и в экономике, в то время как для научных открытий всегда характерно свойство редкости. Однако главное сейчас – не получение великих открытий, а обеспечение непрерывного потока инноваций¹.

Таким образом, наука как особый вид деятельности качественно меняется. Основное место в ней уделяется перманентным исследованиям, генерирующим разнообразные инновации и позволяющим пополнить имеющийся объем знаний.

Технологическая ценность знаний и инноваций

Исследования и инновации сегодня строго дифференцируются по своей ценности. Что же лежит в основе их ценностных свойств?

Сегодня ответ на этот вопрос однозначен: ценность инновации определяется ее *технологичностью*, т.е. заложенным в ней технологическим потенциалом. На первый взгляд может показаться, что ценность инновации должна определяться некими основополагающими идеями, которые собственно и генерируют данную инновацию. Однако сейчас данный тезис постепенно устаревает. До тех пор пока идея не приобрела форму технологии, она воспринимается как «полуфабрикат» на рынке инноваций. Когда же идея приняла форму технологии, она уже представляет собой «конечный продукт» рынка инноваций, который может быть востребован различными экономическими субъектами. Таким образом, ценность инновации определяется на конечном этапе ее жизненного цикла, когда происходит ее непосредственная капитализация. Такой технологический критерий ценности инноваций вполне логичен для технологической цивилизации.

Выдвинутый нами тезис можно проиллюстрировать на двух примерах, которые являются чрезвычайно показательными и вби-

¹ Впервые семантическое деление «открытие/инновации» в явной форме в беседе с автором подчеркнул А.Ю. Дроздов.

рают в себя суть произошедших изменений в исследовательской деятельности.

В 2005 г. Нобелевская премия по экономике была присуждена Исраэлю (Роберту) Ауману за вклад в понимание и анализ теории конфликтов и сотрудничества, разработанной на основе теории игр [4]. Хотя в такой формулировке слово «понимание» предполагает некое глубокое идейное содержание, премия все же была присуждена за усовершенствование математического инструментария теории игр. Иными словами, И. Ауман создал новые технологии исследования, которые могут быть использованы для изучения широкого класса проблем. Именно этот факт был оценен научной общественностью. Об этом же свидетельствует и комментарий самого И. Аумана на церемонии вручения Нобелевской премии, который признался, что в экономике как таковой он не слишком глубоко разбирается [4]. Таким образом, для сегодняшней экономической науки высшую ценность представляют не конкретные знания экономистов, а исследовательские технологии. По сути дела инновации в сегодняшней экономической науке – это математические и компьютерные технологии.

Сегодняшние западные традиции предполагают, что экономист-профессионал – это человек, владеющий одним из трех канонических направлений исследований. Первое предполагает скрупулезное математическое описание реальных экономических процессов. Данное направление, как правило, называется математической экономикой и мало чем отличается от собственно математики. Второе направление предполагает филигранное владение методами обработки эмпирического (статистического) материала. Данное направление называется эконометрикой и предполагает владение специфическими разделами математики и широким классом программных продуктов. Третье направление предполагает построение компьютерных поведенческих (имитационных) моделей. Оно так и называется компьютерным моделированием и предполагает умение создавать сложный программный продукт. Таким образом, если человек хочет стать полноценным экономистом, он должен стать либо математиком, либо эконометриком, либо компьютерщиком. Такая довольно жесткая альтернатива обусловлена тем фактом, что для зарабатывания денег экономист-профессионал должен обладать специальными технологическими навыками, которыми владеет далеко не каждый человек. Фактически сегодняшний экономист – это исследователь, владеющий специальными исследовательскими

технологиями. Есть и более прикладные экономические специальности, которые менее математизированы. К ним относится, например, финансовый инжиниринг. Однако владеющие им специалисты точно так же являются технологами в области финансовых сделок и операций. Подобные примеры можно продолжать, и вывод всегда будет один – ценятся и оплачиваются сегодня только технологические навыки. Процесс генерирования инноваций базируется на умении пользоваться существующими технологиями и развивать их в соответствии с решаемыми исследовательскими задачами.

Приведенные примеры касаются экономической науки, но для других наук дело обстоит таким же образом. В рассмотренных примерах примечательным является то, что в экономических исследованиях сейчас главенствует количественный подход, несмотря на то что он должен быть преимущественно качественным. Сообщество экономистов сегодня готово мириться с подобным противоречием.

Таким образом, триада «исследования – инновации – технологии» образует сложный методологический клубок, скрепленный жестким прагматизмом. Диалектическое взаимодействие между тремя составляющими примерно таково: исследования базируются на технологиях и своим итогом имеют инновации. Конечным итогом инноваций являются новые технологии, которые служат основой для проведения новых исследований.

Сегрегация исследовательского контингента

Нынешняя эпоха – это, безусловно, эпоха глобализации. Наука и исследовательская деятельность охвачены этим явлением так же, как другие виды человеческой деятельности. Между тем уже очень явственно проявляется и контртенденция – сегрегация научного сообщества на отдельные группы. Рассмотрим здесь эти явления подробно.

Сегодня наука характеризуется не просто высокой степенью специализации, но и существованием различных течений внутри каждого научного направления. Большинство кафедр, лабораторий, университетов и журналов придерживается своих собственных научных стандартов и традиций. Можно сказать, что все они работают

в рамках неких научных групп (школ¹), исследовательские нормы которых довольно сильно различаются между собой. Эти школы идут совершенно различными путями и используют разные инструменты и технологии, включая свою аксиматику, терминологию, аргументацию и логику. Исследователь, не укладывающийся в стандарты, установленные определенной школой, будет отвергнут, и ни о каком признании его заслуг не может быть и речи. Данный принцип соблюдается довольно строго и создает серьезные барьеры для формирования единого научного информационного пространства.

Расчленение больших научных направлений на субнаправления ведет к образованию, строго говоря, уже не научных, а исследовательских школ. Разумеется, не следует преувеличивать исследовательский антагонизм этих групп, но не следует его и отрицать как некую реальную, хотя и подспудную тенденцию.

Какова же причина указанной исследовательской сегрегации? На наш взгляд, она такова. Утрата всеобщих, универсальных критериев научности и истинности знания приводит к тому, что данные критерии формируются местными исследовательскими сообществами. Фактически местные критерии истинности замещают и отчасти восполняют общие критерии. Соответственно отбраковка неудачных исследований и результатов происходит в рамках местных критериев истинности. Тем самым снижается вероятность одобрения неверного результата. Но одновременно с этим растет вероятность ошибки второго рода, когда местные нормы и традиции в силу своей неадекватности могут приводить к отрицанию правильного результата.

Теперь выясним, почему и каким образом произошла сама утрата всеобщих критериев истинности и «правильности» научного знания. На наш взгляд, причина такого положения дел кроется в специфике нынешнего этапа развития общества: беспрецедентное расширение исследовательской деятельности привело к возникновению непрерывного потока инноваций. Огромное число инноваций образует рынок инноваций, в основе которых лежат технологии. Рынок технологий предполагает их конкуренцию. Конкуренция технологий приводит к формированию механизмов селекции и закрепления технологий. И так же как на обычном товарном рынке, не

¹ Научные школы здесь понимаются именно как научные группы, а не традиционные научные школы, понятие которых шире и имеет ярко выраженный положительный оттенок.

всегда и не сразу плохой товар исчезает. Он может даже «победить» товар лучшего качества. Так и на рынке инноваций не всегда и не сразу лучшая технология занимает монопольное положение. В результате мы имеем сосуществование большого числа исследовательских парадигм, критериев и традиций.

В обыденной жизни существует мода, а в искусстве – стили. В исследовательской практике эквивалентом данных понятий выступает технология, которая, с одной стороны, всегда задает определенный стиль исследования, а с другой, – отражает определенную исследовательскую моду. Начиная со второй половины XX в. мода на различные продукты стала быстро меняться, а стили в искусстве – быстро множиться¹. Сегодня данная тенденция распространяется на инновации и технологии – их много, и они быстро меняются. Исследовательские инновации и технологии подпадают под это правило.

Факт сегрегации исследовательского сообщества имеет и одно чрезвычайно важное следствие, заключающееся в том, что адекватная оценка конкретного исследования и исследователя затруднена или даже невозможна. Так как каждая исследовательская школа задает свои критерии оценки, то исчезает методологическая основа для объективного определения значимости того или иного исследования (исследователя). В результате попытки содержательного анализа исследований квалифицированные эксперты часто наталкиваются на субъективность и тенденциозность, а попытка формализовать процедуру оценки (например, путем учета индекса цитирования в последнее время) дает еще худший результат. И в том и в другом случае огромную роль играет принадлежность исследователя к той или иной группе (школе). Данное положение дел уже приводит к тому, что Нобелевские премии иногда вручаются несправедливо – отнюдь не первооткрывателям и генераторам базовых инноваций [5]. Здесь опять-таки уместна экономическая аналогия с брендом: иногда худший товар стоит дороже лучшего и при этом лучше раскупается. Главными критериями оценки исследований становятся время и интуиция.

¹ Вниманию автора на факт ускорения смены стилей в музыке, живописи и архитектуре обратил Г.А. Шнапир.

Анонимность и безымянность исследований

Еще одним новым явлением в исследовательской сфере становятся анонимность и безымянность некоторых исследований. Пока, по-видимому, еще рано говорить о какой-то даже скрытой тенденции; речь идет о единичных случаях, но они уже есть, и это нельзя игнорировать. В качестве примера подобного рода явления можно привести оригинальное философско-методологическое эссе под названием «Третий инстинкт», размещенное в Интернете [6]. Автор данной работы не указал ни своей фамилии, ни своих координат (по указанному адресу электронной почты связь отсутствует). Между тем в указанном эссе имеются великолепные догадки, которые вносят существенный вклад в теорию систем и теорию эволюции. Почему же тогда, казалось бы, не указать свое имя?

На наш взгляд, ответ опять-таки кроется в специфике современного рынка инноваций. Борьба за авторство имеет смысл только в том случае, если инновация предполагает дальнейшую капитализацию. Если таковой не предвидится, то и само авторство теряет смысл. В нашем примере новая философско-методологическая концепция (технология) познания и исследования социальной эволюции не предполагает дальнейшей коммерциализации – ее нельзя продать, и за нее в будущем нельзя получить Нобелевскую премию. Остальные выгоды сейчас представляются эфемерными: при переполненности рынка инноваций и быстром устаревании инноваций еще одно имя ничего не решает и, скорее всего, быстро забудется. В то же время указание авторства чревато жесткой и не всегда заслуженной критикой. Учет таких обстоятельств делает анонимность электронной рукописи вполне оправданной. Кроме того, тенденцию к анонимности исследований усиливает факт их коллективности. У инновации и нового результата, как правило, много имен.

Рассмотренный пример фиксирует еще один важный эффект на рынке исследований: в некоторых случаях исследователи отказываются от дивидендов, заложенных в создаваемых ими инновациях, в пользу общества. Вряд ли такое явление станет массовым, но не учитывать его нельзя. Само наличие такого явления – знамение времени.

Толерантное отношение к приоритету в интеллектуальной сфере со стороны авторов инноваций дополняется еще и пренебрежительным отношением к авторству со стороны потребителей интеллектуальной продукции. Например, сегодня большинство рос-

сийских студентов пользуются информационными ресурсами интернет-сети без всякой оглядки на то, кому принадлежит тот или иной информационный блок, «выдернутый» ими из информационного пространства сети. Иногда такого рода процессы приводят к так называемому интеллектуальному пиратству и «интернет-плагиату» [2]. Уже давным-давно мало кого интересует, кто, где и как вырастил бананы, которые мы поедаем в любое время года. Так и сейчас большинство людей уже не интересуется тем, кто, где и как сгенерировал ту или иную инновацию. Инновации превратились в массовый товар, создатель которого остается анонимным и сам по себе никому не интересен. Соответственно, в таких условиях биться за свое авторство и научный приоритет имеет смысл лишь тогда, когда это сулит конкретные выгоды. В противном случае подобные действия сопряжены с бессмысленной тратой времени и сил.

Инновации и ценности

Анонимность исследований подводит к необходимости рассмотрения еще нескольких аспектов инноваций. Прежде всего, следует отметить, что знание может быть «активным» (алгоритмизированным, технологичным, направленным на достижение конкретной цели) и «пассивным» (общим, абстрактным). Технологичное знание есть «ноу-хау» и при наличии необходимого опыта оно превращается в навыки, которые на соответствующих рынках труда получают свою стоимостную оценку (капитализацию). Учитывая сказанное, можно утверждать, что сегодня мир отторгает «пассивное», абстрактное знание, и все больше требует технологического знания и конкретных навыков, которые могут быть использованы для дальнейшей созидательной деятельности. Соответственно, если человек является носителем полезных технологий, то его рыночная цена велика; если же он обладает лишь общими знаниями, то его цена близка к нулю. Обладатели технологий стараются их продать, владельцы общего знания стараются его просто передать.

Еще одной стороной рассмотренной проблемы является парадокс, который можно назвать парадоксом инновационного агрегирования. Его суть состоит в том, что потребности общества в инновациях возросли колоссально и привели к тому, что инновации превратились чуть ли не в самую главную ценность современного мира. Вместе с тем огромное количество инноваций приводит к обесцениванию каждой конкретной инновации. Таким образом,

возникший парадокс представляет собой наложение двух линий в развитии явления: инновация как мегатенденция (совокупность всех инноваций) обретает огромную общественную ценность, а инновация как микротенденция (отдельная конкретная инновация) ее теряет. Такой эффект связан с тем, что частные инновации, хаотично разбросанные по мировому информационному пространству, сами по себе не образуют системы и в связи с этим не имеют вектора развития. Между тем без такого вектора частные инновации не имеют глубинного смысла, а следовательно, и высокой общественной ценности. Вектор же инноваций формируется только при их мегаагрегировании¹. Таким образом, на высокую общественную ценность претендует явление инноваций в форме мегатенденции, а инновации в форме микротенденции претендуют в основном только на коммерческую ценность.

Список литературы

1. Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – С. 185.
2. Константинов Г.Н., Филонович С.Р. Университеты, общество знания и парадоксы образования. – Режим доступа: http://new.hse.ru/sites/infospase/podrazd/facul/facul_men/kaf_oism/DocLib3
3. МГУ едва не вылетел из сотни лучших вузов мира // Нов. изв. – М., 2006. – 6 окт.
4. Нобелевский потенциал Израиля // Спектр. – Вашингтон. – 2005. – окт. – № 10. – Режим доступа: <http://spectr.org/2005/088/kanal2.htm>
5. Свердлов Е.Д. Миражи цитируемости. Библиометрическая оценка значимости научных публикаций отдельных исследователей // Вестн. РАН. – М., 2006. – № 12.
6. Третий инстинкт. – Режим доступа: <http://instinct3.narod.ru>

¹ Идею, связанную со структурированием инноваций в форме вектора их динамики, в беседе с автором высказал Л.А. Дедов.

Г.С. Хромов

ИННОВАЦИИ И ВОКРУГ НИХ

Слово «инновации», или по-русски «нововведения», принадлежит сейчас к числу наиболее употребляемых терминов экономического и научно-технического языков. Можно отнести его к числу тех модных терминов, которые используются зачастую без должного проникновения в содержание и обрастают апокрифическими толкованиями. К сожалению, то и другое встречается даже в правительственных документах достаточно высокого уровня.

Технические нововведения действительно являются неоспоримой основой совершенствования сфер производства и услуг и, следовательно, – экономического развития в целом. В этом качестве они способны оказывать значительное, порою критически важное влияние на сам образ жизни людей соответственно тому, как состояние экономического базиса общества влияет на его облик. В ведущих странах мира послевоенной эпохи, т.е. на протяжении примерно 50 последних лет, постепенное осознание всесторонней важности постоянного создания и внедрения технических нововведений привело к возникновению соответствующей сферы государственной активности, часто называемой «инновационной политикой». Даже в странах с, казалось бы, образцово рыночной экономикой, начиная с США, государственная власть и представительные учреждения стремятся не только отслеживать темп поступления и качество нововведений в национальных хозяйственных системах, но и способствовать этому процессу путем прямой финансовой поддержки из средств налогоплательщиков, законодательными действиями и мерами морального поощрения.

Аналогичная политика жизненно необходима и теперешней России. Она, следует признать, все еще пребывает у нас в эмбриональном состоянии. Скорейший переход от общих деклараций и эпизодических мер к целостной государственной политике в инно-

вационной сфере является насущной общегосударственной задачей, хотя задачей весьма сложной в силу комплексного характера сопутствующих проблем. Нашей целью является по возможности отчетливый и освобожденный от прижившихся упрощений и поверхностных толкований (как, впрочем, и от искусственных усложнений) анализ состояния и деятельности по созданию и внедрению технических нововведений в сферах промышленного производства и услуг в современной Российской Федерации. Такой анализ, по замыслу автора, должен образовать целостную методическую основу для выработки проектов государственной политики нашей страны в инновационной сфере.

Целесообразно предпослать этому анализу введение, освещающее историю предмета и возникновение относящихся к нему представлений и терминов. По нашим наблюдениям, именно эти аспекты инновационной активности чаще всего недостаточно понимаются и служат источниками заблуждений, способных, однако, приобретать облик неизбежно бесплодных руководств к действию.

Очерк истории

Любому читателю, сколько-нибудь знакомому с историей техники¹, должно быть понятно представление о том, что ее развитие во все времена осуществлялось как череда постоянно сменявших друг друга и все усложнявшихся нововведений. Нововведением когда-то было изобретение и принятие в повсеместную практику колеса (остававшегося, кстати сказать, неизвестным на Американском континенте вплоть до появления там европейцев). Нововведениями были поначалу примитивные технологии выплавки металлов из руд. Нововведениями же были всевозможные ловушки и капканы – эти первые в истории автоматические устройства. Перечисления такого рода можно было бы продолжать до бесконечности.

Всевозможные технические новшества, количество которых только возрастало со временем, так или иначе становились общим достоянием людей, занимавшихся материальным производством, и отчасти жреческих кланов древности, этих прообразов современных научно-исследовательских структур. Их распространение про-

¹ Под «техникой», если кратко, здесь подразумевается совокупность предметов и средств труда, ориентированного на создание материальных ценностей. – *Прим. авт.*

исходило в процессе товарного обмена, всевозможных миграций и завоеваний. С развитием кустарного производства создание технических нововведений сосредоточивалось в рамках ремесленных цехов. На этом этапе рецепты нововведений стали приобретать характер особого интеллектуального продукта частной или корпоративной собственности, а порою – тщательно оберегаемых секретов. Выразительными примерами могут служить технологии изготовления шелковых тканей и фарфора, считавшиеся в средневековом Китае государственной тайной.

Было бы неправильным полагать, что технические нововведения давних эпох всегда и непременно опирались на современное им научное знание. Такие случаи в действительности являются лишь редкими исключениями. К ним можно отнести, скажем, использование календарных систем для регулирования сельскохозяйственной деятельности, приемы морской навигации по звездам и планетам. То и другое и в самом деле зиждилось на длительных и достаточно тонких для тех давних времен астрономических исследованиях. По контрасту такие эпохальные для истории цивилизации нововведения, как механический прядильный станок или универсальный паровой двигатель, были созданы без всякой опоры на какие-либо научные теории или результаты. Они стали детищами технической интуиции своих творцов и эмпирического метода «проб и ошибок».

Собственно говоря, именно такой тип развития техники – через интуитивные нововведения – наблюдался до примерно второй половины XIX столетия. И это несмотря на то, что новая европейская, основанная на эксперименте наука начала свое триумфальное развитие уже с середины XVII в. В сознании образованных европейцев техник-инженер и ученый-исследователь продолжали оставаться представителями двух почти не связанных между собою общественных страт вплоть до середины XX в. Это неплохо прослеживается в том числе по ранней научно-фантастической литературе – от Ж. Верна через Г. Уэллса и А. Толстого до, скажем, А. Беляева и А. Казанцева.

Использование в технике результатов и методов высокой исследовательской науки начиналось исподволь примерно с середины XIX столетия с развитием электротехники и электрической связи, химической промышленности, производства двигателей внутреннего сгорания, машиностроения и строительства с использованием новых конструкционных материалов. По-видимому, в наиболее

отчетливом виде этот процесс наблюдался в Германии, в которой процессы индустриализации развивались стремительно после объединения и, особенно, после победы над Францией в войне 1871 г. (почти вся огромная по тем временам контрибуция, взятая Германией с побежденной Франции, была направлена кайзеровским правительством на субсидирование развития промышленности). Националистически настроенные профессора германских университетов последних десятилетий XIX – начала XX в. были, вероятно, первыми в истории учеными-исследователями, приучившимися систематически работать с техниками во имя совместного создания нововведений, основанных уже не на расточительном методе проб и ошибок, а на результатах исследовательской науки своего времени. К этой эпохе относится и окончательное признание за рецептами технических нововведений статуса интеллектуального продукта. Это выразилось в появлении международного юридического института патентного права. Имена наиболее преуспевших в его использовании и сказочно разбогатевших создателей технических новинок вошли в историю и до сих пор вдохновляют последователей.

Десятилетия на стыке XIX и XX столетий ознаменовались существенными достижениями в естественных науках. Однако главным исторически значимым фактором той эпохи было становление и быстрое развитие в передовых тогда странах Европы и США крупного промышленного производства. Его плоды, все более разнообразные и изощренные, стали быстро изменять цивилизационный облик тогдашнего мира. Появились новые виды скоростного и комфортабельного транспорта, в повседневную жизнь входило широкое использование электрической энергии и принципиально новых средств связи. Начали использоваться синтетические материалы, химические красители и т.д. Можно сказать, что стали сбываться давние пророчества, унаследованные еще от эпохи европейского Просвещения, о том, что развивающаяся техника способна радикально изменять жизнь людей, делая ее все более удобной и защищенной от прихотей природы.

Понятие о прогрессе возникло в Европе в эпоху становления капитализма. Существенно, что «прогресс» рассматривался как комплексное понятие, определяющее развитие и совершенствование материального производства как средства для установления и поддержания более совершенного общественного устройства и, соответственно, обеспечения лучшей жизни для всех членов общества. Как известно, реальный ход истории плохо соответствовал этим

идеализированным представлениям: достижения материального производства явно опережали совершенствование общественного устройства. Представляется, что и непревзойденные по глубине и мощи обобщений труды К. Маркса были вызваны к жизни стремлением понять и истолковать это очевидное противоречие.

Особо ожесточенную полемику вокруг теоретического наследия К. Маркса и Ф. Энгельса вызывала теория исторического материализма, предсказывающая историческую неизбежность смены капиталистического уклада каким-то более справедливым, новым общественным строем. В особенности уязвимым представлялось предсказание марксизма относительно радикального упрощения структуры общества по мере развития капиталистических отношений: образование двух антагонистических классов – малочисленной крупной буржуазии и огромного пролетариата. «Средний класс» (понятие, фигурировавшее еще в «Коммунистическом манифесте»), состоявший из мелких производителей, кустарей, торговцев, крестьян и рантье, все же сохранялся и даже несколько увеличивался численно в Европе и Америке в последние десятилетия XIX в.¹ Это давало повод для поиска каких-то иных сил, которые взамен пролетариата были бы способны сыграть роль исторических «могильщиков капитализма».

В 1912 г. появилась работа молодого тогда австрийского экономиста, уроженца Моравии Йозефа А. Шумпетера (1883–1950), предлагавшего иную схему общественного развития в условиях зрелого капитализма. Историческая обреченность капитализма (или, если мягче, – ограниченность этого уклада во времени) Шумпетеру, сформировавшемуся под влиянием идей двух таких гениев экономики и социологии, как К. Маркс и Макс Вебер, представлялась несомненной, и эту крамольную убежденность он сохранил до конца своих дней.

Основой эволюционной теории Шумпетера является наблюдение, что любое развитие как в экономической, так и в социальной сферах осуществляется путем нововведения – «инновации». Эта идея представляется безупречной: нетрудно понять, что все-

¹ В своем противостоянии натиску крупного капитала европейский средний класс породил и такие патологические формы борьбы с ним, как идеологию и государственную практику фашизма. Так что фашизм в полной мере является продуктом развития капиталистической системы, а отнюдь не «реакцией на наступление коммунизма», как это часто утверждают буржуазные пропагандисты. – *Прим. авт.*

возможные обновления являются необходимым фактором любого развития и что даже простое количественное развитие, если оно систематическое и длительное, с неизбежностью потребует каких-то операционных и структурных изменений в системе. Встречающиеся у нас в публикациях и документах выражения типа «инновационный путь развития экономики» являются не более чем торжественно звучащими тавтологиями. Любое развитие обязательно инновационно либо оно вообще отсутствует.

Соответственно, инновации могут быть «экономическими» и «социальными». Создание и передача в рыночный оборот нового промышленного продукта – пример экономической инновации. Изобретение и введение в государственную практику, к примеру, новой льготной системы пенсионного обеспечения – пример инновации социальной. Появление крупной экономической инновации равносильно открытию нового рынка сбыта.

Творцами экономических инноваций, привносящими динамику в статичную, достигшую равновесия экономическую систему, являются, по Шумпетеру, предприниматели-инноваторы, энергичные деловые люди, готовые и способные эффективно использовать банковский кредит для реализации инноваций. Состоявшиеся инновации осваивают другие предприниматели, в свою очередь обновляющие собственные производства, пока не иссякнут инвестиционные ресурсы экономики. После этого устанавливается новое равновесие, нарушаемое появлением новых инноваторов при заново созревших инвестиционных ресурсах.

Процесс постоянного обновления экономического базиса приучает, по Шумпетеру, общество к непрерывным изменениям базиса и сопровождается укрупнением капитала с переходом контроля над ним в руки корпоративных собственников. Постепенное исчезновение крупных индивидуальных собственников вместе с исторически неизбежным уменьшением влияния аристократии (речь идет о Европе) приводят к уменьшению прослойки «верхнего класса» – главного защитника традиционного порядка. Критически важную роль в этом процессе играет прослойка интеллектуалов со свойственной им склонностью к рационализму и критике, обращенная против капитализма и всей системы его сомнительных ценностей. Этому процессу способствует свобода печати, неотъемлемая принадлежность буржуазно-демократического строя. Развитие этих процессов способно, согласно Шумпетеру, рано или поздно привести к эволюционному исчезновению капитализма, замене его

социалистическим обществом, видевшимся ему как царство централизованного, рационального бюрократического управления.

Й. Шумпетер вслед за А. Смитом и Рикардо одним из первых среди экономистов XX в. заговорил о необходимости исследования эмпирических взаимозависимостей агрегатных (т.е. относящихся ко всему хозяйству) категорий, оказавшись тем самым наряду с Дж. Кейнсом провозвестником «макроекономики». Он же впервые заговорил об особенной роли, которая должна выпасть в будущем на долю тогда еще малочисленной страты интеллектуалов. Отголоски, если не прямые заимствования идей Й. Шумпетера, можно проследить в трудах американских неокейнсианцев и классиков теории постиндустриального общества, чрезвычайно редко, впрочем, упоминающих его имя: опасение прослыть «коммунистом» или хотя бы человеком, не вполне разделяющим признанные «ценности» капиталистического общества, тяготеет над обществоведами США со времен маккартизма 40–50-х годов XX в.¹

Имя Й. Шумпетера вновь зазвучало только в 80-е годы по инициативе международного коллектива экономистов, сгруппировавшихся вокруг Организации экономического сотрудничества и развития с целью привлечения особого внимания к роли научно-технического прогресса в мировой экономике. Ниже мы попытаемся кратко показать, какая политико-экономическая реальность стояла за ними.

То, что эволюционная схема Шумпетера не привлекла внимания в канун Первой мировой войны, выглядит естественным. Мировая капиталистическая система только еще завершала свое становление, экономические кризисы 1873–1903 гг. не носили драматического характера и только способствовали концентрации капитала и образованию промышленных и финансовых монополий. Позднее, в обстановке затянувшегося на 70 лет кризиса мирового капитализма, теоретические рассуждения о сущности и перспективах прогресса закономерно отодвинулись на задний план.

В результате Первой мировой войны господствующие позиции в мировой экономике окончательно перешли к США. Справившись с внутренними промышленным и аграрным кризисами 1920–1921 гг., вызванными свертыванием военной конъюнктуры и

¹ Об этом написал недавно такой признанный ветеран борьбы с «советским тоталитаризмом», как Стивен Коэн, в своей книге «Провал крестового похода США и трагедия посткоммунистической России» [3].

монополизацией, эта страна продолжала промышленное развитие. К 1929 г. США производили уже на 10% больше промышленной продукции, чем Англия, Франция, Германия, Италия и Япония вместе взятые. Это процветание, однако, совершенно неожиданно оборвалось в США экономическим кризисом 1929–1933 гг.

Последствия кризиса, ознаменовавшего начало Великой депрессии, были и в самом деле чрезвычайными. К 1933 г. промышленное производство в США сократилось вдвое, как и оборот розничной торговли, а экспорт и импорт упали соответственно на 75 и 70%. Тяжелейшими были и социальные последствия: без постоянного места оказался каждый третий работник, средняя заработная плата упала до 40% от уровня 1929 г., притом что монопольные цены на потребительские товары снизились в среднем только на 10–12%. Неудивительно, что при отсутствии системы социального страхования в одном только Нью-Йорке в 1931 г. погибло от голода около 2000 человек. Экономический кризис 1929–1933 гг. имел характер системной катастрофы и серьезной угрозы самому существованию мировой капиталистической системы.

В этой ситуации насущнейшим оказался вопрос о стабилизации капиталистической системы в промышленно развитых странах тогдашнего мира, проблема возвращения и поддержания устойчивости их экономик и, следовательно, общественного строя. Заслуга в удачной теоретической проработке этой проблемы принадлежала английскому экономисту и государственному деятелю Джону Мейнاردу Кейнсу (1883–1946). Его основной труд под характерным названием «Общая теория занятости, процента и денег», опубликованный в 1936 г., положил начало экономическому учению кейнсианства и образовал методологическую основу для всех позднейших построений в области теории капиталистической экономики, созданных обществоведами США и Западной Европы.

Было бы преувеличением считать, что Кейнс некогда спас мировой капитализм: как показал исторический опыт, правящие олигархии крупных капиталистических стран чаще всего действуют интуитивно, в наименьшей степени опираясь на какие-либо теоретические рекомендации (а если опираются, то только на те, которые не противоречат их глубинным интересам). Однако методологический подход Кейнса и многие полученные с его помощью результаты существенно расширили понимание закономерностей функционирования капиталистической экономики и в ряде ситуаций не без успеха использовались для ее стабилизации. Наиболее

известным примером является политика «нового курса» Ф.Д. Рузвельта, в значительной мере сконструированная «по Кейнсу». Менее известно, но неоспоримо то обстоятельство, что именно Кейнс в своей теории экономического мультипликатора первым обратил внимание на мощный стабилизирующий эффект государственных военных расходов правительства США (как демократического, так и республиканского), многократно пользовавшегося этим рецептом противодействия экономическому спаду в собственной экономике.

Апологетике и критике теории Кейнса посвящены целые библиотеки трудов как западных, так и советских исследователей [1]. Мы не видим необходимости сколько-нибудь глубоко вторгаться в эту проблематику. Но кое-что о методологии Кейнса сказать, наверное, необходимо для уяснения того, какую именно науку представляет собою политическая экономия США и других западных стран, стоящая и в наши дни именно на этом фундаменте.

Основой методологии Кейнса является новаторский для начала XX в. эмпирический постулат, что монополистический капитализм в его чистом, так сказать, виде принципиально нежизнеспособен в силу своей внутренней неустойчивости и что традиционное заклинание либеральных экономистов о «невидимой руке рынка», которая «сама все отрегулирует» без каких-либо внешних вмешательств, есть опасный самообман. Устойчивость и жизнеспособность капитализму на этом этапе его развития способна придать только определенная экономическая активность государства. Монополистический капитализм обязан, таким образом, превратиться в государственно-монополистический.

Вмешательство государства в национальную экономику может и должно основываться на возможно более четких представлениях об эмпирических закономерностях функционирования капиталистической системы. С этой целью необходимо сформировать какой-то набор параметров («измерителей», по Кейнсу), по возможности полно характеризующих состояние экономики в целом и поддающихся надежному измерению. Исследуя и изыскивая затем математические зависимости между этими параметрами (сам Кейнс был квалифицированным математиком), следует отыскивать эмпирические закономерности функционирования экономики, точки приложения и характер стабилизирующих ее импульсов со стороны государственной власти.

Именно Кейнс оказался, таким образом, основоположником современной «макроекономики» – почти монопольно господствующего сейчас течения экономической мысли¹. Причем, если его коллега и ровесник Й. Шумпетер высказывал только общие да еще и не совсем приятные идеи, за Кейнсом стояли и конкретный опыт участия в государственном регулировании экономики Британской империи, и репутация мессии, спасающего капитализм для, так сказать, жизни вечной.

Позднейшие, уже современные критики справедливо отмечали, что Кейнс подходил к экономике как к кибернетической модели «черного ящика». Под этим термином, как известно, понимается некое устройство, структура и даже принципы функционирования которого априори неизвестны, и все, что доступно исследователю, – только сопоставление сигналов, поступающих на вход и появляющихся на выходе этого устройства. Эта методологическая своеобразность не была ни случайностью, ни следствием одних лишь объективных сложностей проблемы. Таким хитроумным способом в буржуазной политической экономии XX в. обходились (и обходятся) неудобные положения марксизма о коренных проблемах и противоречиях капиталистического способа производства. Соответственно, общие экономические законы подменяются внешними количественными закономерностями, а в последние десятилетия – частными математическими моделями, как-то описывающими тот или иной круг экономических явлений, но не всю экономику в целом. Аппарат и положения экономической теории Маркса нередко, впрочем, все же используются (обычно в тех случаях, когда речь заходит о долговременных изменениях в задачах стратегического характера).

И сам Дж. Кейнс, и его ранние критики (в том числе Шумпетер) отлично понимали и другую принципиальную слабость его подхода – статичность. Экономическая система и все общественные отношения, скрытые под ее оболочкой, рассматриваются в теории Кейнса как некая неизменная данность, а главная эвристическая задача сводится к отысканию способов государственного регулирования экономики во имя сохранения устойчивости по отношению к малым спонтанным колебаниям относительно заданного

¹ В учебниках и справочниках макроэкономика определяется как «наука, изучающая экономику в целом», в отличие от микроэкономики – экономической деятельности на уровне индивидуума, семьи, предприятия (фирмы), промышленной отрасли. – *Прим. авт.*

состояния равновесия. В схеме Кейнса в принципе отсутствует долговременная динамика любого характера; Шумпетер когда-то назвал ее «теорией кратковременного равновесия».

В контексте нашей работы достоин особого внимания факт почти полного игнорирования Кейнсом явления роста производительности труда и эффективности использования капитала вследствие научно-технического прогресса. Соответственно, в его теории не находилось места для каких-либо инноваций, тем более связанных с долговременными вложениями капитала при повышенном риске. Не исключено, что авторитет Кейнса даже затормозил развитие национальных научно-технических систем в США и Англии. Правительства этих стран лишь в минимальной степени содействовали тогда укреплению национальных научно-технических потенциалов. Так, в конце 30-х годов федеральное правительство США практически не финансировало какие-либо исследования и разработки, а количество научно-исследовательских учреждений федерального подчинения исчислялось в этой стране единицами.

Из представленного анализа методологии Кейнса, как и из последующего содержания нашего обзора, вытекает вывод, что западная политическая экономия, а точнее почти все западное обществоведение XX в., должна рассматриваться не как фундаментальная наука, призванная познавать глубинные законы природы и общества, а как наука сугубо прикладная, всегда решающая совершенно конкретные проблемы определенных политико-экономических систем в столь же определенных исторических условиях. Именно за это правящие олигархии США и других ведущих стран современного мира щедро оплачивают и возвышают своих ученых-обществоведов. Соответственно сказанному, конкретные рецепты в области организации и регулирования отечественной экономической жизни, заимствованные из западного опыта, должны всегда подвергаться тщательной экспертизе на предмет их соответствия нашим собственным условиям и проблемам: образно говоря, необходимо иметь уверенность в том, что «черные ящики», к которым относятся такие рекомендации, и наш собственный «черный ящик» имеют идентичную начинку.

Общепризнано, что опора на теоретические построения Кейнса облегчила администрации Ф.Д. Рузвельта перевод американской экономики на военные рельсы после вступления США в 1941 г. во Вторую мировую войну. К 1944 г. федеральное правительство контролировало уже около 60% национального промышленного произ-

водства (в том числе и изрядную долю производства потребительских товаров). Плановые федеральные инвестиции в считанные месяцы ликвидировали реликты Великой депрессии: безработица исчезла, промышленность заработала с полной загрузкой мощностей, возросла покупательная способность населения, как, впрочем, и прибыли корпораций. Однако уже с 1943 г. большой бизнес США повел наступление на глубокое государственное регулирование экономической жизни, добившись, в первую очередь, ликвидации американского аналога Госплана СССР – Национального управления по планированию ресурсов США, созданного Рузвельтом¹.

Так или иначе, но за годы Второй мировой войны США сумели оживить свою промышленность, обновить ее основные фонды и нарастить объемы производства. На фоне разоренных войной Европы и Японии США окончательно превратились в первенствующую экономическую силу мира, притом что на второе место уверенно выходил СССР. В контексте нашего обзора знаменательно то, что именно в военные годы впервые в американской истории федеральное правительство США всерьез обратило внимание на развитие науки. В администрации Рузвельта появилась новая должность – советника президента по научным вопросам, которую занял известный ученый-прикладник Ванневар Буш. Конечно, внимание правительства США к науке объяснялось в те давние годы прежде всего ее неоспоримой ролью в создании новых видов военной техники и необходимостью контролировать эту деятельность со стороны государства. Однако позднее, уже в первые послевоенные годы, именно Ванневар Буш сделал очень много для разъяснения правящей элите и общественности США того, какое значение ныне повсеместно придается исследованиям и разработкам.

Не следует думать, что отчетливое осознание правящими кругами США первостепенной важности науки для технического прогресса, а этого прогресса – для развития экономики, произошло уже в те годы. На самом деле этот процесс был на удивление медленным и неравномерным. Строго говоря, он вполне завершился

¹ Мы вообще привыкли недооценивать влияние примера и опыта СССР на умонастроения и действия экономистов и политиков ведущих стран западного мира. А оно, судя по многим признакам, было постоянным, разнообразным и весьма существенным – особенно в период 30–50-х годов Советский Союз тогда в полной мере участвовал в формировании облика мира – и не только своей военной мощью. – *Прим. авт.*

только к концу 50-х годов, ознаменовавшихся совершенно неожиданным и непонятным для истеблишмента США появлением у СССР первоклассной военной авиации новых поколений, водородной бомбы и, главное, космических технологий. Конечно, общенациональные, и в их числе федеральные, расходы США на исследования и разработки непрерывно увеличивались с начала первого скачка в 1941 г., но увеличивались медленно, достигнув к началу 50-х годов только примерно 1% от валового национального продукта (ВНП). Столь же медленно возрастала и численность научно-технического сообщества. Резкие скачки темпов роста затрат на исследования и разработки (в первую очередь – федеральных затрат на военные программы) наблюдались в 1953 и в 1958 гг.; к середине 60-х годов эти затраты достигли уже почти 3% от ВНП.

С начала 60-х годов в США пошел быстрый рост численности научно-технического сообщества. В дальнейшем этот рост продолжался, соответствуя общему увеличению реального ВНП. Численному росту любого научно-технического сообщества сопутствует пропорциональное увеличение объема производимой им научно-технической информации, потенциально полезной для совершенствования производственной базы. Таким образом, в начале 60-х годов в США вполне сформировались условия для развития процесса, который на Западе позднее называли «третьей промышленной революцией», а у нас – «научно-технической революцией».

Вообще говоря, этот термин можно считать надуманным, даже рекламным. Мы еще скажем несколько слов о его происхождении. В самом деле, всевозможные исследования, разработки и основанные на них технические нововведения во все времена обновляли материальное производство и подталкивали его развитие. По мере увеличения численности научно-технического сообщества этот процесс закономерно ускорился, но, строго говоря, никакой революции во взаимодействии науки и производственной сферы во второй половине XX столетия не произошло. Зато все общество заплатило за это ускорение дорогую цену, сделав фундаментальную и прикладную науки полноправной частью экономики – в смысле потребления ими многократно возросшей доли общественных ресурсов.

Нелишне отметить, что именно в СССР задолго до того, как это произошло в других странах, была вполне осознана вся важность научно-технического прогресса для экономического развития страны. Иное дело, что страна была поначалу отсталой и бедной, а затем боролась за выживание с мощнейшими внешними силами.

Но так или иначе по численности ученых и инженеров СССР обогнал США уже в первые послевоенные годы, а с начала 50-х годов рост этой численности шел уже такими темпами, каких не знала ни одна крупная страна мира. Именно в СССР начала – середины 50-х годов, ранее, чем где-либо в мире, возникли условия для развития научно-технической революции, а к концу 50-х годов ее реальные результаты стали быстро преобразовывать сам цивилизационный облик нашей страны. И, кстати сказать, накануне развала СССР, в 1991 г., общегосударственные затраты на исследования и разработки всех видов превысили 3% от внутреннего валового продукта (ВВП), достигнув рекордной в мировой истории величины. Другое дело, что СССР по абсолютному объему ВВП всегда отставал от благополучных США, а потому наша наука в целом была всегда беднее американской.

Не следует, таким образом, увлекаться термином «научно-техническая революция» и тем более злоупотреблять им. Его генезис – рекламно-пропагандистский, а содержание – предельно просто: научно-техническая система большого объема (и, следовательно, дорогостоящая) производит пропорционально большой объем научно-технической информации, часть которой потенциально полезна для экономического роста. Однако для реализации этого потенциала требуется выполнение ряда условий. Поэтому экономический рост не является обязательным следствием благополучия одной лишь системы исследований и разработок.

Возьмем, однако, к середине 40-х годов. После окончания Второй мировой войны вследствие прекращения военной конъюнктуры, ослабления государственного регулирования и высокого уровня монополизации в США разразился кризис перепроизводства. В 1945–1946 гг. ВВП США упал на 15% от уровня 1944 г., снизилось промышленное производство и стала расти позабытая было безработица. Развитие американской экономики затормозилось и впору стало думать о возвращении страны в состояние Великой депрессии. Закономерным образом активизировались рабочие и фермерские движения. Все это происходило на фоне возросшего морального авторитета и влияния СССР, политической дестабилизации разоренной войной Европы, распада колониальной системы, активизации по всему миру левых движений антиимпериалистического и антикапиталистического толка. Это напоминало фатальный кризис мирового капитализма, и политико-экономическое будущее мира представлялось тогда совершенно неопределенным.

Выход из этого многопланового кризиса виделся только в восстановлении экономики США, фактического лидера мировой капиталистической системы. Это и удалось сделать опять-таки вполне «по Кейнсу» посредством развязывания холодной войны против СССР с сопутствующей гонкой вооружений. Сопоставив цифры и даты, нетрудно убедиться, что рост реального ВВП США всерьез возобновился только в 1950 г. с принятием закона о восстановлении военной промышленности, более чем втрое увеличением военного бюджета и, наконец, участием этой страны в Корейской войне. С ее окончанием в 1953 г. в США снова началась рецессия, и устойчивый рост ВВП снова возобновился только в 1958 г., после скандала, вызванного запуском в СССР искусственного спутника Земли. В среднем за 1949–1970 гг. реальный (т.е. с учетом инфляции) валовой национальный продукт США возрастал со скоростью около 3% в год. В 50-е годы наконец стабилизировалась и возобновила свое развитие экономика Западной Европы, заново отлаженная с помощью удачного «плана Маршалла».

Новые условия поставили перед экономической наукой США и других западных стран уже иные проблемы. Требовалось, с одной стороны, объяснить реальность, т.е. начавшийся наконец систематический рост экономик в ведущих странах западного мира (тем более что перед глазами стоял удивлявший и даже пугавший пример почти экспоненциального экономического развития СССР, завершавшего послевоенный восстановительный период). Требовалось, кроме того, изобрести какие-то способы предотвращения или хотя бы смягчения регулярно происходивших экономических спадов. Мало того, нужно было противопоставить СССР не только теорию и практику экономического развития, но и какую-то новую, конкурентоспособную модель общественного устройства. Представляется, что три перечисленные задачи и составили основную часть того социального заказа, над которым трудилось официальное обществоведение США и стран Западной Европы вплоть до середины 80-х годов.

Хотя общепризнанной методологической основой экономической науки Запада продолжал оставаться макроэкономический подход, развитый Кейнсом, его статические схемы явно не годились для объяснения наблюдавшейся экономической динамики. Осознание этого обстоятельства дало начало целому ряду новых направлений экономической мысли, из которых неокейнсианство и неоклассическая теория экономического роста (Р. Харрод, Е. До-

мар, Дж. Робинсон, Р. Солоу и др.) являются, пожалуй, наиболее известными. По традиции западные теоретики продолжали исследовать экономические процессы методом макроэкономического анализа, т.е. не экономику в целом в ее долговременной исторической эволюции, движимой глубинными противоречиями, а отдельные, частные проявления этой эволюции.

У нас нет необходимости вдаваться в сколько-нибудь подробное обсуждение этих экономических теорий. Но задержаться на одной из них – неоклассической теории экономического роста Р. Солоу представляется все же полезным. Эта теория, выгодно отличающаяся сравнительной простотой, может послужить примером «высочайших» теорий, призванных якобы раз и навсегда полностью объяснить все свойства общеэкономического процесса. Для нас важно и то, что в теории Солоу впервые в истории экономической мысли США отчетливо фигурирует фактор научно-технического прогресса. Теория, о которой идет речь, была изложена ее автором в публикации еще в 1957 г., но по-настоящему была признана только в 70–80-е годы. После того как в 1987 г. Р. Солоу получил за нее Нобелевскую премию, она стала всеобщим символом веры и вошла в учебники по макроэкономике [5].

Задержавшийся триумф модели Р. Солоу, состоявшийся через 30 лет после ее создания, объясняется очередным изменением социального заказа. Именно в 80-е годы в условиях набравшей темпы «глобализации» мировой экономики встала проблема приемлемого объяснения экономического роста высокоразвитых стран на фоне прогрессирующего обнищания множества развивающихся стран, за счет которых и процветают лидеры мировой экономики. Модель Солоу предоставила тому «научное», простое и даже, по видимости, естественное объяснение.

Наших читателей старшего поколения некогда обучали политической экономии, может быть, и плохо, но все-таки по серьезным программам. С этой методологической точки зрения построения типа «неоклассической теории равновесия экономики» или «модели экономического роста» Р. Солоу выглядят хотя и не лишенными интеллектуального изящества, но недопустимо примитивными построениями, скользящими по поверхности явлений. Сами западные экономисты (в том числе американские) иногда застенчиво признают эти свойства своих теорий и оправдывают их право на существование тем, что они вроде бы хорошо объясняют эмпирику развития национальных экономик США и нескольких других промышленно

развитых стран (в полном отрыве от их внешнеполитических действий и существования такого важного экономического фактора, как транснациональные корпорации, уже втянувшие мир в новую эволюционную стадию).

В этом отчетливо проявляется еще одно, стратегически важное свойство того, что именуется современной макроэкономикой – ее апостериорность и практическая непригодность для долгосрочного прогнозирования экономических процессов. В рассмотренной выше модели Солоу принципиально важный параметр, описывающий влияние научно-технического прогресса на экономику, выводится только постфактум, с использованием ряда эмпирически определяемых за длительный срок макроэкономических параметров. Более того, влияние технологического прогресса оказывается смешанным с влиянием всех прочих факторов, как-то воздействующих на экономику, но неучтенных в модели. Таким образом, к заявлениям типа «научно-технический прогресс в США эквивалентен 2% ежегодного прироста рабочей силы» следует относиться с должным скепсисом, так как точность этой оценки совершенно не определена. И уж тем более не следует искать в этой и других подобных теориях надежных подходов к прогнозированию научно-технического прогресса и конкретных рецептов оптимизации государственного регулирования в наших современных условиях.

Макроэкономические теории, подобные рассмотренным выше, являются более всего интерпретационными построениями, призванными «научно» объяснять результаты практических действий, предпринимаемых политиками, финансистами и промышленниками ведущих стран мира. Обратные ситуации, когда эти действия следуют за предварительными теоретическими разработками, – чрезвычайно редки. Россия и Аргентина 90-х годов являются в этом смысле немногочисленными и отнюдь не вдохновляющими примерами противоположного свойства¹. Во всем этом поведение и

¹ Знакомство с историческими реалиями довольно отчетливо показывает, что правящие круги ведущих стран мира обычно руководствуются, в первую очередь, отнюдь не теоретико-экономическими соображениями. Так, правительство США неоднократно за последние 50 лет прибегало к военно-политическим авантюрам как к аварийному стабилизатору национальной экономики. И это несмотря на предупреждение теоретиков рыночной экономики о том, что государственные закупки приводят к «вымыванию» частных инвестиций. В результате длительного поддержания огромного военного бюджета в США давно нарастает инвестиционный голод, ведущий к постепенной деградации стареющих традиционных произ-

роль западных экономистов-теоретиков мало отличаются от поведения и роли обществоведов в позднем СССР, исправно подводящих «научную» базу под любое решение партийно-правительственного руководства.

Итак, не следует переоценивать рекламируемые экономические теории и модели, имеющие хождение в странах Запада, начиная с США. Они, как правило, относятся к совершенно конкретным ситуациям в конкретных экономиках в конкретные моменты их существования; к тому же такие модели и теории всегда страдают чрезвычайной упрощенностью. В любом случае необходимо обращать первостепенное внимание на используемую аксиоматику, оценивая ее справедливость для наших условий. Подчеркнем еще и еще раз, что в своем подавляющем большинстве эти теоретические построения базируются на гипотезе о квазиравновесном состоянии экономики, достигнутом за многие десятилетия нормальной рыночной эволюции.

Макроэкономические оценки влияния научно-технического прогресса на экономики ведущих стран мира (по крайней мере, в «трудосберегающей» модели научно-технического прогресса) – чрезвычайно неуверенны и в лучшем случае должны рассматриваться как верхние пределы развития тех или иных процессов¹. Большую надежность могут иметь сообщения отдельных фирм или корпораций, всегда точно знающих долю исследований и разработок в себестоимости собственной продукции. С другой стороны, эти фирмы и корпорации часто склонны завышать экономический эффект от «науки» в интересах рекламы, конъюнктуры или получения налоговых и прочих льгот.

В настоящее время не существует динамической модели или теории экономики, позволяющей надежно учитывать и тем более количественно прогнозировать влияние научно-технической составляющей экономики на ее общий рост. И до сего дня здесь гос-

водств, инфраструктуры и городских хозяйств. Об этом писали и пишут и сами американские экономисты – критики правительственной политики, в том числе «либеральные» [12,13]. – *Прим. авт.*

¹ В качестве дополнительного подтверждения приведем мнение такого видного специалиста, как Р.Ф. Харрод. В своем капитальном труде «К теории экономической динамики» (1956) он, хотя и осторожно, но определенно писал: «...У меня нет впечатления, что преобладающая часть изобретений сопровождалась сбережением труда» [1, с.193] – *Прим. авт.*

подстывают интуиция практических политиков, администраторов и метод проб и ошибок.

Внимательный читатель мог бы заметить некоторую странность, пропускающую в нашем обзоре истории. Научно-технический прогресс как фактор развития экономики появился в макроэкономических моделях уже в начале – середине 50-х годов, но сделался предметом обостренного внимания политиков и общественности стран Запада (прежде всего – США) заметно позднее, не ранее середины 60-х годов. Объяснение этого временного сдвига выходит далеко за пределы механистических построений макроэкономики, уводя нас в области политической экономии, социологии, идеологии и даже геополитики.

Как об этом уже говорилось, первые годы после окончания Второй мировой войны ознаменовались серьезным спадом в экономике США, промышленность которых успела вновь набрать обороты за военные годы. Внутренний рынок, ограниченный недостаточной покупательной способностью населения, не обеспечивал требуемого равновесного спроса. Экономика Западной Европы была дезорганизована, ее население обеднело; в итоге экспорт США в Европу упал даже ниже предвоенного уровня. Рынки колониальных стран, приобретающих независимость одна за другой, еще только формировались. Страны Центральной Европы и огромный по населению Китай выпали из сферы свободного мирового рынка. В общем-то американцам и не оставалось ничего другого, как попытаться частично восстановить конъюнктуру военных лет посредством пропагандистского нагнетания вооруженного противостояния с СССР и его немногочисленными союзниками, развязывания холодной войны, а позднее – эскалации в сущности мелкого локального конфликта в Корее до уровня затяжного, полномасштабного военного столкновения.

С точки зрения ортодоксов капитализма, мировые дела приобретали тогда действительно угрожающий оборот. В русле мышления, определенном знаменитой Фултонской речью У. Черчилля (1946), «происки Москвы» усматривались в любом демократическом или национально-освободительном движении. Создавалось впечатление, что мировая сфера действия традиционных рыночных отношений, эта естественная и единственная среда, в которой только и могли существовать ведущие капиталистические страны, сжимается наподобие шагреновой кожи. В таких условиях кроме мер военно-политического характера правительство США начало поощ-

рять экспорт американского капитала как средство стабилизации собственной экономики и усиления внешнеполитического влияния в противовес «натиску коммунизма». Это и привело к росту числа и мощности транснациональных корпораций и банков, на первых порах почти только американских. Сорок лет спустя эта вынужденная политика послевоенной эпохи спровоцировала развитие процесса, получившего название «глобализация».

В те времена эта интуитивно сформировавшаяся политика принесла США целый ряд благоприятных последствий. Развертывание производств, контролируемых американским капиталом, в странах с низкой стоимостью труда (в том числе в тогдашней Западной Европе) было само по себе прибыльным делом. Одновременно оно снижало потребности в обновлении основных фондов традиционных отраслей промышленности США и открывало возможности для их постепенного сворачивания. Соответственно, истончалась массовая прослойка средне- и низкоквалифицированного промышленного пролетариата, хронически недовольного своим экономическим положением и, главное, способного к самоорганизации для выражения этого недовольства.

Послевоенный экономический спад вызвал оживление низовых протестных движений в самих США. Вследствие особенностей истории этой страны классовая структура американского общества всегда отличалась сравнительной простотой. Вершину общественной пирамиды там образует «верхний класс» имущественной аристократии (не более 10% населения). «Нижний класс» (около 30% населения) составляют средне- и низкоквалифицированные рабочие, батраки, работники сферы обслуживания, безработные. Промежуток между ними заполняет «средний класс», состоящий из управляющих среднего и нижнего звена, рабочей аристократии, процветающих фермеров и интеллигенции¹. Исторически сложилось так, что «средний класс» в США был и остается особенно многочисленным и рассматривается как защитная прослойка между социальными низами и верхами этой страны. Вся политическая история США – это в значительной мере история маневров верхнего класса, направленных на сохранение и укрепление своего положения и влияния путем обуздывания или задабривания нижнего класса

¹ В официальной статистике и социологии США принято более сложное подразделение населения по «квинтам», различающимся уровнем годового дохода; для нас это – излишние подробности. Для справок см. капитальную монографию [8]. – *Прим. авт.*

в динамичном политическом союзе со средним классом, всегда имеющим собственные интересы, но раздробленным и неспособным к политической консолидации. (Для общего сведения: различие в уровне доходов 10% самых обеспеченных и 10% самых бедных граждан в сегодняшних США характеризуется отношением 30 : 1, является наивысшим среди промышленно развитых стран и не вызывает тенденции к уменьшению.)

В силу исторических причин идеология европейского социализма и коммунизма не приобрела в США серьезной социальной базы. Однако рабочие движения анархистского и тред-юнионистского толков возникли там еще во второй половине XIX столетия, в эпоху, следовавшую за Гражданской войной 60-х годов XIX в. Они, если не пугали, то чрезвычайно раздражали верхний класс, и борьба против профсоюзного движения всегда велась в США весьма решительными, порою варварскими методами. К этому надо добавить традиционное существование более или менее радикальных антикапиталистических и антимонополистических движений в среде американских интеллигентов, ведущих начало от утопического технократизма Т. Веблена и Э. Беллами.

Сначала оживление, а потом спад в экономической жизни в 40-х годах XX в. закономерно вызвали к жизни подъем протестных движений нижнего класса и тенденцию к политическому полевению в среднем классе. Правящие круги США отнеслись к этим явлениям с чрезвычайной серьезностью, как к реальной опасности, по всей очевидности превосходившей пропагандистскую «военную угрозу со стороны Советов». В конце 40-х годов XX в. была начата радикальная чистка государственного аппарата от «тайных агентов Москвы» и за ней — общая «борьба с антиамериканизмом», главным идеологом которой был сенатор-республиканец Джозеф Маккарти. Пик его беспрецедентной политической влияния пришелся на 1953–1954 гг. (Для Маккарти и президент Эйзенхауэр был «сознательным агентом коммунистического заговора».) Параллельно принимались законы, дезорганизующие и расшатывающие профсоюзы и стачечные движения, была фактически запрещена компартия, и под подозрением оказалось всё, что отклонялось от «фундаментальных американских ценностей».

Закономерным образом эта кампания административных, идеологических и даже судебных репрессий затронула и академический мир США, в том числе десяток высокопрестижных университетов высшей лиги, традиционное средоточие научной элиты и

питомник образованных кадров для истеблишмента США. Затронула так, что американские авторы до сих пор избегают даже упоминания об этой эпохе, а уж тем более – о ее последствиях для всего американского обществоведения (за единичными исключениями, вроде недавно вышедшей книги уже немолодого Ст. Коэна, на которую мы уже ссылались). Все это помогает понять неназываемые вслух истоки и практику жестокой самоцензуры, определявшей направленность и научный уровень деятельности экономистов, историков и социологов США вплоть до по крайней мере 90-х годов XX в.

Естественным для обстановки 40–50-х годов было, таким образом, возникновение социального заказа на создание не только апологетических моделей устойчивой и способной к развитию экономики, но и новых сценарных моделей всего общественного устройства, способных противостоять упорно не исчезающей советской модели и претендовать на неограниченно долгое историческое существование. Декларации о построении нового общества, якобы равно справедливого ко всем своим членам и свободного от классических пороков капитализма, сделались принадлежностью партийных программ и избирательных кампаний. Рекламные названия в их историческом чередовании говорят сами за себя: «Справедливый курс», «Новая Америка», «Общество изобилия», «Великое общество», «Интегрированное общество согласия».

Именно начиная с 50-х годов профессиональные ученые – экономисты, социологи, футурологи – систематически привлекаются к сотрудничеству со штабами политических партий, органами Конгресса и администрации США в качестве консультантов. Все это естественным образом усилило зависимость лидеров американской науки от истеблишмента США, дополнительно сузив рамки их интеллектуального поиска. Явная наивность – считать, что все американские элитные ученые работали в обстановке безупречной интеллектуальной свободы, а результаты их трудов – суть ничем не омраченные поиски абсолютных истин. А ведь именно так в глубине души многие из нас относились и относятся к продукции американского обществоведения, даже те, кто по обязанности некогда занимался его критикой.

Было бы упрощением, конечно, сводить все развитие обществоведческой мысли в США и Западной Европе послевоенной поры к механическому обслуживанию идеологических потребностей правящих кругов своих стран. Другое дело, что из всего разнообразия возникавших концепций эти круги всегда отбирали и поднимали на

щит лишь то, что представлялось им наиболее полезным для поддержания собственной гегемонии или, на худой конец, безвредным. Это к тому, что в 50-е годы численно выросшая научно-техническая интеллигенция США впервые заявила о своем праве на собственное видение мира и свою особую роль в обществе. Это была своего рода линия идеологической преемственности от ранних антикапиталистических движений инженеров-технократов, исчерпавшихся к 40-м годам. Возрождение общественной роли в послевоенном мире уже не столько инженерного корпуса, сколько научной и научно-технической интеллигенции получило общее название «индустриализм». Выйдя на общественную сцену в идеологически напряженной обстановке начала 50-х годов, это движение оказалось лишенным какого-либо политического радикализма и лишь отражало интересы и умонастроения соответствующей, умеренно консервативной части среднего класса США и других промышленно развитых стран.

Не подвергая сомнению жизнеспособность и даже естественность политико-экономических систем, сложившихся в ведущих странах мира, индустриалисты подчеркивали лишь те изменения, которые должны были бы, по их мнению, последовать за развитием «техноструктуры» – коллектива специалистов-профессионалов, к которым де-факто постепенно переходит реальная власть в процветающих и успешно развивающихся промышленных корпорациях¹. Именно к этим коллективным руководителям промышленности, «профессионалам», «технократам» должна, казалось бы, постепенно переходить ответственность за разумное, научно обоснованное и спланированное развитие общества. Они же, как самые просвещенные, знающие и социально-ответственные члены общества, должны были бы разумно использовать весь имеющийся в их распоряжении интеллектуальный и материальный потенциал на благо всего общества, из которого под влиянием улучшающихся условий жизни постепенно исчезали бы не только классовые противоречия, но и сама идеология, заменяемая чистым «кратио».

К концу 60-х годов эта, в общем-то симпатичная, но совершенно утопическая концепция выродилась, не выдержав столкновения с реальностью. Мониторинг общественных процессов пока-

¹ Строго говоря, истоки идеологии индустриализма восходят к Сен-Симону, О. Конту, Спенсеру и Дюркгейму; сам термин «индустриальное общество» принадлежит Сен-Симону. Эти идеи нашли отражение в марксизме; их влияние очевидно и у Й. Шумпетера. – *Прим. авт.*

зал, что политики и те, чьи интересы они представляют, отнюдь не собираются делиться властью ни с какими «профессионалами», и идеология индустриализма растворилась в неоконсерватизме эпохи Р. Рейгана. В начале 50-х годов она, однако, переживала период расцвета, и в академической среде с энтузиазмом обсуждались перспективы дальнейшей эволюции уже сложившегося «индустриального общества». На ее основе возникла, в частности, приснопамятная «теория конвергенции» Дж. Гэлбрейта, некогда произведшая большое впечатление на научно-техническую интеллигенцию СССР. В основе этой теории лежал умозрительный постулат о существовании некоей «логики индустриализации» как единого пути, способного привести любую, ступившую на этот путь страну, в состояние «индустриального общества».

Ко второй половине 50–60-х годов относился и кратковременный расцвет научной дисциплины, получившей у нас название «науковедения». Сейчас видно, что, несмотря на все первоначальные претензии, влияние этой науки о науке на реальный ход научно-технического прогресса оказалось незначительным. Но кое-какие новые сведения о том, как устроена и как функционирует современная наука, науковедение все же дало. По-видимому, именно в этой среде родился и был пущен в широкий обиход торжественный, но малосодержательный и расплывчатый термин «научно-техническая революция». Мы затрудняемся назвать сейчас его авторов и даже точное время возникновения. Он стал приобретать широкую популярность примерно со второй половины 60-х годов, а в 70-е годы сделался уже неременной принадлежностью публичных выступлений об экономическом и научно-техническом прогрессе (от газетных заметок до речей руководителей государств).

Позднее традиционное науковедение преобразовалось в дисциплину, которую уместнее было бы назвать «теорией научно-технической политики». Ныне исследования в этой области основываются на обширных, регулярно обновляемых базах статистических данных о национальных научно-технических системах многих стран, формируемых по единой, унифицированной методике. Считается, что результаты соответствующих исследований призваны помогать политикам в поисках оптимальных путей наращивания и использования научно-технического потенциала своих стран в интересах государства, экономики и общества.

В конце 1960-х годов, отмеченных чередой экономических и социальных кризисов в самых мощных странах тогдашнего капи-

талистического мира, концепция индустриального общества как-то сразу рухнула и более не вспоминалась. Образовавшийся идеологический вакуум был, однако, быстро заполнен новой «теорией постиндустриального общества» – вероятно, одним из самых потенциально опасных идеологических построений, оставленных XX в. в наследство веку XXI. Считается, что автором этого термина был американский социолог Д. Белл (род. в 1919 г.) – в молодости активный участник леворадикальных движений, превратившийся к 50-м годам в адепта либерального реформизма. Есть, впрочем, некоторые основания подозревать, что еще раньше этот термин прозвучал в выступлениях известного американского социопсихолога Д. Ризмэна, занимавшегося в то время проблемой организации досуга наемных работников. В его эссе «Досуг и работа в постиндустриальном обществе» (1958) предлагалось считать проблему досуга наемных работников в тогдашних США не менее, если не более, важной, чем проблема обеспечения их рабочими местами. Нетрудно понять, что эти заботы адресовались более всего нижнему классу, дабы отвлечь его от безответственных размышлений над общественными проблемами и от практических демонстраций своих неудовлетворенностей. Американский истеблишмент вполне проникся тогда опасениями своих ученых и принял действенные меры, индустриализировав на рыночный манер культуру развлечений нижнего, а потом и среднего класса. Вот, вероятнее всего, «научные» истоки того средства всеобщего оглупления, каким предстает в наши дни «массовая культура».

Основанная на примитивных экстраполяциях концепция постиндустриального общества не является макроэкономической моделью, на основе которой можно оперировать какими-то числовыми характеристиками и функциональными зависимостями. Это футурологический сценарий, картина некоего общественного устройства, из которой можно делать предположения о его функционировании, о характере общественных и производственных отношений, даже о геополитическом устройстве мира. Для нас она важна, в частности, тем, что именно с этой концепцией связано возникновение таких расхожих ныне понятий, как «научно-техническая революция», «наукоемкость», «высокие технологии», «высокотехнологичная продукция», «перенос технологий», «страны золотого миллиарда».

Сущность концепции постиндустриального общества, освобожденной от высокопарности, маскирующей политическое лукавство, можно изложить примерно следующим образом. Общеэкономичес-

кий и, в особенности, научно-технический прогресс в передовых странах мира (в США и только в этой стране) решил все проблемы производства товаров и привел к наступлению там всеобщего материального изобилия. С его пришествием исчезли классовые противоречия и «умерла идеология». Производство, непрерывно совершенствующееся благодаря усилиям науки и техники, будет требовать все меньше рабочей силы; высвобождающиеся работники будут переходить в сферу обслуживания. Увеличивающийся досуг будет использоваться гражданами для развлечений, переобучения и повышения квалификации. Университеты станут играть центральную роль в обществе, как храмы знаний и колыбели технического прогресса. Ученые постепенно превратятся в подлинных руководителей общества, государства и экономики, направляющих его развитие во всеоружии знаний и рационализма. Производство нового знания и новых технологий станет главной «промышленной» отраслью, а продажа ее интеллектуальной продукции – источником благосостояния государств. Другим источником будет продукция индустрии высоких технологий – единственного вида материального производства, достойного развития в зрелом постиндустриальном обществе. Традиционные «грязные» производства, требующие большого количества средне- и низкоквалифицированной рабочей силы, будут выноситься в другие страны с низким уровнем технологического развития и, соответственно, пониженной нормой оплаты труда (к тому же ближе к сырьевым источникам). Если эти производства и не будут непосредственно контролироваться капиталом стран с постиндустриальным обществом, то их продукцию всегда можно будет легко приобрести на мировых рынках (тем более что она должна быть существенно дешевле интеллектуальной и высокотехнологичной продукции, фактически монополизированных передовыми странами). Последние получают к тому же возможность регулировать по своему усмотрению мировые дела, дозируя передовую технологическую информацию и высокотехнологичную продукцию, продаваемые развивающимся странам.

Сознавали это творцы новой тории или нет, но они, подобно авторам макроэкономических теорий, только описали тенденции, уже сложившиеся в мире 50–60-х годов в результате действий (прежде всего, правительства США), диктовавшихся преходящими экономическими и политическими императивами эпохи. Экономическая картина была обрамлена рекламной социальной утопией, ни к чему не обязывающей подлинных хозяев жизни; некоторые ее положе-

ния были, как можно заподозрить, заимствованы у идеологов СССР. Новая концепция общества – процветающего, высокообразованного, социально монолитного и интенсивно развивающегося экономически – должна была служить пропагандистским противовесом советскому образцу социалистического общества. Наконец, эта концепция чрезвычайно польстила корпоративному самолюбию научно-технической интеллигенции, численность которой в США стала быстро расти, в особенности, после реформы образовательной системы, проведенной при Дж. Кеннеди после запуска советского «спутника». С 1960 по 1975 г. численность персонала американских университетов выросла с 236 тыс. до 1,1 млн. человек, т.е. почти пятикратно. Научное сообщество стало представлять собою реальную политическую силу, тем более что ученые, как высокообразованные люди, оказались прекрасными лоббистами своих интересов. Теперь они получили нечто вроде идеологической базы, для того чтобы требовать от политиков все большей доли общественных ресурсов и престижа.

Хотя концепция постиндустриального общества, может быть, и верно отражала некоторые частные особенности общества с развитым научно-техническим и производственным потенциалом, в целом она выглядела эклектической и поверхностной. Наибольшие расхождения с реальностью демонстрировал ее социальный аспект. В общественном и финансовом положении американских университетов и их работников не наблюдалось никаких принципиальных изменений. Корпорации отнюдь не собирались допускать к рычагам управления «интеллектуалов-меритократов», предсказанных теорией. Более того, словно в насмешку, они сформировали новый тип топ-менеджера, не обремененного никакими особыми знаниями и умениями, кроме умения любыми средствами выколачивать быстрые прибыли.

Концепцию пытался подправлять небезызвестный З. Бжезинский («технотронное общество»). Однако примерно до второй половины 80-х годов эта теория оставалась неизвестной. Один из ее авторов Д. Белл трансформировался в приверженца американского неоконсерватизма. Последующая (вплоть до дней сегодняшних) популярность концепции постиндустриального общества была спровоцирована развитием процесса «глобализации» мировой экономики.

Можно напомнить, что начало «глобализации» было положено еще в послевоенную эпоху действиями правительства США,

начавшего поощрять экспорт американского капитала и транснациональные корпорации. Во второй половине 80-х годов уже далеко зашедшая к тому времени интернационализация экономических процессов ускорилась вследствие ослабления геополитических позиций, а потом и исчезновения СССР. Крупный транснациональный капитал впервые за 70 лет почувствовал себя в безопасности и принялся интенсивно реализовывать свое имманентное свойство – «право» свободно перетекать туда, где он может рассчитывать на наивысшие прибыли. Последствия, прежде всего в виде дельнейшего нарастания богатства стран «золотого миллиарда» за счет «мировой периферии», – общеизвестны. И, как оказалось, концепция постиндустриального общества (во всяком случае ее экономический аспект) предлагает для этого вполне пристойное, «научное» объяснение.

Итак, можно рекомендовать как можно меньше пользоваться термином «постиндустриальное общество» применительно к России – сегодняшней или будущей. Хотя эта концепция и содержит некоторые привлекательные с точки зрения научно-технической интеллигенции черты, она совершенно нереалистична и, что называется, насквозь политизирована, а в своем практическом воплощении грозит обернуться примитивным социальным дарвинизмом всемирного размаха. Для нашей страны она тем более непригодна и опасна. Исторически у России и у русских отсутствует опыт бесцеремонной экономической эксплуатации других народов, а попытка реализовать принципы внешнеполитического поведения, предписываемые постиндустриальному обществу, способны перессорить Россию даже с исторически близкими народами.

В начале 70-х годов, в самый разгар первоначального торжества концепции постиндустриального общества с перманентной научно-технической революцией, якобы идущей в его недрах, неожиданно начался мировой экономический спад. Более того, макроэкономисты заметили постепенное падение темпов роста производительности труда во всех промышленно развитых странах¹. Темпы роста этого параметра, ключевого для «трудоберегающей» теории

¹ Этот процесс не обошел и СССР. С 1970 по 1985 г. среднегодовой прирост производительности труда по народному хозяйству СССР снизился примерно с 8 до 2,5%. У нас его привычно отнесли на счет общей неэффективности социалистической экономики в условиях научно-технической революции. На деле же мы столкнулись с общемировым явлением, причины которого до сих пор не вполне понятны. – *Прим. авт.*

научно-технического прогресса, неумолимо уменьшались; в США они упали почти в три раза с 1960–1970 гг. до 1980–1985 гг. В Западной Германии, Японии и Италии, где до того наблюдались рекордные темпы роста промышленного производства, падение было еще более глубоким. Оно, кстати сказать, продолжается и в наши дни.

В среде теоретиков от макроэкономики тогда воцарилось недоумение, если не паника. Об этом можно судить по множественности причин, которым пытались приписать это явление. Его объясняли, в соответствии с корпоративными симпатиями, кто – усилением государственного регулирования промышленности, в особенности, вынужденными затратами на защиту окружающей среды, кто – ростом цен на нефть, спровоцированным политикой ОПЕК, кто – изменением качества рабочей силы в духе «молодежь ныне пошла не та». Свое и, как выяснилось, устроившее всех объяснение, предложили и ученые: виновато замедление научного и научно-технического прогресса и, вследствие этого, падение темпа поступления технологических нововведений.

Самим ученым к тому времени тоже было о чем беспокоиться: под разговоры о вступлении в эпоху постиндустриального общества и о научно-технической революции с конца 60-х годов в США притормозился рост расходов на исследования и разработки, а с 1970 г. стала уменьшаться численность научных работников. Предложенное научными лидерами объяснение причин падения производительности труда не сразу, но все-таки получило признание, возможно, что этому способствовало отсутствие других правдоподобных объяснений. Во всяком случае, примерно с 1985 г. рост финансирования исследований и разработок и численности научных работников в США возобновился и даже ускорился.

Эпохой начала–середины 80-х годов и можно датировать всплеск всеобщего интереса к инновациям и инновационной деятельности. Сейчас эти термины вошли в моду и буквально замелькали в специальной литературе и в политических декларациях вместе с терминами из лексикона концепции постиндустриального общества, такими как «высокие технологии», «наукоемкость» и пр. В дополнение к научной и научно-технической политике заговорили о политике инновационной или научно-техническо-инновационной. В промышленно развитых странах, начиная с США, стали приниматься целевые законодательные и административные меры, направленные на ускорение появления как можно большего количества технических инноваций.

Проблемой заинтересовались и международные организации, в том числе Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), этот своего рода международный интеллектуальный и информационный центр стран «Большой семерки». ОЭСР включила все, связанное с инновациями, в поле своего внимания, собирая информацию и организуя исследовательские работы. К числу ее несомненных заслуг следует отнести введение унифицированной международной терминологии, относящейся к инновациям, сбор и распространение разнообразной информации и опыта, относящихся к инновационной деятельности, в разных странах мира. Вспомнили наконец и о старых идеях Й. Шумпетера, заслуженно представшего в качестве основоположника учения об инновациях.

Политики ведущих стран мира по-своему откликнулись на появление нового для них средства обеспечения экономического благополучия и, следовательно, социальной устойчивости своих стран, тем более что конкуренция на мировых рынках технически сложной продукции только обострялась, причем страны Западной Европы, Япония и Азиатско-Тихоокеанского региона начали теснить на этих рынках не только друг друга, но и США. Теперешние программные документы правительств экономически развитых стран обязательно содержат заверения в их готовности всемерно развивать и поддерживать инновационную деятельность как залог будущего процветания¹. Во многих странах (Франция, Англия, Япония) следствием повышения внимания к инновациям стали ощутимые изменения в научно-технической политике и в национальных системах регулирования исследований и разработок. В частности, в Японии в середине 90-х годов решили сосредоточиться на развитии фундаментальной науки, которую принято считать главным источником особо сложных инноваций и которая в этой стране всегда была относительно слабой.

Мы отнюдь не собираемся объявлять все эти огромные по размаху усилия ненужными или тщетными, хотя их экономические последствия пока не столь уж очевидны. Вместе с тем в своеобраз-

¹ Именно таков генезис популярного ныне термина «общество с экономической, основанной на знании» (общество знания). Он является не более чем политическим лозунгом, провозглашенным на заседании Совета Европы в Лиссабоне в 2000 г. Этот термин не имеет ни экономической, ни социологической конкретности и провозглашает всего лишь готовность политиков Европейского союза поощрять в меру возможностей образование и науку в целях укрепления глобалистической конкурентоспособности объединенной Европы. – *Прим. авт.*

ных условиях сегодняшней России было бы опрометчивым пренебрегать критическим подходом к установившимся стереотипам при рассмотрении проблем состояния и организации инновационной деятельности в масштабах нашей собственной производственной системы. Это сознание и побудило нас написать столь обширный исторический обзор. История последних десятилетий развития мировой экономики убедительно показывает, что они были отмечены многочисленными мифами и концепциями, быстро поднятыми на щит и столь же быстро отвергнутыми или забытыми за ненужностью. Отчетливые оттенки популистской «кампанейщины» политиков и корпоративного лоббизма ученых окрашивали и продолжают окрашивать все, что связано с научно-техническим прогрессом вообще и инновациями в частности. Это вызывает оправданное, как нам представляется, стремление ничего не принимать здесь на веру, а пытаться самостоятельно разбираться в сути вещей и явлений.

О генезисе инноваций

Изобретение новых вещей и способов облегчения повседневного бытия является, по всей очевидности, одним из самых общих свойств человеческой натуры. В этом – природная уникальность *homo sapiens*, единственного известного пока живого существа, способного целенаправленно и систематически перестраивать в собственных интересах среду своего обитания. Наверное, и нашему читателю приходилось не раз выдумывать и реализовывать какие-то приспособления или процедуры, облегчавшие ему повседневную жизненную рутину. В тех случаях, когда подобные улучшения оказываются полезными сразу для многих членов человеческого общества, они приобретают широкую известность и включаются в общий технологический арсенал цивилизации. Так было во все времена. Но только в начале XVII в. в Англии появилось понятие «проектёр», позднее эволюционировавшее в «изобретатель».

Продуктом деятельности изобретателя являются «изобретения», которые толковые словари определяют как «прежде неизвестный предмет, результат творческой работы изобретателя». Семантически понятие «изобретение» не расходится с понятием «инновация» в том смысле, который придавал ему Шумпетер. Разница, однако, есть, и существенная: инновация Шумпетера обязательно реализуется и поступает в коммерческий оборот, в то время как изобретение может оставаться и на уровне чистой идеи. Именно

такая судьба и постигает абсолютное большинство изобретений. Способность изобретать больше, чем реализовывать – извечное свойство человеческого сообщества, впрочем, вполне естественное, если вдуматься.

Ранее мы уже говорили о том, что на протяжении тысячелетий изобретения и инновации возникали на основе производственного и жизненного опыта их творцов и «доводились до ума» методом проб и ошибок. Только в середине – второй половине XIX столетия в их создании постепенно стала участвовать и высокая исследовательская наука. С развитием техники стали усложняться и сами инновации, а их создатели – все чаще и основательнее опираться на знания о природе, расширяемые и углубляемые усилиями исследовательской науки. Однако это усложнение отнюдь не вытеснило традиционное «интуитивное» изобретательство, существующее и в наши дни. Оно сохранилось, в том числе, в виде того, что в советские времена называлось «изобретательством и рационализаторством на промышленных предприятиях». Это была оригинальная организационная находка, длительное время свойственная только советскому обществу и лишь много позже перенятая и с успехом использованная также и японцами.

Мотивация изобретателей может быть самой различной: от примитивного желания обогатиться или прославиться до возвышенных устремлений послужить на благо своей страны и даже человечества в целом. Выразительным примером может служить сознательный отказ первооткрывателя антибактериального действия пенициллиновой плесени английского микробиолога А. Флеминга от патентования своего открытия. Шла кровопролитнейшая мировая война, и Флеминг надеялся ускорить и облегчить таким способом широкое применение антибиотика. Великодушием Флеминга не преминули воспользоваться рыночно-продвинутые американцы, не упустившие случая запатентовать все, что можно, и на длительное время сделавшие производство пенициллиновых препаратов собственной монополией. Количество невольных жертв этой коммерческой операции, конечно же, никто не подсчитывал, но пример стоит запомнить как выразительную иллюстрацию реального поведения «социально ответственных» жрецов науки. В общем и целом, к изобретателю отнюдь не следует подходить только как к «экономическому человеку», мотивы которого определяются исключительно соображениями личной материальной выгоды.

Нелишне заметить, что, как это ни удивительно, экономика патентования остается неисследованной. Более того, возникают подозрения, что патентование постепенно превращается из средства содействия в фактор, сдерживающий научно-технический прогресс. Статистика показала рост числа случаев так называемого «стратегического патентования», когда крупные фирмы скупают и «обездвиживают» интересующие их патенты. Распространяющаяся практика патентования научных результатов и методик уже приостанавливала развитие целых направлений исследований. Этим явлением стали интересоваться правительства крупных стран, вводя нейтрализующие корректировки в национальные патентные режимы.

Автору инновационной идеи необходимо предвидеть технологические детали ее реализации. Например, специалист по морской геологии способен выдвинуть и научно обосновать использование железомарганцевых конкреций в металлургической промышленности. Однако он не сумеет продвинуться далее без отчетливого представления о современных возможностях техники глубоководных морских работ и без проработки экономического аспекта добычи и транспортировки этого сырья. От него потребуется еще и знание мировой структуры металлургической промышленности (чтобы предвидеть, каким именно предприятиям, где и в каком количестве может понадобиться новое сырье). Третье, и самое сложное для автора любой инновационной идеи, требование состоит в убедительной оценке общественной потребности в предлагаемом нововведении. Для этого необходимо предвидеть не только вероятную себестоимость продукции, но и ее привлекательность для потенциального потребителя.

Технические инновации потому и обеспечивают экономическое развитие, что постоянно встряхивают общественное производство. Их реализация всегда связана с обновлением основного капитала промышленных предприятий и изменением его структуры. Неудивительно, что руководители производств, особенно крупных, должны относиться к инновационным идеям с подозрительной недоброжелательностью: кому хочется разрушать налаженное и дорогостоящее дело ради непроверенных новшеств, которые могут принести убытки.

Все это, кстати сказать, отлично понимал еще К. Маркс, писавший, что издержки, которых требует ведение предприятия, применяющего впервые новые изобретения, всегда значительно больше, чем издержки более поздних предприятий, возникших на

его развалинах. Этот момент настолько значителен, что предприниматели-пионеры в своем большинстве терпят банкротство, и процветают лишь их последователи. Рисковый характер инноваций настораживает и инвесторов из финансового мира. Сегодня также сдерживает инновации нарастающее техническое невежество высшего менеджмента корпораций, ориентированного не столько на интересы производства, сколько на быстрые прибыли. И только давление рыночной конкуренции или надежды на сверхприбыли побуждают производителей и финансистов все-таки вкладывать средства в инновации. Вообще говоря, они и тогда стараются избегать этого, стремясь переложить дополнительные расходы и риски на налогоплательщиков. Именно поэтому в США и в других промышленно развитых странах значительные доли исследований и разработок осуществляются за счет правительственных дотаций¹. Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. Инновации невозможны без инвестиций в основные фонды производств, причем инвестиций долговременных и крупных, намного превосходящих затраты на сопутствующие исследования и разработки. Такие инвестиции всегда сопряжены с повышенным риском, чреватым банкротством предприятий и инвесторов.

2. Распространенное представление о том, что руководители промышленных предприятий заинтересованы в инновациях, является обывательским мифом. На деле они стремятся обходиться без существенных изменений в структуре производства и ассортименте производимых товаров. Мощные монополистические корпорации часто позволяют себе сдерживать инновации. С этой целью могут, в том числе, скупаться и «обездвиживаться» перспективные инновационные идеи (практика, подмеченная еще лет сто назад).

В процессе развития инновационной идеи наступает момент, когда она, так сказать, выставляется на продажу. К этому моменту она должна приобрести товарный вид, т.е. выглядеть достаточно проработанной и привлекательной для потенциальных инвесторов. Это комплексная задача, требующая, вообще говоря, участия специалистов различного профиля.

¹ Эти простейшие на уровне здравого смысла очевидные соображения объясняют, в частности, тот общеизвестный факт, что военная промышленность во всех странах мира является средоточием технических новинок. Мировая конкуренция в этой сфере неустраима и подогревается работой разведок, а военные исследования и разработки, предваряющие соответствующие инновации, обычно щедро и без особых колебаний финансируются государствами. – *Прим. авт.*

В общественном мнении появление крупных инноваций обычно связывается с последними достижениями исследовательской, фундаментальной науки. Этот тезис является, однако, весьма и весьма спорным: специальные исследования, проводившиеся в США еще в 50-е годы, показали отсутствие сколько-нибудь отчетливой статистической связи между последними открытиями в сфере фундаментальной науки и техническими инновациями. Выяснилось, что на самом деле в инновациях чаще всего воплощаются фундаментальные открытия, сделанные за 10, 20, даже 200 лет до появления этих инноваций. Поясним сказанное на примере инновации неоспоримо эпохального значения – спутниковых системах наземной и воздушной навигации.

Теория и методы математического моделирования гелиоцентрического движения планет создавались и совершенствовались на протяжении не менее чем 300 лет – от эпохи Кеплера и Ньютона. К середине XX столетия небесная механика располагала уже высокоразвитым, выверенным астрономическими наблюдениями аппаратом для описания видимых движений планет Солнечной системы и Луны. Имея несомненное мировоззренческое значение, небесная механика рассматривалась как чисто академическая наука, почти не имеющая прикладного значения.

После запуска первого советского искусственного спутника Земли (ИСЗ) в кругах ученых-прикладников почти сразу же возникла мысль об использовании ИСЗ в качестве удаленных ориентиров для обеспечения навигации атомных подводных лодок с баллистическими ракетами, строительство которых тогда активно шло в США. Тут же выяснилось, что точность такой навигации примерно соответствует точности, с которой известно и прогнозируется орбитальное движение ИСЗ. Аппарат классической небесной механики в принципе позволял построить соответствующую теорию, однако его нужно было адаптировать к новой задаче, в том числе к необычному для классической теории виду радиометрической информации (мгновенные пространственные положения околоземных навигационных ИСЗ).

Работы по приспособлению классической теории к построению точных математических моделей движения ИСЗ выделились в особое направление уже прикладной науки, опиравшееся на весь методический арсенал фундаментальной небесной механики. По мере их развития становилась очевидной необходимость радикального уточнения представлений о фигуре и гравитационном поле Земли, о

положении и колебаниях оси ее вращения в теле планеты и в абсолютном пространстве, о строении верхних слоев земной атмосферы. Эти, в данном случае прикладные, потребности можно было удовлетворить, только обращаясь к сопредельным фундаментально-научным дисциплинам – теории фигуры Земли, геофизике, высшей геодезии и классической астрономии, всегда ведавших построением и поддержанием высокоточных систем отсчета на земной поверхности и во внешнем по отношению к Земле пространстве.

Перед соответствующими специалистами были поставлены конкретные задачи, подкрепленные мощным целевым государственным финансированием. На протяжении 15–20 лет, с 60-е по 80-е годы, большинство этих задач было решено с удовлетворявшей прикладников полнотой и точностью. При этом и сами перечисленные выше фундаментально-научные дисциплины получили толчок к дальнейшему развитию, выйдя на новый уровень понимания природы и обзаведясь новейшими средствами наблюдений и измерений. Соответственно, в сфере чистой науки многие исследования, только что считавшиеся прикладными, перешли в разряд фундаментальных в том смысле, что их дальнейшее развитие стало подчиняться уже интересам самой исследовательской науки в ее стремлении уточнять и углублять общую научную картину мира. Ну а прикладная наука получила в свое распоряжение требуемый теоретический аппарат для высокоточного математического моделирования орбитального движения навигационных ИСЗ и рекомендации по созданию новой технической инфраструктуры для точных измерений мгновенных пространственных положений ИСЗ.

Параллельно инициаторы проекта спутниковой навигационной системы ставили перед смежными отраслями прикладной науки, техниками и производителями многочисленные конкретные задачи: дальняя радиосвязь, информационное кодирование сигнала, создание и поддержка высокоточной системной шкалы времени и пр. Требовалось разработать и спроектировать соответствующие среднеорбитальные ИСЗ и аппаратуру наземного контроля ИСЗ. Требовалось, наконец, изготовить все это в металле, испытать, отладить и ввести в эксплуатацию наряду с организацией производства и рынка абонентских прямо-индикаторов навигационной системы.

Конечным итогом этих длительных и очень дорогостоящих усилий стало создание к началу 90-х годов глобальных высокоточных и всепогодных систем спутниковой навигации – ГЛОНАСС в СССР и GPS в США. Создание спутниковых навигационных сис-

тем с беспрецедентной точностью и оперативностью следует отнести к числу крупнейших технических инноваций конца XX столетия. Реализации этих проектов сопутствовало большое количество научных открытий, технических и технологических находок.

И ГЛОНАСС, и GPS нерыночные предприятия. Любые абоненты пользовались ими бесплатно. Все разработческие и эксплуатационные расходы покрывались и покрываются из государственных бюджетов США, СССР и теперь – России, и только торговля абонентскими приемниками, изготавливаемыми по лицензиям в разных странах мира, образует рыночный сегмент рассмотренной инновации.

Мы надеемся, что приведенный пример достаточно хорошо иллюстрирует всю сложность, даже запутанность взаимодействий между фундаментальной и прикладной науками в процессе создания сложных инноваций. Можно считать, что спутниковые навигационные системы возникли на основе фундаментальных открытий Кеплера и Ньютона, либо таких корифеев астрономии, механики и математики, как Эйлер, Лаплас, Гаусс, Ньюкомб, либо создателей дальней радиосвязи – Г. Герца, Попова и Маркони. Для нас же сейчас важно выделить следующее: фундаментальная наука обычно формулирует свои результаты в слишком общей, даже абстрактной форме. Это чаще всего делает их непригодными не только для непосредственного использования в технике, но даже для надежной оценки реалистичности технического воплощения данной инновации.

К примеру, фундаментальной науке достаточно знать, что атомы радиоактивных элементов время от времени самопроизвольно распадаются, что осколки этого распада обладают достаточной энергией, для того чтобы вызвать распад других атомных ядер, и что при определенных условиях это способно привести к самоподдерживающейся цепной реакции, сопровождаемой выделением энергии. Нетрудно предположить, что такие условия естественным образом реализуются в плотных и горячих недрах звезд. Однако для того чтобы искусственно воссоздать цепную реакцию в земных, лабораторных условиях, требуется знать бесчисленное множество деталей, включая надежные значения эффективных сечений взаимодействия нуклонов со всевозможными атомами в зависимости от их энергии. Для фундаментальной науки такая информация являлась необязательной: фундаментальная наука удовлетворилась бы приблизительными теоретическими расчетами и единичными экспериментами. Да ей и не отпускают средств на произвольное

расширение исследований по проблемам, не имеющим для нее магистрального значения. С другой стороны, только фундаментальная наука способна выработать базовую методику экспериментального определения тех же эффективных сечений и теоретический аппарат для обработки результатов измерений.

Подобные рассуждения, подкрепляемые длительной практикой научно-технического прогресса, привели к разделению фундаментальных исследований на две различные, хотя и взаимосвязанные, группы: «чистые» и «ориентированные» фундаментальные исследования [15]. Чистые фундаментальные исследования (pure basic research) определяются как деятельность, направленная на расширение знания, не ориентированная на долговременные экономические или социальные выгоды и на использование в практических задачах. Ориентированные фундаментальные исследования (oriented basic research) определяются как деятельность, направленная на создание знаний, нацеленных на решение прикладных задач.

Эти определения конкретнее и практичнее, чем бытующее у нас определение фундаментальной науки как деятельности, «направленной на познание глубинных законов природы и общества». В определениях ОЭСР учитывается сходство чистых и ориентированных фундаментальных исследований, часто выполняемых на одной и той же методической и экспериментальной базах одними и теми же работниками. Чистые фундаментальные исследования повсеместно принято содержать за счет базового финансирования, тогда как ориентированные фундаментальные исследования выполняются по заказам, поддерживаются тематическим, целевым финансированием и имеют четко определенные объем, содержание и сроки.

В завершение нашего обсуждения приведем также определения, рекомендуемые специалистами ОЭСР для классификации прикладных исследований. Прикладные исследования вообще (applied research) следует понимать как оригинальные исследования, ориентированные на какую-либо конкретную практическую цель. Они подразделяются на следующие типы:

- стратегические прикладные исследования (strategic applied research) – прикладные исследования, направленные на достижение какой-то практической цели на этапе, когда эта конечная цель еще не определена в исчерпывающих подробностях;

- конкретные прикладные исследования (specific applied research) – наиболее распространенный тип прикладных исследований, когда конечная практическая цель определена во всех деталях;

– экспериментальные разработки (experimental development) – систематическая деятельность по синтезу результатов фундаментальных исследований и практического опыта, направленная на изготовление новых материалов, продуктов или изделий, внедрение новых технологических процессов, систем или служб либо на значительное улучшение уже существующих видов всего вышеперечисленного; в состав экспериментальных разработок входит изготовление и испытание прототипа.

Распространенная у нас аббревиатура НИР чаще всего относится к прикладным исследованиям вообще, объединяя понятия стратегического и конкретного прикладного исследования. Аббревиатура ОКР хорошо соответствует понятию «экспериментальные разработки». Смысловое содержание еще одной распространенной аббревиатуры НИОКР слишком расплывчато и, вероятно, лучше всего соответствует обобщающему международному термину «исследования и разработки» (research and development, R&D).

Заслуживает внимания внешнее сходство ориентированных фундаментальных и стратегических прикладных исследований. Для их практического различения может помочь критерий институциональной принадлежности: в учреждениях фундаментальной науки так же редки полноценные прикладные исследования, как в прикладных НИИ и КБ – фундаментальные. Замечено к тому же, что руководители промышленных и прикладных организаций часто именуют «фундаментальными» не только стратегические прикладные исследования, но и любые длительные исследования и разработки.

Классификация прикладных исследований по их видам требует определенного внимания, а ее результаты могут быть важны для решения вопросов об их финансовой поддержке. Наиболее быстрый и отчетливый экономический эффект способны приносить конкретные прикладные исследования и экспериментальные разработки. Они могут поддерживаться только посредством целевого, тематического финансирования, четко ограниченного содержанием и сроками работ. Базовая государственная поддержка стратегических прикладных исследований представляется возможной только в исключительных случаях, когда они почему-либо признаются особенно важными в интересах государства. В заключение отметим, что, согласно практике, сложившейся в развитых странах, валовые затраты на фундаментальные исследования, прикладные исследования всех видов и экспериментальные разработки принято характеризовать примерной пропорцией 20:20:60.

Теперь возможно построить примерную общую схему возникновения инновации (от появления замысла и до завершения в образе нового промышленного продукта): инновационная идея → ориентированное фундаментальное исследование → стратегическое прикладное исследование → конкретное прикладное исследование → экспериментальные разработки → маркетинговые испытания → организация массового производства → производство → продажа инновационного продукта. У нас часто говорят об «инновационном цикле», хотя приведенная выше последовательность действий – линейна. За появлением инновации далеко не всегда и не сразу следует разработка новой, призванной вытеснить ее родственной инновации. Инновационная схема останется линейной и в том случае, если инновацией является какая-либо общественная услуга.

В реальности то или иное звено инновационной цепочки может по каким-то причинам отсутствовать (кроме, конечно, тех звеньев, которые связаны с производством). На одном из ранних этапов своего развития инновационная идея способна выступить в виде интеллектуального продукта, имеющего некую стоимость. В этом качестве она может быть продана или передана на каких-то условиях потенциальному инвестору, согласному финансировать ее дальнейшее продвижение либо намеренного придержать ее по каким-то своим соображениям. При отсутствии инвестора инновационная идея может просто умереть, так и не получив воплощения. Это, как мы уже говорили, и происходит с абсолютным большинством инновационных идей, хотя бы и защищенных патентами или лицензиями.

Очевидная сложность реализации инноваций вызвала к жизни понятие «инновационной деятельности», как особого вида научно-технической активности. Нетрудно понять, что это комплексное занятие, состоящее из решения достаточно разнородных задач. Поэтому, вообще говоря, инновационная деятельность требует дополнительного привлечения специалистов различных профилей, включая экономистов, технологов, даже юристов. Одному лишь автору инновационной идеи редко удастся справиться со всем кругом возникающих перед ним задач, разве что речь идет об очень простой инновации. По этой причине инновационную деятельность приходится рассматривать как деятельность коллективную, притом что коллектив состоит из сугубо разнородных специалистов. Как показали исследования западных науковедов 60–70-х годов, это обстоятельство существенно осложняет процесс создания инноваций. Кстати сказать, советские науковеды почему-то «не заметили»

этого важного результата своих зарубежных коллег. Возможно, что это было отражением общего пренебрежения к проблематике и самому существованию социальной психологии, характерного для идеологов позднего СССР и обернувшегося позднее кризисом всего советского общества. В основе возникающих здесь противоречий лежит тот непреложный факт, что работники фундаментальной науки, прикладной науки и промышленности принадлежат к различным общественным стратам, с неодинаковыми мировоззрением, системой ценностей и профессиональной этикой. Это социологическое обстоятельство, как выяснилось, является особенно серьезной помехой на стадиях формирования и первоначальной проработки идеи инновации, где требуется заинтересованное, товарищеское сотрудничество в условиях, когда успех еще очень далек, как и перспективы вознаграждения.

Ученые, занимающиеся чистыми фундаментальными исследованиями, образуют обособленную социальную группу, члены которой имеют внутреннюю склонность к познанию природы. С точки зрения психологической нормы это проявление определенной маргинальности, отклонения от обыденных представлений о жизненном предназначении человека. Приемы отбора в корпорацию ученых и принципы внутренней этики унаследованы в основе своей от практики средневековых ремесленных цехов. «Чистый ученый», углубившийся в прикладные исследования, нередко рискует своим профессиональным престижем и карьерой. Корпоративным символом веры этой социальной группы является лозунг свободы исследований, а потому ее члены обычно плохо переносят необходимость придерживаться определенного плана работ, поставленных сроков и ограничения на обнародование полученных результатов. Для рядовых членов этой группы бывают характерны также пониженное ощущение социальной ответственности и гипертрофированное представление о собственной общественной роли и интеллектуальных возможностях. Часто критикуемое равнодушие представителей чистой фундаментальной науки к ее техническим приложениям и инновационной деятельности является, таким образом, не досадным свойством отдельных ученых или научных коллективов, а, так сказать, объективно существующей видовой особенностью.

Лозунг свободы исследований в определенной мере оправдан: он отражает потребность науки в саморазвитии. Эта потребность наряду с личностными и общественными потребностями ученых

формирует корпоративные интересы научного сообщества, которые отнюдь не совпадают с общественными и государственными интересами. Соответственно, у государства возникает необходимость регулировать деятельность своих ученых, удерживая ее в русле крупномасштабных общих интересов. Сейчас это делается, чаще всего, экономическими методами – посредством варьирования долей базового и тематического финансирования фундаментальной науки в соответствии с системами государственных научно-технических приоритетов.

По сравнению с фундаментальной наукой прикладная, «производственная» наука выглядит значительно проще: ее задачи несравненно определеннее и, так сказать, ближе к жизни, психологически естественнее. Возникнув в лабораториях промышленных предприятий, прикладная наука всегда решала конкретные практические задачи. Качество ее деятельности автоматически контролируется рынком, а неудачи способны повлечь за собой исчезновение исследовательского подразделения. Таким образом, в отличие от фундаментальной науки, прикладная наука существует в условиях планирования и жесткой ответственности за результаты своей деятельности. Понятным образом, концепции свободы исследований и академической автономии, как и рассуждения об особых интересах саморазвития этой отрасли знаний, просто лишены смысла.

Условия профессионального существования и ролевая функция формируют и психологический облик работников прикладной науки, также образующих обособленную социальную группу, хотя и гораздо менее специфичную, чем группа «чистых ученых». В частности, члены этой группы обычно лишены упомянутого нами оттенка психологической маргинальности и ощущения кастовой элитарности. У них более широкие представления о профессиональном успехе и способах карьерного продвижения. Их профессиональные навыки ближе к потребностям повседневной жизни, а потому им присуща более высокая социальная мобильность. Это свойство, кстати сказать, отчетливо проявилось в процессе самопроизвольной деградации научно-технического потенциала России 90-х годов: около половины работников прикладной науки мигрировало в другие сферы экономики, тогда как академическая и вузовская наука практически сохранила общую численность своего персонала.

Что же касается производственников, то им, кажется, свойственно относиться к любым ученым, и к «чистым», и к прикладникам, как к безответственным туеядцам, единственный смысл су-

ществования которых может состоять в оперативном обслуживании конкретных интересов производства. Любопытно, что некоторые крупные корпорации, имеющие собственные исследовательские подразделения, намеренно размещают их вдали от производств, чтобы противостоять соблазну постоянно отвлекать ученых для решения текущих производственных задач.

Итак, работников фундаментальной и прикладной науки и производственников приходится рассматривать как представителей существенно различающихся социальных групп, с трудом находящих общий язык. Подчеркнем еще раз, что эта общая социологическая особенность присуща в той или иной степени научно-технической среде самых различных стран. Объединить эти разнородные части, казалось бы, единого целого для совместного решения какой-либо задачи (в нашем случае – для создания инновации) оказывается неожиданно трудным делом¹. Соответственно, инновационная деятельность в целом, и особенно ее начальные этапы, плохо «институционализируется», т.е. объединяется под эгидой какой-нибудь одной большой организации, специализирующейся на технических инновациях.

Вместе с тем неизбежность какого-то объединения очевидна. Идеи сложных инноваций чаще всего возникают в среде ученых-прикладников и производственников. Они ближе к потребностям рынка, знают технологию и экономику производства, но обычно плохо ориентируются в фундаментальной науке, не владеют ее аппаратом, не имеют доступа к ее лабораторной базе. Попытки механического объединения «чистых» и прикладных ученых и производственников под единым управлением в рамках комплексной научно-производственной организации редко приводят к успеху. Это показал, в частности, опыт научно-производственных объединений советской эпохи (НТК и МНТК), задуманных именно для обеспечения притока в отечественную промышленность инновационных технологий и продукции. Они оказывались неустойчивыми в том смысле, что рано или поздно возникал перекося либо в сторону

¹ Из этого правила бывают исключения, вызванные давлением чрезвычайных обстоятельств, затрагивающих все общество. Так было, например, в СССР в 30–50-е годы, в мобилизационную предвоенную, военную и восстановительную послевоенную эпохи, когда мелкие конфликты подавлялись грандиозными общими задачами. Можно подозревать, что именно этот исторический опыт – успешный, но ограниченный – сформировал в нашем обществе упрощенные представления о социологии научно-технической деятельности. – *Прим. авт.*

научных исследований (и тогда страдал производственный аспект), либо в сторону производства (и тогда угнетались научные исследования)¹. Эффективность деятельности падала, и административно-управленческий аппарат сосредоточивался на борьбе за выживание. Сам масштаб подобных организаций с многочисленным штатом и обширной материально-технической базой затруднял реорганизацию. Заметим еще, что в таком деле, как инновации, жесткое планирование, всегда присущее крупным организациям, чрезвычайно затруднено и легко вырождается в формализм или отчетную показуху.

Предложения по созданию в государственном секторе специализированных инновационных центров время от времени появляются и в наши дни. Можно рекомендовать относиться к ним с должным скепсисом, рассматривая как отголоски институциональной гигантомании, столь характерной для научно-технической системы позднего СССР.

С возникновением обостренного интереса к инновациям в начале–середине 70-х годов во всех промышленно развитых странах мира начались интенсивные поиски в сфере организации инновационного дела. До этого, еще в 60-х годах, начали возникать технопарки и технополисы. Надеялись, что территориальное сосредоточение учебных, научно-исследовательских и промышленных организаций решит проблему установления постоянного интеллектуального обмена между фундаментальной и прикладной науками и производством. В нашей отечественной практике близким аналогом таких образований представляются наукограды. Однако эта мера, по всей очевидности, не дала ожидаемых результатов и не остановила общемирового падения темпов роста производительности труда, проявившегося в начале 70-х годов.

Дальнейшие поиски привели к появлению другой формы организации инновационной деятельности, считающейся пока что оптимальной. Речь идет о малых и средних инновационных фирмах, лавинообразное размножение которых происходило во всех промышленно развитых странах мира примерно с середины 80-х годов. Так называются небольшие частные коммерческие предприятия, специализирующиеся на формулировании инновационных идей, их доработке и продаже потенциальным инвесторам. Иногда и самим таким фирмам удается организовать производство иннова-

¹ См., напр., интересный анализ деятельности советских НТК и МНТК в книге Г.А. Лахтина [4]. – *Прим. авт.*

ционной продукции и превратиться в промышленные предприятия. Инновационные фирмы обычно создаются на собственный страх и риск специалистами из самой научно-технической среды, стремящимися использовать свой профессиональный опыт и связи для создания инноваций. На деле, чтобы выжить в коммерции, большинство таких фирм занимается самыми разнообразными делами, и по европейской классификации начала 90-х годов, фирма признавалась инновационной, если не менее 30% ее годового дохода было получено в результате инновационной деятельности.

Можно признать, что форма малой или средней инновационной фирмы как нельзя лучше отвечает вероятностному характеру самого инновационного дела. При неудаче банкротство и исчезновение крохотной фирмы не вызовут потрясения экономики, да и создать ее заново не так уж трудно. Такие фирмы действительно возникают и исчезают во множестве, и отслеживать эту динамику, кажется, не берется даже мощная статистика США. Всемирная поддержка и развитие именно этой формы организации инновационной деятельности стали неременной принадлежностью научно-технических политик всех развитых стран. В тех же США только с 1992 по 1995 г. государственные дотации таким фирмам выросли более чем в 100 раз – с 45 млн. до 5555 млн. долл. (их них 2806 млн. – от военного ведомства и 1070 млн. – от системы здравоохранения). Все они находятся под общим покровительством Администрации малого бизнеса США¹.

Массовое возникновение малых и средних инновационных фирм сопровождалось поощрительными законодательными и налоговыми мерами, как и созданием для них особой благоприятствующей инфраструктуры в виде так называемых «инкубаторов». Необходимым свойством инкубаторов является их территориаль-

¹ Возникновение новой формы организации инновационной деятельности не осталось незамеченным и в СССР. Отечественным аналогом малых инновационных фирм можно было бы считать квазисамостоятельные тематические научные коллективы и рабочие группы, которые пытались создавать в рамках крупных научно-исследовательских и проектных организаций. Их развитию воспрепятствовали общая косность и бюрократическая зарегулированность административной и экономической систем позднего СССР. В эпоху перестройки эту эстафету подхватили было кооперативы при научных и научно-технических организациях. Однако уже начавшийся развал народного хозяйства страны, как и отсутствие корректирующего законодательства, вызвали массовое перерождение таких кооперативов в примитивные посреднические конторы; ну а еще позднее – просто стало не до инноваций. – *Прим. авт.*

ная близость к крупному университету или научному центру. Они представляют собой заранее оборудованные служебные помещения офисного типа, сдаваемые в наем инновационным фирмам; к ним примыкают научно-технические библиотеки, залы для совещаний, почтовые отделения, транспортные конторы и т.д. Кроме того, наемателям предоставляется широкий спектр услуг, отвечающих потребностям инновационной деятельности. Все остальное зависит от энергии и умения и не подкрепляется никакими гарантиями. Предполагается, что клиент станет использовать свою территориальную близость к научному центру, располагая исчерпывающей информацией о его структуре, тематике и кадрах. Сами инкубаторы, будучи коммерческими организациями, заинтересованы в привлечении удачливых клиентов. Деятельность инкубатора оценивается не по факту его существования и даже не по коммерческой прибыльности, а по эффективности инновационных фирм, пользующихся его услугами.

В целом виды и формы инфраструктурной поддержки инновационной деятельности в лице малых и средних инновационных фирм разнообразны настолько, что едва ли стоит вникать в подробности. Они в значительной степени зависят от национальной и местной специфики, от инициативности государственных чиновников, шефствующих над этой деятельностью, местных властей и предпринимателей. Государства обычно принимают организационное и доленое финансовое участие в развертывании инновационной инфраструктуры, исходя из общеэкономических интересов. Для местных властей, кроме всего прочего, безразлична возникающая при этом дополнительная занятость: считается, что на одно рабочее место в инновационной сфере приходится до пяти рабочих мест в обслуживающих ее структурах.

По своей коммерческой сущности, инновационные фирмы относятся к категории «венчурных предприятий», таких, чье производство отягощено повышенным деловым риском. Способы кредитования представляют собой особую проблему, решаемую путем организации венчурного ссудного капитала, необходимого, по нынешним представлениям, спутника инновационной деятельности. В заключение остановимся на двух частных вопросах, вероятно, представляющих интерес с точки зрения государственного регулирования инновационной деятельности.

Экономика мощнейших стран мира, в первую очередь США и бывшего СССР, отличалась, как мы знаем, высокой степенью ми-

литаризации. В результате системы военной промышленности этих стран сделались средоточием самых передовых технологий, являющихся государственной собственностью. Опасения, будто это подрывает экономические устои государства, время от времени становились предметом обсуждений и, естественным образом, вызвали ответную реакцию со стороны как политиков, так и самих деятелей оборонных отраслей промышленности. Один из самых распространенных доводов в пользу общественной полезности военной промышленности состоял в утверждении о возможности использования созданных в ее недрах технологических заделов в гражданском производстве. Возник даже особый термин «технологии двойного назначения».

Гражданское производство действительно сумело многое позаимствовать из военного сектора, а в США со второй половины 70-х до конца 80-х годов предпринимались серьезные законодательные усилия, для того чтобы открыть для «государственных» патентов и «ноу-хау» дорогу в коммерческий сектор экономики. Это, конечно, расширило возможности для инновационной деятельности, но, как можно понять, так и не привело к революционным «прорывам». В ходе сопутствовавших дискуссий возник принципиальный вопрос: стоит ли вообще тратить средства и усилия на адаптацию военных технологий к гражданскому производству, вместо того чтобы направлять те же ресурсы на создание инноваций именно в гражданском секторе. При этом указывалось, что наибольший коммерческий успех обычно сопутствует инновациям, подсказанным потребительским рынком, а не анализом потенциальных возможностей технологий.

Сама постановка подобного вопроса колеблет укоренившуюся всеобщую уверенность в том, что инновационный потенциал военно-промышленного комплекса способен при должном использовании обеспечить технологический рывок всей национальной производственной системы. Подчеркнем, что однозначного ответа на него до сих пор, кажется, не получено, и здесь есть предмет для размышлений и технико-экономических проработок.

Внимание к инновациям и инновационной деятельности постепенно приобрело несколько гипертрофированные формы. Чуть ли не главной целью всеобщего образования в странах Запада является подготовка молодых граждан к освоению грядущих видов инновационной продукции. Наряду с разумными по своей сути пропагандистскими мероприятиями, такими как общегосударственные «дни

инноватора» или «недели науки и техники», присуждение государственных премий и наград за особо значимые инновации, можно заметить и другое.

Под рекламно-пропагандистский шум исподволь пошел недавно замеченный экономистами процесс систематического вымывания из производства и обихода товаров длительного пользования. Западного обывателя приучают выбрасывать на свалку всякое изделие при появлении на рынке его обновленной модификации. На столь же быструю смену ассортимента стали ориентироваться и производители. За этим нетрудно различить интересы промышленно-финансовых олигархий и заботу о стабильности экономик ведущих стран мира тем более устойчивых, чем больше производится и потребляется. Вопрос в том, сколь долго подобное расточительство ресурсов и труда способны выдержать мировая экономика и природная среда. Конечно же, развитие инновационной деятельности для обновления и расширения ассортимента продукции отечественной промышленности является актуальнейшей задачей для нынешней России. Но стоит ли нам перенимать и насаждать у себя такое расточительное отношение к продуктам собственного труда и дарам природы.

Обостренный интерес к технологическим инновациям, как к предполагаемому стимулу экономического роста, привел к формированию социального заказа самой науке. Политики и экономисты ведущих стран Запада потребовали от нее рекомендаций по оптимизации национальных научных и научно-технических политик в интересах поощрения инновационной активности национальных производственных систем. Возникла проблема создания своего рода общей теории технологических инноваций, для того чтобы понять, какие факторы способствуют, а какие препятствуют их появлению.

Этот социальный заказ был с готовностью принят не столько науковедами, сколько экономистами и статистами. В результате на протяжении 90-х годов усилиями специалистов ОЭСР и Евростата была разработана международная методика статистического мониторинга инновационной активности производственных предприятий в экономических и социальных условиях, характерных для индустриально развитых стран с устоявшейся рыночной экономикой. Ее подробному изложению посвящено специально составленное под эгидой ОЭСР «Руководство Осло», неоднократно корректировавшееся и дополнявшееся. В 2006 г. оно вышло уже третьим изданием [7].

Главным средством изучения инновационной активности в странах Европейского союза стали синхронные статистические обследования инновационной активности, проводимые по единой методике национальными статистическими ведомствами стран Евросоюза в форме анкетных опросов промышленных предприятий. Сейчас ведется подготовка к четвертому общеевропейскому обследованию этого типа.

В ходе предшествовавших обследований накоплен огромный массив в той или иной мере однородных и надежных статистических и социологических сведений об инновационной активности в многочисленных подробностях. Выяснилось, однако, что эти сведения с трудом поддаются обобщениям и едва ли позволят построить нечто подобное требуемой теории. Более того, уже первые обследования, относившиеся к концу 90-х годов, дали результаты, которые можно было бы назвать обескураживающими. Во всяком случае, они отчетливо противоречили многим умозрительным представлениям о сущности и экономическом значении технологических инноваций.

Можно, прежде всего, констатировать, что общая картина инновационной активности в странах Европейского союза не содержит каких-либо интригующих черт, какие можно было бы приписать особенностям «экономики знаний» или постиндустриального общества.

По состоянию на конец 90-х годов инновационно-активными признавался 51% промышленных предприятий и 40% предприятий сферы услуг, действовавших в странах Европейского союза. Сюда же входили предприятия, осуществлявшие инновации или занимавшиеся их подготовкой на протяжении двухлетнего интервала статистического наблюдения. Расширение интервала, несомненно, увеличило бы долю инновационно-активных фирм. Соответственно, приведенные выше доли можно рассматривать как нижние оценки, не способные, однако, вырасти более чем вдвое (т.е. превысить 100%). Это означает, что инновационность может считаться вполне заурядным свойством жизнеспособной производственной фирмы, действующей в условиях рыночной экономики. Тонкие различия, определяемые частотой осуществления инноваций на данной фирме, типом инноваций, их результативностью и прочими характеристиками, становятся важными, скорее, только на микроэкономическом уровне при, скажем, оценке капитализации фирмы или качества менеджмента.

Доля инновационно-активных фирм понятным образом повышается с увеличением их размеров, так как именно крупные пред-

приятия обычно являются и более устойчивыми, и более жизнеспособными. Так, даже в «низкотехнологичных» отраслях более 70% крупных фирм являются инновационно-активными, притом что в эту категорию попадает только 49% средних и 36% малых фирм. Крупные фирмы характеризуются и систематически большими затратами на инновации: в среднем они тратят на это 4,2% от своего оборота. В средних и малых фирмах эти затраты составляют только 2,5% от оборота. Неудивительно, таким образом, что на долю малых и средних фирм приходится около 30% промышленной продукции, поступающей на рынок, и менее 20% инновационной продукции. Все это означает, что именно крупные промышленные предприятия, часто располагающие еще и собственными исследовательскими и опытно-конструкторскими подразделениями и способные создавать венчурные фонды, являются и «главными инноваторами».

Таким образом, оценка малых и средних фирм как своего рода локомотивов «инновационной экономики», как будто бы не подтверждается эмпирикой. Справедливости ради следует заметить, что малым и средним фирмам часто присуще более смелое отношение к коммерческому риску. В тех, очень нечастых случаях, когда им сопутствует удача, результаты могут действительно оказаться триумфальными. Впрочем, получив возможность роста вследствие какой-нибудь особенно удачной инновации и превратившись в крупное предприятие, такая фирма потеряет и склонность к риску. Таким образом, в экономиках стран-лидеров современного мира малые и средние инновационные фирмы играют роль не столько движителей технологического прогресса, сколько зародышей будущих крупных производств. Это не отрицает их значения для экономики как создателей рабочих мест и потребителей разнообразных услуг.

Если говорить о качественной стороне инноваций, то среди них статистически преобладают сравнительно мелкие и малоперспективные инновации из категории «новое для фирмы». Доля наиболее ценных для общего технологического прогресса и перспектив экономического роста инноваций из этой категории не превышает 10% по всем отраслям промышленности.

Источниками инноваций в порядке убывания значимости для фирм-респондентов являются: 1) интеллектуальные ресурсы персонала самой фирмы (40–60%); 2) потребители и клиенты (38–50% – в зависимости от отрасли); 3) знания и мнения, циркулирующие в группах и объединениях фирм (22–26%); 4) опыт конкурентов (15–18%); 5) университеты и государственные научные учреждения

(менее 5%); 6) патентная информация (3% промышленных фирм и 1% фирм в сфере услуг).

Это перечисление способно изменить интуитивное представление о триумфальном вхождении высокого знания в экономику одного из двух самых высокоразвитых в научном и культурном отношении регионов современного мира. Впрочем, какие-то целевые исследования и (скорее) экспериментальные разработки действительно проводит около 80% производственных фирм, занимающихся инновационной деятельностью; при этом 58% этих фирм опираются только на собственный исследовательский потенциал.

Долевые затраты на исследования и разработки в общих затратах на инновационную деятельность составляют, в зависимости от отраслей промышленности, от 9 до 28%. Таким образом, исследования и разработки отнюдь не являются главным потребителем средств, ассигнуемых на подготовку и осуществление инноваций. Существенно больше обычно затрачивается на обновление основных фондов и прочие адаптации производств, провоцируемые внедрением инновации. В целом общенациональные расходы на инновационную деятельность оказываются вполне умеренными, в особенности в крупнейших странах Европейского союза, имеющих развитые производственные системы. Так, в долях общенациональных затрат на исследования и разработки они составляли в 1999 г. 4,8% в промышленности и 3% в сфере услуг в Германии, 3,8 и 1,3 во Франции, 3,2% и 4% в Великобритании. Рекордные значения – 7% в промышленности и 3,7% в сфере услуг наблюдались в Швеции.

Таблица 1

**Факторы, препятствующие инновационной активности
(по данным инновационного обследования
Европейского союза) [11]**

Факторы	Доли фирм-респондентов, назвавших эти факторы в качестве препятствий для инновационной деятельности (%)	
	промышленность	сфера услуг
1	2	3
Недостаток квалифицированного персонала	36	38
Организационная жесткость предприятия	30	44
Высокая стоимость осуществления	26	26

инноваций		
Трудности с финансированием инновационной деятельности	26	27

Продолжение табл. 1

1	2	3
Опасение рисков	24	17
Недостаток технологической информации	24	17
Необходимость соблюдать различные стандарты и регуляции	18	18
Недостаточность сведений о рынках	17	13
Слабость связей с потребителями	13	16

При подготовке и осуществлении инноваций действительно распространены всевозможные партнерства. В абсолютном большинстве случаев инновационно-активные фирмы взаимодействуют с предприятиями и другими организациями собственной страны: 84% промышленных фирм этого типа и 74% предприятий из сферы услуг. Партнерства с зарубежными странами в пределах Евросоюза поддерживали 50% инновационно-активных промышленных фирм и 37% фирм из сферы услуг. Впрочем, называть эти партнерства «международными» применительно к странам Западной и Центральной Европы можно, наверное, не с большим основанием, чем взаимодействия предприятий, располагавшихся в различных республиках бывшего СССР. Таким образом, реальные достижения на пути «интернационализации» инновационной деятельности в условиях Европейского союза и «глобализации» оказываются достаточно скромными. Несомненный интерес представляет собой перечень факторов, препятствующих инновационной деятельности или затрудняющих ее. Эти факторы перечислены в приведенной выше таблице.

Симптоматично, что в числе факторов не оказалось «недостаточности или недоступности высокого знания или контактов с исследовательской наукой».

Приведенная выше информация интересна сама по себе, как и любые эмпирические данные, подтверждающие или опровергающие теоретические построения. С нашей точки зрения, она рисует вполне ожидаемую и понятную картину устоявшейся квазиравновесной рыночной экономики территориального масштаба, развивающейся умеренными темпами. Строго говоря, в ней не заметно каких-либо необычных признаков, какие можно было бы приписать ускоренной эволюции в условиях «общества с экономикой,

основанной на знании». Трудно избавиться от подозрения, что если бы удалось вывести агрегированные показатели, аналогичные приведенным выше, для экономики Западной Европы начала XX столетия (накануне Первой мировой войны), то получившаяся картина не имела бы радикальных отличий от современной.

Таким образом, по своему «физическому смыслу» инновационные обследования оказываются средством комплексного анализа текущего состояния развитой квазистационарной, зрелой рыночной экономики (хотя бы и рассматриваемой под несколько иным углом зрения, чем при общеэкономическом мониторинге). Они позволяют несколько глубже заглянуть в механизмы формирования стандартных макроэкономических показателей и, наверное, могут быть полезны при выработке мер для сглаживания региональных различий.

Понятия и определения

Итак, достижения фундаментальной и прикладной науки проникают в производственную сферу в виде экономических инноваций. Вообще говоря, Й. Шумпетер различал пять типов таких инноваций: внедрение нового продукта, внедрение нового метода производства, открытие нового рынка сбыта, завоевание нового источника сырья или полуфабрикатов, реорганизация промышленности. Нас, понятным образом, будут интересовать, прежде всего, два первых типа экономических инноваций, как непосредственно связанных с научно-техническим прогрессом.

Как можно убедиться, инновации и инновационное дело — достаточно сложные предметы, имеющие к тому же непосредственное экономическое значение. Осознание этих обстоятельств привело к появлению унифицированной классификации инноваций, которой и целесообразно пользоваться для избежания неточностей и разночтений. Ниже мы приведем ряд определений из классификации, выработанной ОЭСР и Евростатом для организации международного статистического мониторинга состояния инновационной активности, рекомендованных для всеобщего употребления в третьем издании «Руководства Осло» [7].

При переводе терминологии с английского на русский встречаются определенные трудности, о которых хотелось бы предупредить читателя. Так, русскими кальками с основополагающих терминов «product innovation» и «process innovation» являются «продук-

товая инновация» и «процессная инновация». Это – грамматически допустимо, и эти русские аналоги обычно и используются, несмотря на их неблагозвучие.

Итак, под инновацией вообще понимается введение в употребление какого-либо нового или значительно улучшенного продукта (товара или услуги) или процесса, нового метода маркетинга или нового организационного метода в деловой практике, организации рабочих мест или внешних связей предприятия (фирмы). Продукт, процесс, метод маркетинга или организации считается инновационным, если он является новым (или значительно улучшенным) для практики данной фирмы, всей промышленной отрасли, мирового производства или рынка в целом. «Нижняя планка» в виде «нового для фирмы» позволяет включать в категорию инноваций продукты, процессы и методы, которые данная фирма заимствовала «в готовом виде» у других организаций.

Инновацией считается только внедренная инновация. При этом новый усовершенствованный продукт считается внедренным, если он был вынесен на рынок. Новые производственные процессы, методы маркетинга или организации считаются внедренными, когда они стали реально использоваться в деятельности фирмы. Инновационной (инновационно-активной) признается фирма, которая, по ее собственному заявлению, внедрила какой-нибудь новый или значительно улучшенный продукт или производственный процесс за определенный период времени.

«Продуктовая инновация» – внедрение товара или услуги, являющихся новыми или со значительно улучшенными свойствами или способами использования. Сюда включаются значительные усовершенствования в технических характеристиках, компонентах и материалах, во встроенном программном обеспечении, в дружелюбности по отношению к пользователю или в других функциональных характеристиках. Нефункциональные изменения в дизайне признаются только маркетинговыми инновациями. Инновациями не считаются рутинные модернизации или регулярные изменения (типа сезонных) в товаре или способе его реализации. Продуктовые инновации в сфере услуг могут включать в себя значительно усовершенствованные способы предоставления услуг, наделение уже существующих услуг новыми функциями или характеристиками, внедрение принципиально новых услуг.

«Процессная инновация» – внедрение нового или значительно улучшенного способа производства или доставки продукта. Сюда

же входят значительные изменения в технологии, производственном оборудовании или программном обеспечении. «Маркетинговая инновация» понимается как внедрение нового метода маркетинга, включая значительные изменения в дизайне или упаковке продукта, его складировании, продвижении на рынок или назначении продажной цены. Наконец, «организационная инновация» есть внедрение нового метода в организацию деловой практики, рабочих мест или внешних связей фирмы.

Подчеркнем еще раз: представления об инновационной деятельности предприятий (фирм) обычно формируются на основе анкетного опроса. По этой методике именно респонденты в лице руководителей или ответственных работников опрашиваемых организаций определяют, что является «существенным» улучшением или изменением. В «Руководстве Осло» содержатся подробные методические рекомендации по организации таких опросов, практической классификации инноваций, обработке собираемых сведений. Объективное, ответственное суждение о том, является ли какая-либо продукция или технология инновацией или только следствием незначительных улучшений (дифференцирования), возможно в общем случае только на основании специальной экспертизы. В этом деле не следует всецело полагаться на заявления самих производителей или авторов.

Если общее понятие инновации было сформулировано еще в начале XX столетия, то теперь нам предстоит попытаться разобраться в нескольких сопутствующих терминах, привнесенных уже позднейшей эпохой господства концепции постиндустриального общества, таких как «наукоемкость», «высокие технологии», «высокотехнологичная продукция», «диффузия (перенос) технологий». Сделать это представляется необходимым, так как, по нашим наблюдениям, в их трактовке царит немалая путаница.

Знакомство со специальной литературой показывает, что понятие наукоемкости является чисто качественным, описательным. Так принято именовать любую сложную технологию или продукцию, которая, по видимости, опирается на обширный массив специальных знаний. Здесь не используется никаких конкретных числовых характеристик типа доли исследований и разработок в стоимости конечного продукта – методики, позволяющей объективно классифицировать продукцию или технологию по степени наукоемкости.

Общие соображения подсказывают, что любая отрасль производства или услуг способна стать наукоемкой, если на научное обеспечение ее технологического развития будет направлена большая доля общественных ресурсов. Всю условность, сопутствующую практическому применению обсуждаемого термина, можно проиллюстрировать примером: о сельском хозяйстве редко, если вообще, говорят как о наукоемкой отрасли. Между тем современные сельскохозяйственные комплексы в индустриальных странах вместе с обслуживающими их инфраструктурами, несомненно, могут считаться наукоемкими. Интенсификация сельскохозяйственного производства возможна лишь при мощной научно-технической поддержке – от генной инженерии и биохимии до гидрометеорологии.

Немногим более определенным оказывается и такое распространенное сейчас понятие, как «высокотехнологичность». Ранжирование производств и промышленной продукции по уровню технологичности началось в 70-е годы, и к началу 90-х годов соответствующая международная классификация приобрела уже вполне законченный вид:

«Высокотехнологичные» производства	«Среднетехнологичные» производства	«Низкотехнологичные» производства
электроника аэрокосмическая промышленность автомобильная промышленность химическая промышленность фармацевтическая промышленность производство вычислительной техники электромашиностроение общее машиностроение	станкоинструментальная промышленность производство резин, пластмасс и изделий из них производство стройматериалов пищевая промышленность нефтехимия черная металлургия производство текстиля и одежды производство различных металлоизделий	цветная металлургия деревообрабатывающая и мебельная промышленность полиграфия и бумажная промышленность транспортные средства (кроме авиационных и автомобильных) судостроение

На протяжении вот уже более 50 лет правительство США тратило от 65 до 77% федеральных средств на поддержку исследований и разработок в нескольких высокоприоритетных, с его точки зрения, тематических областях, имевших отчетливое оборонное значение. Естественным результатом стало ускоренное технологическое развитие нескольких отраслей промышленности и монополизация мировых рынков соответствующей продукции. Это проис-

ходило независимо от того, в какой мере именно эти отрасли за-служивали опережающего развития с точки зрения жизненных интересов большинства населения, или даже от того, в какой степени они действительно нуждаются в интенсивном научном обеспечении (т.е. являются подлинно наукоемкими). Классификация по уровню «технологичности» фактически отражает интенсивность финансовой поддержки тех или иных направлений прикладных исследований и разработок¹.

Приведенная выше классификация претерпевает дальнейшую эволюцию в соответствии с изменением конъюнктуры, побуждающей правительства, национальные частные предпринимательские структуры и транснациональные корпорации вкладывать средства в научное и технологическое обеспечение тех или иных производств.

Попытаемся подвести итоги. Понятие «высокотехнологичность» возникло в США и было внедрено в мировой обиход в эпоху популярности концепции постиндустриального общества как важный смысловой элемент этой концепции. Производство высокотехнологичной продукции и ее сбыт на мировых рынках были объявлены признаками экономического благополучия той или иной страны в условиях постиндустриального общества, а позднее — «глобализации». По своему генезису термин «высокие технологии» — своеобразный реликт холодной войны.

«Высокотехнологичными» первоначально считались несколько отраслей промышленности, в технологическое развитие которых правительство США вкладывало в эту историческую эпоху основные федеральные средства, выделявшиеся тогда почти исключительно на военные исследования и разработки. Это создало избирательные технологические заделы, позднее подхваченные корпоративным сектором США уже по соображениям коммерческой выгоды и конкурентных преимуществ на мировых рынках сложной промышленной продукции. Все это интенсивно поддерживалось политической пропагандой, нацеленной на оправдание в глазах широкой общественности огромных затрат на военную науку.

¹ В самом деле, какие углубленные исследования предваряют появление, скажем, новой модели сотового телефона или даже аэробуса? А вот макетирование и связанные с этим экспериментальные и технологические разработки действительно нужны. То же самое, кстати, можно сказать и о фармацевтической промышленности, ассортимент изделий которой пополняется по большей части модификациями уже известных препаратов. — *Прим. авт.*

Изначально монополизированные мировые рынки «высокотехнологичной» продукции отличались особой доходностью, обеспеченной платежеспособным спросом. Это вовлекло в своеобразную гонку как другие промышленно развитые страны, так и новые отрасли, вроде фармакологии или производства офисной техники. Специфика истории возникновения «высокотехнологичных» отраслей предопределила относительную узость номенклатуры высокотехнологичной продукции и ее высокую стоимость. Рано или поздно, но это, вероятнее всего, выльется в сокращение мировых рынков «высокотехнологичной» продукции с непредвидимыми последствиями для ее главных производителей. Поддерживаемая приоритетность вложений в «высокотехнологичные» отрасли сдерживает развитие других отраслей промышленности, в свою очередь, требующих научного и технологического обеспечения. При этом «другие» отрасли могут иметь ключевое значение для экономического развития конкретных стран, регионов и мира в целом.

Понятие «высокотехнологичность» оказывается не тождественным понятию «наукоемкость». Не подлежит особому сомнению, что повышенные долевые затраты на исследования и разработки в «высокотехнологичных» отраслях – это преимущественно затраты на опытно-конструкторские разработки, сравнительно слабо пополняющие массив мировой научной и научно-технической информации. Задача реального, а не конъюнктурного ранжирования отраслей народного хозяйства является сложной, но вполне разрешимой. В качестве примера независимого реестра высокотехнологичных отраслей приведем их перечень из работы отечественных авторов¹:

- аэрокосмическая промышленность;
- электроника;
- промышленность средств связи и радиопромышленность;
- судостроение;
- атомная промышленность;
- химико-фармацевтическая промышленность;
- производство химических волокон, нитей и композитов;
- научное приборостроение;
- медицинская промышленность.

¹ Имеется в виду аналитическая записка: Львов Д.С., Комков Н.К., Варшавский А.Е. Научное обоснование целей и приоритетов структурных преобразований в экономике, повышения роли национальной продукции в производстве и экспорте. – М., 2001. – 4 июня. – *Прим. авт.*

Разночтения между перечнями вызваны, в том числе, различной структурой рубрикации. К примеру, производство средств связи распределено в международном перечне по нескольким отраслям, включая электромашиностроение. Конечно, и наш перечень высокотехнологичных отраслей промышленности сложился под давлением исторических обстоятельств. Он, однако, выглядит конкретнее и, если угодно, честнее в том смысле, что объединяет и точно называет действительно сложные и наукоемкие производства, жизненно важные для России и едва ли рассматриваемые в аспекте политико-экономического доминирования над остальным миром.

Итак, понятие «высокотехнологичность» имеет отчетливую политическую и даже геополитическую окраску. Это, в общем случае, именно те производства, которые страны – лидеры современного мира сумели особенно развить в эпоху холодной войны и будут всеми силами удерживать в своем монопольном владении.

В основополагающей схеме Й. Шумпетера инновациям приписывалось свойство самопроизвольно распространяться, постепенно обновляя весь механизм общественного производства. Эпоха господства концепции постиндустриального общества подвергла эту идею характерной переработке.

Напомним, что в фундаменте этой концепции лежит идея об экономическом процветании за счет торговли особо сложной продукцией – интеллектуальной либо материальной и совсем необязательно только инновационной. В развитии этой идеи родилось понятие «диффузии» или «переноса» технологий по рыночным или иным каналам. Общее понятие технологии пришлось усложнить, выделив в нем два существенно различающихся вида: «невоплощенную технологию» (*disembodied technology*) и технологию, «воплощенную в продукте» (*embodied technology*) или просто «воплощенную технологию».

Под «невоплощенной технологией» подразумевается информационный блок, позволяющий организовать производство какого-нибудь вида или видов продукции или услуги. К этой категории обычно относятся технологии, распространяемые в виде лицензий, патентов и «ноу-хау». Под технологией, «воплощенной в продукте», подразумевается в большинстве случаев конкретная продукция, изготовленная с применением каких-то выделяющихся технологий. Невоплощенные технологии зачастую распространяются в виде готового специализированного оборудования или производственных линий, приобретая признаки технологий, воплощенных в про-

дукте. Таким образом, граница между двумя видами технологий порою оказывается размытой, а их практическая классификация — делом достаточно сложным.

Постепенная концентрация промышленных исследований и разработок в «созвездии» высокотехнологичных отраслей промышленности закономерно повысила их удельный вес в общем диффузионном потоке технологий. Это привело к возникновению характерной аберрации, когда под диффузией технологий все чаще стали подразумевать распространение именно высоких технологий. Несмотря на то что диффузия технологий не замещает, а дополняет процесс распространения инноваций, первое понятие с течением времени вобрало в себя второе.

Все это вызвало изрядную путаницу, усугубленную терминологической неряшливостью, присущей гуманитариям, и в особенности журналистам, часто едва ли понимающим разницу между невоплощенными и воплощенными технологиями. Многие думают, что если они приобретают, скажем, персональный компьютер, то они приобретают и некие «высокие технологии». Это, конечно, слишком примитивное представление. Покупая китайскую фарфоровую чашку, средневековый европеец получал в свое распоряжение только предмет обихода, обладающий определенными потребительскими свойствами, но не таинственную в те времена технологию изготовления фарфора. Приобретая в наши дни персональный компьютер, вы получаете некий инструмент, изготовленный с использованием высоких технологий, но отнюдь не технологию производства электронных микрочипов. Вы можете затем использовать его потребительские свойства для обновления собственных производственных процессов (например, бухгалтерского учета), а можете и не делать этого. К диффузии технологии производства микроэлектроники или программирования вычислительной техники это не имеет никакого отношения. Итак, целесообразно уточнять, что конкретно имеется в виду: собственно технология как производственный процесс или некое изделие, изготовленное с применением этой технологии. Идет ли речь об инновации или о давно используемой технологии или продукции.

Распространение технологий и инноваций действительно играет огромную роль в современной мировой экономике. Этому процессу посвящены многочисленные исследования. Было бы преувеличением утверждать, что в этой сфере уже получены какие-то надежные и общепризнанные результаты: принципиально важные

экономические эффекты типа влияния диффузии технологий на производительность труда если и выявляются, то на уровне слабых статистических корреляций. Однако внешние особенности господствующих здесь процессов проступают, как кажется, достаточно отчетливо, и мы попытаемся охарактеризовать их.

В сфере диффузии технологий и инноваций абсолютно преобладает форма воплощенных технологий, а проще – свободная рыночная торговля товарами и изделиями, как внутренняя, так и международная. Это прекрасно отлаженный и чрезвычайно гибкий механизм, успешно сопротивляющийся любым внешним вмешательствам. Можно вспомнить, что и в годы холодной войны, несмотря на систематическое противодействие стран Атлантического блока, СССР все-таки получал любые виды зарубежной промышленной продукции. Они использовались для обновления производств либо, в некоторых случаях, для восстановления воплощенных в них исходных технологий. Для последнего, конечно, требовалась опора на собственный высокоразвитый научно-технический потенциал. Периодически звучащие предупреждения, будто осложнения отношений со странами Запада способны «лишить Россию доступа к высоким технологиям», – не более чем проявление неосведомленности.

Диффузия невоплощенных технологий в виде патентов, лицензий и «ноу-хау» представляет собою гораздо более сложный и политически регулируемый процесс. В идеале она тоже осуществляется в виде торговли по рыночным каналам. Однако это делается под пристальным контролем государств, особенно если речь идет о высоких технологиях или о «технологиях двойного назначения». Государства – экономические лидеры современного мира – всегда стремились регулировать этот процесс, исходя из собственных интересов. В настоящее время в ходе глобализации эта традиционная практика как будто бы входит в противоречие с интересами транснациональных корпораций и банков. Интенсивность этих противоречий, однако, не стоит преувеличивать. Сомножество транснациональных предприятий имеет, в сущности, те же интересы, что и высокоразвитые страны, и опирается на их совокупную экономическую, политическую и военную мощь.

Другим каналом распространения невоплощенных технологий являются квазирыночные внутрикорпорационные связи и изредка – межправительственные соглашения. Именно внутренние связи между филиалами корпораций превратились в главный канал

диффузии невоплощенных технологий, пропускающий не менее 2/3 всего потока. На долю независимых фирм, т.е. собственно свободного рынка, остается, таким образом, менее одной трети. К тому же основной поток не выходит за пределы совокупности высокоразвитых стран; развивающимся странам достается менее 20%, притом что львиная доля поступает в местные филиалы все тех же ТНК. Замечено и то, что развивающимся странам приходится покупать технологии по существенно завышенным ценам.

Создание технологических инноваций оказалось монополизированным немногочисленными высокоразвитыми странами уже к началу 70-х годов. Не считая СССР, в высокоразвитых странах к тому времени трудилось 90% научно-технических специалистов мира, и на их долю приходилось 99% зарегистрированных патентов. Внутри самих высокоразвитых стран наблюдается нарастающая монополизация инновационной деятельности крупнейшими корпорациями.

Давно замечено то многозначительное обстоятельство, что развивающимся странам передаются лишь сравнительно примитивные технологии (сборочные производства, изготовление несложных комплектующих изделий, полуфабрикатов, сырья). По этой причине производственные филиалы транснациональных корпораций, многочисленные в развивающихся странах, не становятся центрами промышленного роста. В своем абсолютном большинстве они превращаются в замкнутые анклав, не оказывающие существенного влияния на экономику стран пребывания. Это обстоятельство, многократно обсуждавшееся на самых различных уровнях вплоть до ООН, давно служит поводом для справедливых обвинений в адрес стран – лидеров современного мира в научно-техническом неокOLONIALИЗМЕ и даже империализме. Идеологи глобализации явно «не замечают» этой критики, и рассмотренная тенденция, по всей видимости, будет не только сохраняться, но и усугубляться.

Еще одной примечательной особенностью процесса диффузии невоплощенных технологий является то, что все большая доля этого потока предстает в виде технологического оборудования, непосредственно предназначенного для обновления основных фондов производств, т.е. в форме инвестиционного продукта. К началу 90-х годов по этому показателю первенствовали США, где он приближался к 50%. «Физический смысл» этой тенденции, по-видимому, заключается в том, что только сравнительно немногие крупнейшие фирмы (менее 1% от их общего числа) имеют достаточно мощные

научно-технические и проектно-конструкторские подразделения, способные самостоятельно проектировать производственное оборудование для реализации приобретенной технологии.

Как уже было сказано, процесс диффузии технологий имеет в современном мире огромное экономическое значение. По оценкам, приведенным в работе [14], в десяти наиболее развитых странах от 40 до 66% использовавшихся технологий, воплощенных в продукте, были приобретены в результате международной диффузии (в т.ч. в США – 40%). Наиболее емкими повсеместно были низкотехнологичные сферы услуг (от 65 до 50%). Речь шла о вычислительной и множительной технике, средствах связи, сложном офисном оборудовании. Существует мнение, что этот неожиданный потребительский бум в сугубо непродуцированной сфере помог мировой экономике избежать рецессии, надвигавшейся к концу 80-х годов.

Повсеместное распространение практики покупки технологий вызвало к жизни новую характеристику национальных экономик – «способность к усвоению» (*absorptive capacity*). Под ней подразумевается способность национальной производственной системы адаптировать приобретенные извне технологии. Очевидно, что создание и поддержание многоотраслевого национального научно-технического потенциала становится все более необходимым условием экономического благополучия любой страны.

Таким образом, систематическое приобретение и использование в производственном секторе какой-либо страны зарубежных технологий (невоплощенных или воплощенных) само по себе не является показателем экономического развития или состояния. Это обычная практика ведущих стран современного мира. Рынок невоплощенных технологий, способных лечь в основу целых производств, отнюдь не является свободным и контролируется как государствами, так и национальными и транснациональными корпорациями. Намерение какой-либо страны появиться на этом рынке в качестве продавца или покупателя может встретить жестокое сопротивление вплоть до применения экономических, политических или даже силовых репрессий. Эти свойства менее присущи рынку воплощенных технологий, но только в силу технической сложности эффективного контроля над всеми мировыми рынками. Необходимым (но недостаточным) условием полноценного участия в общемировом процессе диффузии технологий является наличие мощного и многоотраслевого национального научно-технического потенциала.

Интеллектуальная собственность в инновационной деятельности

Начать, как всегда, целесообразно с определений. Понятие «собственность» подразумевает наличие предмета имущественных отношений. В данном случае это разновидность интеллектуального продукта, под которым понимается «продукт, созданный интеллектуальным трудом: мысль (идея), информация, новая технология, открытия, изобретения, алгоритмы и программы для ЭВМ, “ноу-хау” в различных отраслях, произведения искусства, литературы и т.д.» Интеллектуальный труд – это труд, при осуществлении которого рабочим органом, создающим продукт, является мозг, преобладают затраты умственной энергии, продуктом труда является изложенная на бумаге мысль (идея) – для передачи другим или воплощенная в чем-либо (на полотне, в мраморе, «ноу-хау», и т.д.). Соответственно, под интеллектуальной собственностью понимается собственность на продукт интеллектуальной деятельности, реализующаяся в правах, регулирующих отношения по созданию, обмену и использованию данных продуктов. В соответствии с мировой практикой и материалами Стокгольмской конференции 1967 г., учредившей Всемирную организацию интеллектуальной собственности, под интеллектуальной собственностью понимаются права, относящиеся к литературным, художественным, научным произведениям, исполнительской деятельности, изобретениям, научным открытиям, промышленным образцам, товарным знакам, знакам обслуживания, фирменным наименованиям, коммерческим обозначениям [10].

Как всякий продукт, интеллектуальная собственность может быть отчуждена на условиях, определяемых интересами собственника и приобретателя.

Практика правовой защиты интеллектуальной собственности имеет многовековую историю. Считается, что первый патент был выдан в 1421 г. во Флоренции, а первым законодательным актом, регулировавшим условия и процедуру выдачи патентов на изобретения, был английский «Статут о монополиях» 1623 г. В позднейшие эпохи аналогичные законы принимались в Америке и странах континентальной Европы, включая Россию (1724–1896). В СССР с 1918 г. действовала государственная монополия на объекты интеллектуальной собственности, что подразумевало упразднение монополии владельца интеллектуального продукта; вместо этого была введена практика выдачи авторских свидетельств, закреплявшая личный

приоритет авторов, но не регулировавшая коммерческого использования интеллектуальных продуктов. Думается, что стремление скорее уйти от советской системы и полностью либерализовать использование интеллектуального продукта в сфере изобретений и инноваций и определило гипертрофированный интерес к проблеме.

Любую инновацию, как, вообще говоря, любой промышленный продукт, технологию или общественную услугу, можно представить в виде словесно-цифрового описания – информационного блока той или иной сложности и объема. Применительно к инновациям мы будем называть его «инновационным интеллектуальным продуктом» и попытаемся рассмотреть его общие свойства.

Содержание одного из предшествующих разделов, наверное, подготовило читателя к пониманию того, что сложность и объем интеллектуального продукта возрастают по мере продвижения вдоль по инновационной цепочке. Если общий замысел инновации инновационную идею часто удается сформулировать достаточно лаконично, то по мере ее разработки объем информации возрастает неопределенным образом. На каком-то этапе инновационная идея оказывается разработанной уже столь подробно, что допускает достаточно надежный экономический анализ, понятный для потенциальных инвесторов. Будем называть такую доработанную, уточненную и обросшую всевозможными подробностями первоначальную идею «инновационным предложением».

Момент, когда инновационная идея превращается в инновационное предложение, оказывается, однако, неопределенным. Это зависит и от характера идеи, и от намерений ее автора, и от поведения потенциального инвестора или покупателя. Если инновационное предложение получит должную финансовую поддержку, то его информационное содержание будет возрастать и далее, вплоть до полного описания процесса промышленного изготовления инновационного продукта в виде комплекта технической документации.

Инновационные идеи чаще всего выступают в виде изобретений и могут быть защищены патентами. То же самое обычно справедливо и для инновационных предложений. При всем том описание процесса промышленного изготовления инновационного продукта, как правило, – предмет лицензирования. Лицензия, напомним, дает право на осуществление какой-то деятельности, полностью или частично защищенной патентом. В рассматриваемом случае речь идет о производстве некоего инновационного продукта либо об использовании инновационной технологии в производстве

каких-то продуктов. Различие между патентами и лицензиями заключается, таким образом, в том, что лицензия обычно относится к конкретной производственной информации, тогда как патент может содержать только общую идею предлагаемой инновации. Развитие практики лицензирования привело к возникновению обмена информацией в виде «ноу-хау» (в переводе – «знаю, как сделать»). Так принято называть производственную информацию, не защищенную патентами, но составляющую неоспоримую собственность какого-то производителя, желающего пустить ее в коммерческий оборот. Как мы уже упоминали, передача «ноу-хау» все чаще осуществляется в виде специализированного технологического оборудования с сопутствующей документацией по его использованию.

Если патенты обычно защищают право на инновационную интеллектуальную собственность, то лицензии и «ноу-хау» необязательно связаны с инновациями; нередко они сопровождают передачу новым пользователям невоплощенных технологий, уже освоенных какой-то производственной системой. В целом коммерческий оборот инновационного интеллектуального продукта следует рассматривать как составляющую общего процесса диффузии (переноса) невоплощенных технологий.

Стоимость инновационного интеллектуального продукта закономерно возрастает по мере увеличения его объема, сложности и потенциальной прибыльности. Поэтому в среднем инновационные идеи ценятся ниже, чем инновационные предложения. Самым дорогим видом инновационного интеллектуального продукта, вероятно, являются инновационные «ноу-хау». Вспомним, однако, что основную долю диффузионного потока технологий составляют технологии, воплощенные в продукте. Иначе говоря, выгоднее торговать инновационной продукцией, чем инновационными технологиями, создавая в последнем случае еще и потенциальных конкурентов для собственного производства. В соответствии со сказанным, патентная информация распространяется сравнительно свободно, в то время как технологические рецепты, воплощенные в лицензиях и «ноу-хау», являются коммерческой, а то и государственной тайной и постоянной мишенью промышленного шпионажа.

Аналогичная картина наблюдается, кстати сказать, и во всей сфере научно-технической информации. Здесь тоже происходят радикальные изменения по мере продвижения от общего к конкретному. Так, результаты чистых фундаментальных исследований повсеместно публикуются свободно и в исчерпывающих подроб-

ностях, обеспечивающих возможность независимой проверки. Их патентование в принципе возможно, но осуществляется редко и не поощряется самой научной средой. Результаты ориентированных фундаментальных исследований нередко публикуются открыто, но уже с разрешения оплатившего их заказчика. Еще в недавнем прошлом разумные заказчики старались обходиться без таких ограничений, чтобы не осложнять отношений с исполнителями из среды «чистых» ученых. В последние годы, однако, в русле идеологии постиндустриального общества замечается тенденция к ограничению свободного распространения этого вида научно-технической информации, постепенно переходящей в категорию сведений для служебного пользования.

Все или почти все, что относится к сфере прикладных исследований и разработок, рассматривается как коммерческая или государственная тайна. Публикации имеют лишь общий информационный или рекламный характер либо появляются с большой задержкой. К примеру, с началом работ по известной программе СОИ в США развернулась деятельность по созданию крупных адаптивно-оптических систем. Такие системы, в той или иной мере ослабляющие искажения фронта световой волны, распространяющейся через неоднородную земную атмосферу, позволяют улучшать качество оптического изображения. Предполагалось, что с их помощью удастся продвинуться в дальнем обнаружении баллистических ракет и распознавать назначение искусственных спутников Земли. В мировой специальной литературе тогда появлялись только краткие сообщения о разработках нескольких астрономических телескопов с адаптивной оптикой. И только 10–15 лет спустя, во второй половине 90-х годов, появились подробные публикации об устройстве и технических характеристиках неожиданно многочисленных адаптивно-оптических систем.

Этот пример (конечно же, только один из бесчисленного множества) иллюстрирует еще одно общее свойство инновационного интеллектуального продукта – его способность к старению. Соответственно, было бы опрометчивым накапливать инновационные идеи и предложения в ожидании возникновения условий для их реализации в неопределенном будущем: это, так сказать, продукт скоропортящийся. Осознание данного обстоятельства побудило законодателей США заняться в 70-х годах длительной и кропотливой разработкой особого законодательства, обеспечивающего возмож-

ность передачи сотен тысяч замороженных «федеральных» патентов, лицензионных технологий и «ноу-хау» в коммерческий сектор.

Мы подошли к самому конфликтному вопросу, связанному с инновационным интеллектуальным продуктом, – праву собственности. Оговоримся сразу: эта проблема не имеет логического решения и решается только директивным путем с неизбежным ущемлением чьих-то прав. Самые общие соображения подсказывают, что абсолютная полнота прав собственности на некоторую инновацию достигается лишь в случае, когда автор инновационной идеи был совершенно независим от других лиц или организаций и сумел довести свою идею до состоявшейся инновации, опираясь исключительно на собственные силы и средства. Такие случаи бывали и бывают, но редко, и не могут считаться типичными; они, кстати сказать, не порождают юридических проблем. В типичном же случае, как это уже отмечалось ранее, инновационный интеллектуальный продукт является плодом коллективного творчества; соответственно, усложняется проблема установления авторства. Относительно проще дело обстоит с инновационными идеями, число соавторов которых обычно невелико.

В абсолютном большинстве случаев автор или авторы инновационной идеи или предложения являются наемными работниками какой-либо структуры (института, конструкторского бюро и др.). Они получают от нее денежное содержание и пользуются услугами: технической библиотекой, материальной базой, консультациями коллег и прочим. В свою очередь, эта структура обычно является частью какого-то более крупного образования – корпорации или отраслевого государственного ведомства, которые тоже вправе претендовать на участие в возникновении инновационной идеи или состоявшейся инновации, распоряжение ею и какое-то вознаграждение. Исключениями могут быть ситуации, когда инновационная идея не имеет прямого отношения к профессиональной деятельности работника; но это редкие случаи, не изменяющие общей картины.

Таким образом, не авторство, но право собственности на любой инновационный интеллектуальный продукт обычно делится между тремя субъектами: (1) его непосредственным создателем, (2) организацией, в стенах которой возник этот продукт, (3) более крупной структурой, в которую входит упомянутая организация, вплоть до государства, в идеале представляющего интересы всего

общества¹. Строгое определение долевого участия каждого из трех перечисленных субъектов практически невозможно. Поэтому любое законодательство, регулирующее права на распоряжение рассматриваемых видов интеллектуальной собственности и получение доходов, с неизбежностью ущемляет интересы одного из трех субъектов, причастных к ее созданию. Разрешение возникающего конфликта возможно только директивным образом с опорой на авторитет законодателя. Последний же обязан руководствоваться как общими положениями о правах личности, так и представлениями о текущих и предвидимых интересах всего общества, способных входить в противоречие с частными интересами.

В случаях, когда инновация возникает в недрах частнопредпринимательского сектора, распределение прав на распоряжение соответствующей интеллектуальной собственностью регулируется договором о найме сотрудника. Конфликты между работником и нанимателем здесь, кажется, возникают редко: работник, не принимающий условий нанимателя, может просто отказаться от сотрудничества с ним. Возможные конфликты, связанные с дальнейшим использованием рассматриваемого интеллектуального продукта либо инновации, созданной на его основе, разрешаются с опорой на общее законодательство.

Наибольшая нагрузка на законодателя ложится в крупных странах с обширными секторами государственной науки или в странах, для которых характерна мощная государственная поддержка исследований и разработок. С этой точки зрения США и СССР (Россия) были и остаются уникальными в мире странами, весьма схожими по структуре и масштабам возникающих проблем. У нас, кажется, не особенно известно, что примерно до середины 80-х годов соответствующее законодательство в США было чрезвычайно жестким и мало отличалось от советского. Любой интеллектуальный продукт, созданный где бы то ни было хотя бы при частичной поддержке федеральных фондов, автоматически отчуждался государством, изымаясь тем самым из коммерческого оборота. Соответственно, угнетались в пользу всего общества права авторов, и их вознаграждение имело характер исключительной меры, предпринимаемой по произволу государственных органов.

¹ См., напр., выступление главного ученого секретаря РАН Н.А. Платэ в сб. «Пути преодоления невостребованности науки в России». – М.: Изд.-во Госдумы РФ, 1999. – С. 15.

В дальнейшем это законодательство было смягчено в интересах, прежде всего, облегчения передачи «федеральных» патентов и лицензий в корпоративный сектор экономики США и других стран (последнее – с характерными ограничениями протекционистского характера). Но и после этого права авторов остались урезанными в пользу государства: их доходы от коммерческого использования созданного ими интеллектуального продукта были ограничены 100 тыс. долл. США в год (больше – только по особому решению президента). В качестве моральной компенсации была учреждена государственная система поощрений особо плодотворных инноваторов. Правительственным чиновникам, так или иначе связанным с созданием инноваций, было поручено всячески содействовать этому процессу, а результативность их деятельности на данном поприще стала учитываться при карьерном продвижении.

Таким образом, крупным странам с милитаризованными секторами исследований и разработок свойственно угнетать в интересах государства частные интересы авторов инновационного интеллектуального продукта, особенно созданного в ходе выполнения «государственного заказа». Степень такой угнетенности определяется законодателем на интуитивной основе, и полная либерализация в отношении прав собственности признается недопустимой де-факто. У нас это, кажется, не всегда понимается, и ограничения рассматриваемого типа считаются чем-то вроде «пережитков советского тоталитаризма». Между тем речь идет о вынужденных ограничениях прав собственника в интересах безопасности и экономического процветания всего общества. Отменять такие ограничения в условиях современного сверхконкурентного и раздробленного мира представляется слишком опасным; речь может идти только об их оптимизации, зависящей от здравого смысла и проницательности законодателя.

В подтверждение уместно привести пример из отечественной практики последней эпохи, показывающий, как, казалось бы, абстрактная сфера законодательства о праве собственности на интеллектуальный продукт способна незаметно стать полем международной экономической борьбы [9]. В 1988 г., в разгар торжества «нового мышления» М. Горбачёва, с США был подписан договор о правовой охране программного продукта для ЭВМ и электронных баз данных, предусматривающий защиту авторства этого интеллектуального продукта. Сделано это было по настоянию американцев, у которых в то время развернулся бум компьютеризации и кото-

рые, соответственно, были заинтересованы в использовании дешевого труда советских программистов. Позднее это, по сути своей навязанное извне положение вошло в Закон РФ «Об охране программ для ЭВМ, программных средств ЭВМ и баз данных». Конечно, не хотелось бы препятствовать нашим программистам с выгодой для себя распоряжаться собственным трудом и достижениями. Но с точки зрения всего нашего общества целесообразно ли усиливать и без того мощного конкурента собственной страны на мировых рынках технически сложной продукции?

Профессиональным юристам порою свойственно упрощать проблему. Встречается, к примеру, мнение, что понятие интеллектуальной собственности вообще является абстракцией и что необходимо рассматривать только ее реальные воплощения – патенты и лицензии, авторство которых всегда конкретно [9]. Не приходится возражать против юридического совершенствования трактовки обсуждаемой проблемы; эта профессиональная работа должна идти своим чередом и поощряться. Но орудие юриспруденции – формальная логика. Поэтому никакие юридические ухищрения не способны исключить противоречия между интересами трех претендентов на владение и распоряжение инновационным интеллектуальным продуктом, создаваемым под эгидой государства: его автором или авторами (физические лица), учреждением, в стенах которого возник этот продукт, и государством в лице его органов, стоящих над означенным учреждением (юридические лица). Согласование этих интересов всегда будет оставаться предметом конвенций, усиливающих права одних претендентов за счет других.

К сожалению, в условиях современной России чаще всего не вполне ясно, на что в конце концов будут использованы дополнительные доходы учреждения, полученные от коммерческого использования интеллектуального продукта. Этот же вопрос, увы, возникает и при размышлениях об общественной эффективности использования тех же средств. Все эти в общем-то вполне очевидные, сугубо практические соображения должны учитываться при совершенствовании законодательства о защите прав собственности на инновационный интеллектуальный продукт согласно представлениям законодателя о проблемах и характере отношений, господствующих в данный момент времени в научно-технической, производственной и административной системах страны. К тому же необходимо еще распознать и нейтрализовать неизбежный лоббизм группового, а то

и транснационального масштаба, так же как и примитивное непонимание сущности возникающих юридических проблем.

Собственно говоря, все рассуждения о защите прав собственности на интеллектуальный инновационный продукт только обрамляют общую проблему извлечения доходов от его коммерческого использования, т.е. продажи на тех или иных условиях. Напомним, что эту деятельность в целом можно считать составляющей общего процесса диффузии технологий, в данном случае не воплощенных в продукте. Ранее мы уже отмечали, что оборот финансовых средств, сопровождающий эту форму диффузии технологий, существенно меньше, чем тот, что сопутствует торговле технологиями, воплощенными в продукте. По нашим расчетам, во второй половине 90-х годов экономика США получала от международной торговли невоплощенными технологиями почти на порядок меньше, чем от торговли инновационной продукцией. Соответственно, перспективы экономического процветания за счет одной лишь торговли невоплощенными технологиями при слабой производственной системе выглядят если не призрачными, то заслуживающими критического обсуждения. Это отдельная проблема, которую мы оставим за рамками нашего обзора.

Мы отмечали и то, что собственно инновации составляют только часть общего диффузионного потока технологий. Не будет особым преувеличением сказать, что не менее 80–90% всего интеллектуального продукта, возникающего в научно-технической сфере, может рассматриваться как товар, торговля которым способна приносить прибыль. Исключением является только интеллектуальный продукт, возникающий в результате чистых фундаментальных исследований как в силу своей низкой коммерческой привлекательности, так и вследствие общемировой практики свободного распространения фундаментально-научной информации. Все остальное, начиная от результатов ориентированных фундаментальных исследований, всегда имеет какую-то рыночную перспективу.

Помехами созданию самостоятельного мирового рынка научно-технической информации являются ограничения как со стороны государств, так и частнопредпринимательских фирм, пребывающих в состоянии непрерывной конкурентной борьбы. Исследовательские подразделения таких фирм занимаются по большей части конкретными прикладными исследованиями и экспериментальными разработками. О них известно довольно мало, так как фирмы неохотно делятся информацией о мощности и тематике деятель-

ности своих научно-исследовательских и опытно-конструкторских структур. По некоторым оценкам, совокупный потенциал крупнейших транснациональных корпораций в сфере исследований и разработок сопоставим с потенциалом «государственной» науки в развитых странах. С другой стороны, известно, что только ничтожная часть промышленных фирм (в США – не более 1% от их общего числа) позволяет себе иметь сколько-нибудь мощные подразделения этого профиля. Эти же подразделения, вероятнее всего, первыми страдают при возникновении у фирмы экономических затруднений.

О том, какой объем научно-технической информации циркулирует по рыночным каналам между независимыми частнопредпринимательскими фирмами, можно только догадываться на основании косвенных оценок. Замечено, что крупные корпорации охотно предоставляют свои исследовательские возможности для участия в амбициозных международных или правительственных программах широкого общественного звучания, преследуя, в том числе, рекламные цели. Однако их склонность к сотрудничеству естественным образом падает по мере приближения к конкретному результату в виде готовой продукции или технологии. Соответственно, имеется особый термин для обозначения единственно возможного вида межкорпорационного научно-технического сотрудничества – «исследования и разработки на предконкурентной стадии». Такие взаимодействия нередко поддерживаются правительствами промышленно развитых стран.

Отчетливо выступающей формой международного коммерческого обмена научно-техническим интеллектуальным продуктом является практика заказных исследований, когда фирмы или правительственные учреждения одной страны размещают заказы на исследования и разработки в научно-технических организациях других стран. Финансовые поступления от таких взаимодействий в среднем составляют около 10% в объеме общенациональных затрат промышленно развитых стран на исследования и разработки. Любопытным исключением до последнего времени была Япония, промышленная наука которой почти не принимала зарубежных заказов.

Еще одной примечательной тенденцией последнего времени, особенно характерной для США, является возведение в ранг интеллектуальной собственности не только интеллектуального продукта, накопленного в государственных научно-технических учреждениях и университетах этой страны, но и потенциала этих учреждений для проведения исследований и разработок в виде материально-

технической и экспериментальной базы. Эти организации широко рекламируют свои возможности для проведения тех или иных исследований и разработок. При образовании корпоративных структур с коммерческими фирмами такая виртуальная интеллектуальная собственность, выражаемая в денежном исчислении, играет роль вклада научно-исследовательской или проектно-конструкторской организации в совместный уставный капитал.

Сказанное выше побуждает расширить понятие интеллектуального продукта, создаваемого в научно-технической сфере. Соответственно могут быть расширены и задачи юридической защиты прав на интеллектуальную собственность.

Вернемся, однако, к инновационному интеллектуальному продукту. Итак, в большинстве случаев наступает момент, когда он в той или иной из возможных форм выставляется на продажу. До этого он может быть защищен патентами или общим законодательством; это влияет лишь на форму отчуждения – частичного или полного, ограниченного или не ограниченного сроками – и на его продажную цену. Подобно любому товару, инновационный интеллектуальный продукт должен обладать привлекательностью для потенциального покупателя или инвестора, согласного вложить средства в создание завершенной инновации. На первый взгляд, общая ситуация напоминает обычный выход на рынок. У нас встречаются рассуждения о «рынке инноваций» – чаще всего в виде сетований на его неразвитость. В действительности дело обстоит иначе.

Ранее, говоря о генезисе инноваций, мы отмечали, что это в основе своей – спонтанный процесс, не регулируемый никем и ничем, кроме трудноуловимых общественных настроений. Изобретательство – массовое явление, причем, сами изобретатели, авторы инновационных идей и предложений, в высокой степени свободны в своем творчестве. Соответственно, этим идеям и предложениям присуще чрезвычайное разнообразие и по тематике, и по сложности, и по экономической перспективности. Ситуация, когда на продажу выставляется сразу несколько родственных, способных конкурировать друг с другом инновационных предложений, выглядит крайне маловероятной. Мыслимым исключением могут быть разве что случаи, когда эти предложения появились как отклик на какой-либо тематический конкурс. Таким образом, на воображаемом рынке инноваций отсутствует конкуренция продавцов.

Похожей оказывается и ситуация с потенциальными покупателями. Мы уже отмечали, что руководители промышленности,

вообще говоря, не любят и побаиваются инноваций и стараются обходиться без них. Читатель, знакомый с производственной сферой, наверное, согласится с нами в том, что отчетливые представления о «необходимой» конкретной инновации, способной гарантированно улучшить уже действующее производство и принести прибыль, – достаточная редкость; чаще приходится перебирать и взвешивать альтернативные возможности. Такая же, если не большая, редкость – случайное совпадение намерений неведомых друг другу автора инновационной идеи и ее потенциального покупателя. Последние стремятся прежде всего ознакомиться с возможно более обширным массивом инновационных идей и предложений, стараясь понять, какие из них могут оказаться полезными для их производств и какую прибыль они способны принести в перспективе. В такой ситуации маловероятно возникновение конкуренции и среди покупателей инновационного интеллектуального продукта.

Таким образом, «рынок инновационного интеллектуального продукта» характеризуется постоянным превышением предложения над спросом и отсутствием конкуренции как среди продавцов, так и среди покупателей. Соответственно, название «рынок» применимо здесь лишь в его бытовом значении, как места регулярной встречи продавцов и покупателей, но не в общеэкономическом, где превалирует элемент двусторонней конкуренции, обеспечивающей формирование цен и обратную связь между производителями и потребителями¹.

Можно констатировать, таким образом, что термин «рынок» не применим к процессу коммерциализации инновационных идей и предложений; в лучшем случае, можно говорить о квазирынке. Главной его функцией является, возможно, более широкое информирование друг о друге обоих потенциальных участников коммерческих сделок: продавцов и покупателей или инвесторов. Конкретные сделки купли-продажи инновационного интеллектуального продукта осуществляются вне этого «рынка» и регулируются законо-

¹ Сущность «рынка инновационного интеллектуального продукта» лучше всего описывает общеизвестное народное словцо «барахолка» – как место, где множество продавцов выставляют самые случайные предметы, а толпа покупателей задумчиво бродит среди них, толком не зная, что именно и за какую цену им придет в голову приобрести. Надеемся, что читатель простит нам эту лингвистическую вольность, принижаящую столь возвышенный процесс, но зато – удивительно точную семантически.

дательством о защите интеллектуальной собственности в научно-технической сфере.

Важность информационного обеспечения инновационной активности общеизвестна. Этой цели служили и служат многочисленные рекламные издания, торгово-промышленные выставки и ярмарки, всевозможные родственные мероприятия. В последние десятилетия все большую роль играют электронные информационные сети, распространяющие сведения об инновационных предложениях и их авторах, часто в сопровождении разнообразных дополнительных услуг. В идеале такие сети должны были бы распространять и встречную информацию о потребностях тех или иных производственных структур в конкретных инновациях, но это уже затрагивало бы сферу коммерческой тайны.

В большинстве промышленно развитых стран подобные информационные сети существуют; есть и международные сети. Судя по отрывочной информации, такие сети действуют и в нашей стране, в том числе региональные. Наверное, центральные государственные органы не должны подменять частные и местные инициативы. Но ощущается необходимость если не горизонтального объединения электронных сетей инновационной информации, то систематического отслеживания их деятельности и широкого распространения сведений о них. Представляется целесообразным организовать постоянный мониторинг всех отечественных сетей рассматриваемого типа, результаты которого широко распространять в виде специального бюллетеня на бумажных и электронных носителях.

В развитии инновационной активности заинтересовано все общество и, следовательно, государство, отражающее его интересы. В современных экономических условиях именно государство должно было бы взять на себя все расходы по распространению не только инновационной, но и всей научно-технической информации¹. Известно, что инновационная деятельность получает разнообразную под-

¹ Известно, что даже наши профессиональные научные и научно-технические организации часто вынуждены уклоняться от приобретения отечественных реферативных журналов, притом что комплектация специализированных библиотек пребывает в катастрофическом состоянии. Массовая некогда индивидуальная подписка на реферативные журналы прекратилась полностью. Затянувшийся информационный дефицит представляет собой одну из главных угроз нашему научно-техническому потенциалу. Здесь явно требуются самые срочные действия представителей государственной власти. Информационное обеспечение науки и техники должно доходить до рядовых работников быстро и за счет бюджетных средств.

держку от правительств всех промышленно развитых стран. У нас, в первую очередь, следует облегчить авторам инновационных идей и предложений доступ к соответствующим информационным сетям.

Другой опасностью представляются попытки создания грандиозной централизованной структуры, способной монополизировать распространение инновационной информации (сведения об инициативах такого рода время от времени проскальзывают). Многообразный опыт уже показал, что в наших условиях такие структуры оказываются неэффективными как функционально, так и экономически и только плодят околонучное чиновничество.

1. Понятие «рынок инновационного интеллектуального продукта» имеет лишь ограниченное содержание. Это – квазирынок, на котором отсутствует конкуренция как среди продавцов, так и среди покупателей. Функции рынка, как области систематических контактов между продавцами и потенциальными покупателями, здесь лучше всего выполняют постоянно действующие специализированные информационные системы.

2. Ощущается потребность в централизованном мониторинге существующих в стране электронных информационных сетей, распространяющих сведения об инновационных предложениях. Развитие таких сетей заслуживает внимания и содействия со стороны центральных государственных органов.

3. Деятельность по широкому распространению как инновационной, так и новой научно-технической информации нуждается в энергичной поддержке со стороны государства. Главные направления такой поддержки – облегчение доступности специализированных информационных сетей для авторов инновационных предложений и общей научно-технической информации для рядовых исследователей и преподавателей высшей школы.

Состояние инновационной активности в Российской Федерации

Пытаясь охарактеризовать состояние инновационной активности в Российской Федерации, мы будем пользоваться сведениями официальной статистики и, в отдельных случаях, мнениями, звучавшими на широких совещаниях последних лет. Удобным источником статистических данных могут служить ежегодно издаваемые ЦИСН справочники «Наука России в цифрах» и другие публикации. Мы будем стараться отбирать показатели, имеющие отчетли-

вый смысл и характеризующие наиболее важные, с нашей точки зрения, стороны проблемы.

Как уже говорилось, основой инновационной активности является массовая деятельность изобретателей, вырабатывающих инновационные идеи и предложения. Статистики описывают ее с помощью «коэффициента изобретательской активности» – ежегодного числа заявок, поданных в национальное патентное ведомство какой-либо страны от ее граждан в расчете на 10 тыс. человек. На рис. 1 приведен график, иллюстрирующий динамику этого показателя в Российской Федерации.

Налицо систематическое снижение коэффициента изобретательской активности вплоть до его стабилизации в последние годы на уровне стран-аутсайдеров мирового научно-технического прогресса, таких как Польша или Исландия. Из крупных стран хуже обстоит дело только в Турции, Мексике или Испании, не сопоставимых с Россией по научно-техническому потенциалу. Несомненно, что резкое снижение изобретательской активности, произошедшее у нас в 90-е годы, вызвано сочетанием многих причин, начиная с общественной дискредитации всех видов производственной деятельности в пользу всевозможных спекуляций и кончая повышением стоимости рассмотрения патентных заявок, снижением мобильности населения и подорожанием услуг связи. На этом фоне привлекает внимание рекордно высокий коэффициент изобретательской активности в Японии (около 30); скорее всего, это следствие умелой поддержки низового изобретательства – метода, заимствованного некогда из практики народного хозяйства СССР, – и подчеркнутого патриотизма японцев.

Ситуация будет выглядеть несколько сложнее, если включить в рассмотрение заявки, поданные гражданами России в патентные ведомства других стран (рис. 2). Очевидно, что одновременно с падением числа обращений в Роспатент постоянно нарастал поток обращений в зарубежные патентные органы, особенно с 1997 г. С учетом этой составляющей коэффициент изобретательской активности граждан России к концу 90-х годов в 2,3 раза выше коэффициента, показанного на рис. 1. Он приблизился бы к уровню Австрии или Франции, но все еще оставался бы примерно вдвое ниже, чем накануне развала СССР.

По контрасту поток заявок в Роспатент от граждан зарубежных стран был на протяжении 90-х годов достаточно стабильным и умеренным (рис. 3). К концу 90-х годов около 90% здесь составляли

заявки от граждан стран ОЭСР, а среди них в порядке убывания долей – из США, Германии, Франции и Японии. В 2000 г. от граждан Японии поступило 320 заявок, что, конечно, составляет ничтожную величину по сравнению с общим числом заявок, поданных в национальные патентные органы этой страны. Увеличение числа зарубежных обращений после 2000 г. можно, вероятно, приписать международной реакции на сообщения о возобновившемся росте отечественной экономики.

В настоящее время на территории Российской Федерации действует несколько более 120 тыс. патентов на изобретения, преобладающая часть которых (около 80%, по нашей оценке) принадлежит все же отечественным авторам. В массе своей это сравнительно свежие патенты, выданные по заявкам, поступившим после 1993–1994 гг.

На рис. 4 показана динамика числа патентов, ежегодно выдававшихся Роспатентом, и для сравнения – число патентов и лицензий, проданных на территории России. Видно, что только малая часть (не более 10%) инновационного интеллектуального продукта получила у нас шансы превратиться в состоявшиеся инновации. Это подтверждает и сформулированное ранее общее правило о систематическом преобладании предложения над спросом на квазирынке инновационного интеллектуального продукта.

Статистика позволяет выявить еще одну многозначительную тенденцию, нарастающую в отечественной практике торговли патентами и лицензиями. На протяжении 90-х годов у нас систематически возрастала доля соглашений с полным отказом патентообладателя от своих прав на дальнейшее использование изобретения в пользу покупателя. Аналогичным образом росла доля договоров исключительной лицензии, предоставляющих их приобретателям право на полное и неограниченное использование патентов. Сказанное иллюстрирует рис. 5, где показано измерение во времени доли продаж патентов и лицензий с полным отчуждением этой интеллектуальной собственности. Это, по всей очевидности, отражает нарастающие сомнения отечественных патентообладателей и лицензиаров в возможности найти «дома» сколько-нибудь многочисленных платежеспособных покупателей своего интеллектуального продукта.

Можно заключить, что изобретательская и патентно-лицензионная деятельность в Российской Федерации продолжается, хотя и выказывает некоторые характерные тенденции. Число изобретательских заявок, поданных для национальной регистрации, сокра-

тилось к 2000 г. по сравнению с 1990 г. примерно в 3 раза; аналогичным образом уменьшилось число выданных в том же году патентов (по сравнению с авторскими свидетельствами советских времен). С другой стороны, интенсивность зарубежного патентования изобретений, почти отсутствовавшего в советские времена (всего 136 заявок в 1990 г.), выросла более чем в 100 раз к концу 90-х годов. Наверное, их авторы рассчитывают на использование своих изобретений за рубежом, предпочитая к тому же получить вознаграждение за свой интеллектуальный продукт. Это можно понять, и это не является предосудительным с точки зрения реализации прав личности или корпорации. При всем том такая практика, характерная для развивающихся стран, находится в противоречии с национальными интересами промышленно развитой страны, незаинтересованной в технологическом усилении потенциальных конкурентов на мировых рынках.

Не существует способов объективной оценки изобретательской деятельности, позволяющих вынести суждение о ее интенсивности. Сопоставление удельных показателей изобретательской активности (с учетом заявок, уходящих в зарубежные патентные ведомства) говорит о том, что современная Россия удерживается на уровне промышленно развитых стран, хотя бы и не самых передовых в научно-техническом отношении. В целом, однако, интенсивность изобретательской деятельности упала у нас не менее чем вдвое даже по сравнению с 1980-ми годами, когда она уже прошла свой исторический максимум. Это говорит, пожалуй, о том, что мы продолжаем жить за счет научно-технического потенциала, накопленного в СССР, притом что отдаленные перспективы представляются туманными и непредсказуемыми.

Как нам уже известно, торговля инновационным интеллектуальным продуктом является частью более общего процесса диффузии технологий, которые отнюдь не обязательно являются инновационными. Наши статистики включают в эту категорию патенты, лицензии на использование патентов, «ноу-хау», промышленные образцы, товарные знаки, инжиниринг (т.е. проектно-конструкторские услуги и услуги по налаживанию и сопровождению производства), заказные научные исследования. Таким образом, анализируя процесс диффузии технологий по данным отечественной статистики, надо говорить о распространении общего интеллектуального продукта, возникающего в научно-техни-

ческой сфере и измеряемого числом соглашений о продаже и стоимости.

В статистических сборниках ЦИСН «Наука России в цифрах» приводятся сведения о международной торговле в России технологиями (в определенном выше смысле) за 1998–2000 гг. Сводка соответствующих показателей за несколько избранных лет выглядит следующим образом:

Таблица 2

Международная торговля технологиями в России

	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2003 г.	2005 г.
Экспорт технологий (по числу соглашений)	01	621	1094	1480	1682
Импорт технологий (по числу соглашений)	00	334	556	954	1426
Поступления от экспорта (млн. руб. в текущих ценах)	10,1	3 053,3	11 663,5	23 312,3	34 440,1
Расходы на импорт (млн. руб. в текущих ценах)	95,9	16 101,1	11 131,6	36 330,1	61 986,6
Сальдо экспортно-импортных операций (млн. руб. в текущих ценах)	185,8	– 13 047,7	+ 531,9	–13 018,8	–21 546,5

Таблица 3

Внутренние затраты на исследования и разработки в РФ (%)

	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2003 г.	2005 г.
Поступления от экспорта	2,4	6,3	15,7	13,7	14,9
Расходы на импорт	3,2	3,3	14,5	21,4	26,8
Сальдо экспортно-импортных операций	– 0,7	– 27,1	+ 0,7	–7,7	–11,9

К 2000 г. объем экспортно-импортных операций с научно-техническим интеллектуальным продуктом вырос у нас по сравнению с 1990 г. примерно в 4 раза по числу соглашений и более чем в 10 раз по объему инвалютных поступлений. С другой стороны, эти поступления составили почти пренебрежимо малую долю от одних

только внутренних затрат отечественной научно-технической системы – при всей их общеизвестной недостаточности. В масштабах же всей экономики чистый доход от международного обмена технологиями – сальдо экспортно-импортных операций – составил в 2000 г. ничтожную величину порядка 0,01% от внутреннего валового продукта Российской Федерации.

Примерно 2/3 экспорта и импорта научно-технического интеллектуального продукта приходилось на долю наиболее развитых в промышленном отношении стран – членов ОЭСР. По интенсивности импорта преобладали машиностроение и металлообработка, топливная промышленность, пищевая промышленность, транспорт и связь. В структуре экспорта господствовали, составляя примерно 75% по числу соглашений, инжиниринговые услуги и научные исследования, тогда как патенты и лицензионные технологии составляли лишь относительно малую долю. Таким образом, современная Россия продает за рубеж не столько невоплощенные технологии, сколько профессиональные знания и навыки своих ученых и технических специалистов, унаследованные от советских времен.

В нашем распоряжении не оказалось подробных данных об объемах внутренней торговли. Однако и те, что имеются в статистических сборниках ЦИСН, позволяют сделать некоторые интересные выводы о структуре этой деятельности. Они подытожены в нижеследующей сводке, где представлены (в % от полного числа внутренних соглашений о продаже и покупке лицензий) доли физических лиц, государственных организаций и частнопредпринимательских структур, участвовавших в соответствующих сделках.

Таблица 4

Внутренние соглашения о продаже лицензий (%)

год	физические лица	гос. организации	частные предприятия
1993	58	24	18
1996	43	12	45
2000	34	11	55

Таблица 5

Внутренние соглашения о покупке лицензий (%)

год	физические лица	гос. организации	частные предприятия
1993	4	60	36
1996	18	15	67

2000	10	8	82
------	----	---	----

Падение роли государственного сектора во внутреннем переносе технологий научно-технических и производственных организаций на протяжении 90-х годов очевидно. Это явление, по-видимому, требует специального исследования, так как все же именно в государственном секторе сосредоточены наиболее мощные и стратегически значимые предприятия промышленности и прикладной науки. Стоит отметить и большую долю физических лиц среди продавцов лицензий, хотя и уменьшившуюся с 1993 г., но все еще значительную. Можно задаться вопросом, каким именно образом почти 2/3 лицензиаров 1993 г. сделали единоличными владельцами интеллектуального продукта, еще вчера бывшего исключительной государственной собственностью? Так или иначе статистика, кажется, не дает оснований для подозрений, что в нынешней практике торговли научно-техническим интеллектуальным продуктом у нас систематически угнетаются интересы и права его авторов – физических лиц – в пользу неких государственных структур.

Напомним, что инновация признается состоявшейся, только если она воплотилась в конкретном промышленном продукте или используемой технологии. Отечественная статистика [6] позволяет оценить общее состояние нашей производственной системы по показателю инновационной активности. На рис. 6 представлена в динамике за последние годы доля отечественных инновационно активных предприятий промышленности и сферы услуг, внедривших у себя инновационную продукцию или технологию. Приведенные данные получены Госкомстатом из опроса 20–24 тыс. предприятий, составлявших 10–15% от всего производственного сектора России. О том, каким образом сформирована эта выборка, статистические сборники умалчивают, и правомерность распространения полученных статистических характеристик на всю производственную сферу России остается под вопросом.

Соответствующая инструкция Госкомстата оперирует уже известными читателю определениями инноваций, исключая из этой категории частные усовершенствования (дифференцирование). Как можно понять, признаком инновационно активного предприятия было наличие у него на протяжении трех последних лет завершенных инноваций. Кроме того, оценивались степень участия предприятия в создании этих инноваций, объем и структура расходов на

их осуществление, объем инновационной продукции в финансовом исчислении и ряд других показателей.

Простой анализ статистической информации позволяет выявить несколько общих свойств, присущих инновационной активности в производственной системе Российской Федерации во второй половине 90-х годов. Наибольшие доли инновационно активных предприятий (в порядке убывания) действовали в следующих группах производств:

- производство машин, оборудования, приборов и транспортных средств;
- пищевая промышленность;
- коксо- и нефтехимия, производство радиоактивных веществ, продукции химического синтеза, резин и пластмасс;
- текстильная промышленность;
- металлообработка (кроме производства машин и оборудования).

Внутренние затраты инновационно активных предприятий на создание инноваций, инноваций, воплощенных в продукте, и инновационных технологий делились в отношении примерно 50:50. Среди инновационно активных преобладали предприятия, расположенные в Центральном, Поволжском, Уральском, Западно-Сибирском, Волго-Вятском и Северо-западном регионах. В 1998–1999 гг. около 70% инновационно активных предприятий находилось в государственной или в смешанной государственно-корпоративной собственности. На долю частных предприятий приходилось, таким образом, около 30%.

Среди инновационно активных предприятий преобладали небольшие и средние, с численностью работников от 100 до 5000 человек. Напротив, крупные предприятия с более чем 10 тыс. работников не проявляли деятельного интереса к инновациям. Доступная нам статистика не содержала подробных сведений об инновационных предприятиях малого и среднего бизнеса. По данным на середину 90-х годов, их общее количество было порядка 3–5 тыс. с перспективой роста до 40 тыс. и более. Это, однако, крайне неуверенные цифры, поскольку сама общая численность малых и средних предприятий оценивалась тогда в 400–900 тыс.

Суммарные финансовые затраты на инновационную деятельность в промышленности возросли к 2005 г. примерно втрое по сравнению с 2000 г. (в текущих ценах). Это, кажется, превышает инфляцию и может пониматься как, хотя и умеренный, но все же

рост интереса к инновациям. В том же 2005 г. общий объем затрат 27 804 обследованных промышленных предприятий на инновационную деятельность составил 143 222,6 млн. руб. По объему затрат здесь первенствовали предприятия, находившиеся в российской собственности (70–80% от всех средств, затраченных на инновации). На долю предприятий, находившихся в федеральной собственности, приходилось только около 10%, в то время как на долю предприятий со смешанной государственно-корпоративной собственностью – около 20%. Предприятия частнопредпринимательского сектора израсходовали на инновационную деятельность примерно 36% от приведенной выше общей суммы, и еще около 30% затратили предприятия, находящиеся в смешанной российско-иностранной собственности.

Деньги на инновационную деятельность черпались по большей части из собственных средств предприятий – от 74 до 84% от всего затраченного на эти цели промышленными предприятиями. Еще около 5% поступало из федерального бюджета и 1,5–2% добавляли зарубежные инвестиции. Вклады муниципальных средств и средств общественных организаций были пренебрежимо малыми. Стоит отметить консервативность этого распределения источников финансирования инновационной деятельности: оно мало изменилось по сравнению, скажем, с «додефолтным» 1995 г.

Кроме формального статистического описания современного состояния инновационной активности в отечественной промышленности стоит попытаться ее проанализировать с точки зрения самих инноваторов – представителей производственных и научно-технических организаций. Госкомстатом в 1999–2000 гг. проводился сбор мнений промышленных организаций о том, что препятствует их деятельности по созданию инноваций. Ниже мы представляем соответствующую сводку, характеризующую частоту тех или иных ответов в процентах от общего числа поступивших откликов.

Таблица 6

Оценка значимости факторов, препятствующих инновационной деятельности в промышленности за 1998–2003 гг. (%)

	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2003 г.
1	2	3	4	5
Недостаток собственных средств предприятия	74	74	62	61

Высокая стоимость нововведений	54	45	36	41
Недостаточность финансовой поддержки от государства	47	38	34	38
Низкий платежеспособный спрос на инновационную продукцию	23	21	14	22
Высокий экономический риск создания инноваций	20	21	15	27
Низкий инновационный потенциал предприятия	22	25	23	28
Длительность срока окупаемости инноваций	18	19	14	28

Продолжение табл. 6

1	2	3	4	5
Недостаток информации о новых технологиях	8	8	14	14
Недостатки законодательного обеспечения инновационной деятельности	11	12	13	18
Неразвитость «рынка технологий»	11	12	11	17
Неразвитость инновационной инфраструктуры	11	12	11	17

Приведенная сводка мнений позволяет уверенно выделить группу из трех факторов, которые инноваторы-практики считают своими главными препятствиями: 1) недостаток собственных средств предприятий, как основного источника финансирования инновационной деятельности; 2) общая дороговизна создания инноваций; 3) недостаточность финансовой поддержки со стороны государства. Все они так или иначе связаны с проблемой инвестиций, что выглядит вполне естественным в свете наших предшествовавших обсуждений. По контрасту факторы, чаще всего становящиеся предметом общественных дискуссий, такие как недостатки информационного, инфраструктурного и законодательного обеспечения, оцениваются как второстепенные, всерьез заботящие только одного из пяти-семи инноваторов-практиков. Соответственно, нетрудно расставить приоритеты в решении общих проблем развития инновационной деятельности в нашей производственной системе. Главной, ключевой проблемой естественным образом оказывается экономика предприятий, а если точнее – хронический инвестиционный голод и, вероятно, труднодоступность кредитов.

Как это можно было предвидеть на основании нашего анализа процесса зарождения инноваций, главными факторами благополучия инновационной активности в любой стране являются эконо-

мическое здоровье промышленности и наличие долговременных инвестиций в ее основные фонды. К сожалению, оба эти показателя в современной России уже длительное время пребывают на недопустимо низком уровне. Это общеизвестно, но все же стоит привести иллюстрации.

На рис. 7 показана динамика так называемого «коэффициента обновления основных фондов» по товарной промышленности Российской Федерации. Этот коэффициент вычисляется как отношение введенных в действие новых основных фондов к общей стоимости (в сопоставимых ценах) наличных основных фондов на конец года. Очевидно, что начиная с 1996 г. наша промышленность не могла толком восполнять даже амортизационные потери; ситуация немного улучшилась лишь в 2000 г. В том же 2000 г. некоторое превышение обновления над выбытием основных фондов наблюдалось только в электроэнергетике, добыче энергоносителей, черной и цветной металлургии и пищевой промышленности, т.е. главным образом в сырьевых отраслях и в отрасли, отличающейся рекордно быстрой окупаемостью вложений, каковой является пищевая промышленность. Степень же общего износа основных фондов нашей промышленности, включая машиностроение и химию, возросла от 46,4% в 1990 г. до 52,4% в 2000 г.

Примечательна очевидная синфазность кривых на рис. 1, 2, 6 и 7. Это убедительная иллюстрация прямой зависимости не только инновационной активности промышленных предприятий, но и такого сложного по структуре стимулов показателя, как изобретательская активность работников, от интенсивности притока в производственный сектор долговременных инвестиций. Очевидно, что промышленность, не имеющая возможности систематически компенсировать даже износ оборудования, просто обязана быть невосприимчивой к инновациям. И никакая интенсификация деятельности по выдвиганию все более многочисленных инновационных идей и предложений, никакое совершенствование инновационной инфраструктуры или законодательства не могут изменить этой ситуации. Этот интеллектуальный продукт окажется невостребованным в обстановке, когда только одно из 10–20 промышленных предприятий является инновационно активным. Технологическое совершенствование отечественной промышленной базы невозможно без мощного притока в этот сектор экономики долговременных инвестиций. В нарастании технологического отставания нашей промышленности виновата не одна только «наука», как бы ни оценивать

ее теперешнее состояние. Подобные упреки – следствие укоренившегося заблуждения, спровоцированного в том числе безответственными выступлениями самих ученых, постоянно добивающихся таким способом увеличения госбюджетного финансирования и льгот для собственных учреждений. Мы могли убедиться, что отечественная промышленность использует сейчас едва ли 1/10 часть ежегодно возникающих инновационных идей и предложений или даже 1/20, если принять во внимание долю, уходящую за рубеж.

Можно предположить, конечно, что теперешней Российской Федерации нужны не все промышленные предприятия, унаследованные от советской эпохи, что многие из них безнадежно устарели, нерентабельны, их продукция никому не нужна и не понадобится. Их можно бросить на произвол судьбы, а высвободившиеся ресурсы направить на инновационную модернизацию других предприятий или создание новых производств. Для этого, однако, необходима членораздельная промышленная политика государства, об отсутствии которой давно уже пишется и говорится. Приходится признать, что последнее десятилетие не обогатило нас идеями по части методов выработки такой политики. Здесь, по нашим наблюдениям, господствуют декларативность и путаница вызванная, в том числе, смешением двух понятий – технологии, воплощенные в продукте (т.е. конкретные рыночные товары) и невоплощенные технологии, т.е. технические рецепты, которые еще нужно суметь воплотить в производство вещественных продуктов.

Заключение

Хотелось бы попытаться подвести важнейшие итоги нашего обсуждения в виде сводки наиболее крупномасштабных выводов, имеющих отношение к приемам формирования государственной политики в сфере инноваций.

1. Инновации невозможны без инвестиций в основные фонды производственной системы чаще всего намного большего объема, чем те, которые требуются для исследований и разработок, обеспечивающих создание инновационного предложения. Таким образом, инновационная политика неотделима от политики инвестиционной. Последняя, в свою очередь, должна вытекать из промышленной политики в виде перечня продуктов, производств и служб, имеющих приоритетное значение для социально-экономического развития страны и ее безопасности.

Опыт советской эпохи показал, что прогнозирование, опирающееся на предвидение мирового научно-технического прогресса, дает неуверенные результаты, слишком зависимые от частных мнений экспертов, и, в известной степени, даже сдерживает использование научно-технического потенциала, созидательные возможности которого почти беспредельны. Соответственно сказанному выстраивается логически очевидная цепочка последовательности действий государства по выработке политики в сфере поддержки инноваций: нормативный прогноз социально-экономического развития → промышленная политика → система национальных научно-технических приоритетов → инвестиционная политика → инновационная политика.

Практическое осуществление перечисленных действий требует обстоятельной методической проработки, организационных усилий, времени и целевых затрат (небольших, впрочем, сравнительно с последующими капитальными вложениями). Сосредоточиваться исключительно на попытках интенсификации процесса создания все новых инновационных предложений, упрекая «науку» в недостаточной активности по этой части, бесполезно и несправедливо. Очевидную мысль, что инновации невозможны без инвестиций, надо систематически пропагандировать, так как в общественном мнении, как кажется, господствуют сейчас ложные представления о способности одной лишь научно-технической системы преодолеть все ошибки в сфере организации новой экономики России.

2. Инновационная деятельность по своей сути дисперсна, т.е. привязана к многочисленным научно-техническим ячейкам и производствам. Соответственно, нет смысла планировать создание каких-то централизованных структур, подменяющих местные инициативы. Есть, однако, несколько крупномасштабных задач, решить которые могут, по-видимому, только центральные органы государственной власти, обязанные отражать интересы всего общества. Ниже мы перечислим их в порядке значимости.

1. Изучение состояния и проблем малых и средних инновационных фирм с последующей выработкой комплекса мер по их государственной поддержке.

2. Инициирование развития венчурного ссудного капитала для поддержки начальных этапов инновационной деятельности. Советский опыт господства жесткого планирования и отчетности не приучил нас к вероятностному подходу во внедрении промышленных нововведений. Следствием этого, кстати сказать, было сис-

тематическое появление на внутренних рынках СССР большого количества не доведенной до конца или просто неудавшейся продукции. Особенности нашей теперешней банковской системы едва ли дают надежду на то, что она сама разовьет подсистему венчурного финансирования. Здесь, вероятнее всего, требуются специальные усилия государства и его же гарантии.

3. Централизованный мониторинг действующих информационных сетей, распространяющих сведения об инновационных предложениях и потребностях. Широкое распространение сводной информации о таких сетях, всяческое содействие облегчению доступа к ним для авторов инновационных идей и предложений, малых и средних инновационных фирм. Мониторинг общего состояния обеспеченности отечественных ученых и техников мировой научно-технической информацией.

4. Изучение проблемы налоговых и таможенных льгот для учреждений фундаментальной и прикладной науки, как и для инновационно активных предприятий. Выработка и продвижение проектов распорядительных и законодательных актов по этим видам стимулирования инновационной активности.

5. Участие в контакте с органами исполнительной и законодательной власти, в совершенствовании законодательства об использовании и защите интеллектуального продукта, создаваемого в научно-технической сфере.

6. Работа с Госкомстатом РФ по части совершенствования методов статистического описания технологического состояния отечественной производственной системы и инновационной активности. Конечно, следует приветствовать все более широкое использование нашими статистиками методов описания инновационной активности, принятых в международном обиходе. Однако не следует забывать, что эти методы сформированы для условий устоявшейся, квазиравновесной рыночной экономики, пока что отсутствующей в России. К тому же у наших органов государственного регулирования научно-технической системы могут быть свои, специфические потребности в статистической информации, определяемые конкретными условиями их деятельности. Рекомендуется выявить эти потребности, а затем предложить Госкомстату РФ внести соответствующие изменения в методику статистического описания инновационной активности в общенациональных масштабах.

7. Постепенное воссоздание уникальной системы распространения научных и технических знаний и навыков, существовавшей

в СССР. Требуется восстановление учреждений технического творчества молодежи, общедоступных (в том числе по цене) популярных научных и технических журналов, конкурсов любительских научных работ и проектов, поддержка (хотя бы моральная) добровольных научных и научно-технических обществ, поощрение практики «дней открытых дверей» в научных учреждениях и на производствах, восстановление престижа изобретательской деятельности путем, скажем, восстановления звания «Почетный изобретатель» и т.д. Подобная деятельность в тех или иных формах ведется сейчас во всех передовых странах мира, включая Европейский союз, где ее поддерживают такие мощные учреждения, как Европейское космическое агентство, ЦЕРН, Консорциум европейских южных обсерваторий и др. Не сделав всего этого, мы рискуем через поколение превратиться в страну, населенную одними торговцами и финансовыми посредниками, подобно отсталым странам Азии. Уже сейчас наша промышленность начала испытывать нарастающий недостаток в рабочих высшей квалификации и среднем техническом персонале.

Ну и последнее. Ранее мы показали, как в западном мире постепенно усложнялись представления о роли науки в технологическом совершенствовании промышленности и в конечном счете в общеэкономическом развитии. Мы рассмотрели национальные системы организации фундаментальной и прикладной науки, инновационных фирм, промышленных предприятий, банков и государственных органов, осуществляющих регулирование научно-технической и экономической деятельности. К середине 90-х годов эта логика привела к появлению нового для международных науковедческого и экономического лексиконов термина «национальная инновационная система».

Впрочем, на конец 1996 г., когда состоялся международный семинар по этой проблеме [2], так и не удалось выработать единого определения национальной инновационной системы и тем более способов ее описания. Согласно одному из наиболее часто употреблявшихся тогда определений, под национальной инновационной системой рекомендовалось понимать «множество различных институтов, вместе и по отдельности вносящих свой вклад в развитие и распространение новых технологий и задающих рамки, в которых правительства формулируют и осуществляют политику, влияющую на инновационный процесс. Как таковая национальная инновационная система является системой взаимосвязанных инсти-

тутов для порождения, хранения и распространения знаний, навыков и артефактов, определяющих новые технологии».

Нетрудно заметить, что такое или близкое по содержанию понимание национальной инновационной системы идентично представлению о государственной системе научных, научно-технических и образовательных центров вместе с поддерживающими и координирующими учреждениями и службами, бытовавшему в нашей стране в советское время. Интеллектуалы стран – лидеров капиталистического мира с большим отставанием усвоили то, что признавалось несомненной истиной в СССР едва ли не с момента его образования в начале 20-х годов, а именно: наука, техника и промышленность являются не обособленными друг от друга общественными институтами, а частями единого целого, призванного, порождая и используя технические нововведения, совершенствовать производство и обеспечивать тем самым экономическое, социальное и культурное развитие общества. Это необходимо подчеркнуть, чтобы термин «национальная инновационная система» не представал у нас в виде очередного как бы ниспосланного свыше откровения.

Ранее нам уже приходилось констатировать отсутствие теорий или моделей, позволяющих сколько-нибудь надежно связать научно-технический прогресс с экономическим ростом. Не лучше обстоит дело с теоретическим описанием взаимодействий между фундаментальной и прикладной науками. Ну а ответственный прогноз достижений в сфере фундаментальной науки едва ли возможен в принципе хотя бы в силу общепризнанной стохастичности появления научных открытий. Даже в условиях централизованного народного хозяйства СССР качество решения сложнейшей задачи увязки научно-технического прогресса с экономическим развитием постоянно вызывало нарекания. Тем более сомнительно, что она вообще разрешима в условиях конкурентной и неустраимо хаотичной рыночной экономики.

Конечно, само по себе понятие национальной инновационной системы имеет право на существование. Предоставляем читателю самому судить о том, в какой степени это понятие способно облегчить решение общей проблемы поддержания и использования научно-технического потенциала современной России. Стоящие перед нами конкретные задачи очевидны без всякого «системного подхода», так легко перерождающегося у нас в наукообразное празднословие и провоцирующего размножение расточительных и бесплодных бюрократических структур.

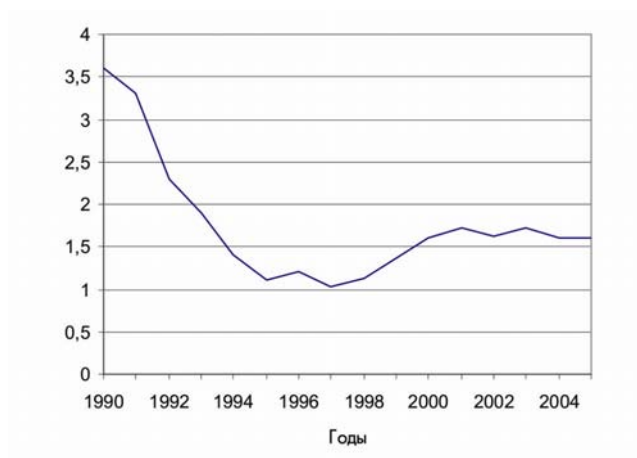


Рис. 1. Коэффициент изобретательской активности в Российской Федерации

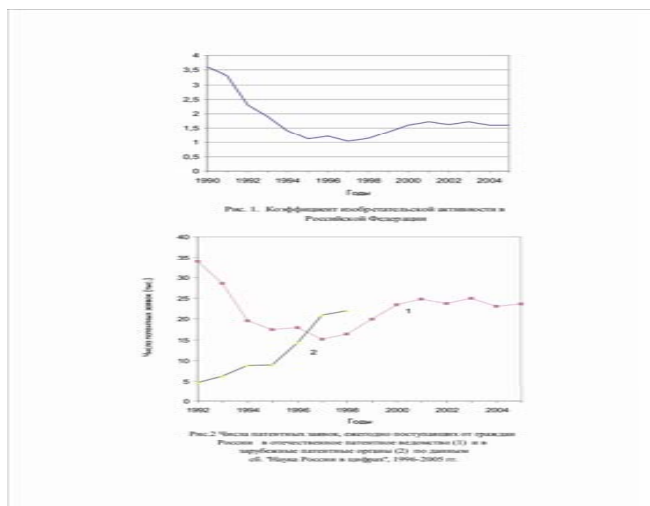


Рис. 2. Числа патентных заявок, ежегодно поступающих от граждан России в отечественное патентное ведомство (1) и в зарубежные патентные органы (2), по данным сб. «Наука России в цифрах», 1996–2005 гг.

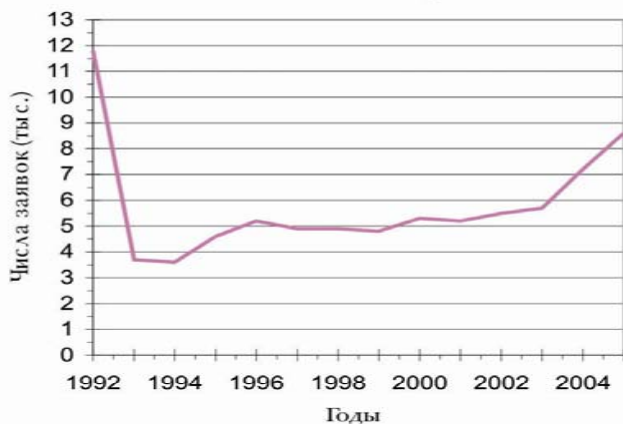


Рис. 3. Числа патентных заявок, ежегодно поступавших от граждан зарубежных стран в патентное ведомство Российской Федерации (сб. «Наука России в цифрах», 1996–2006 гг.)

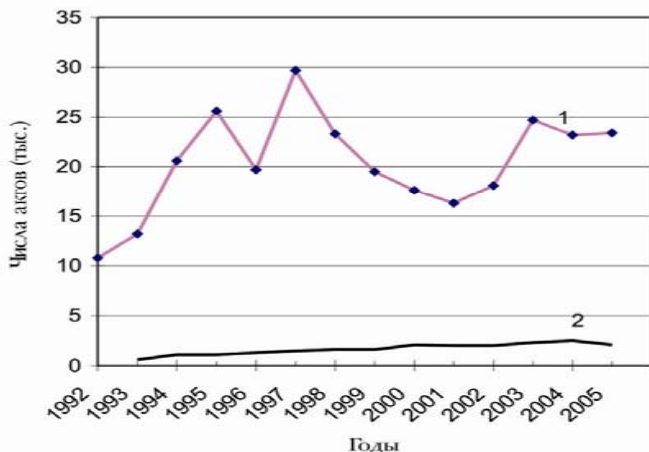


Рис. 4. Числа ежегодно выдававшихся в России патентов (1) и числа ежегодно заключавшихся на территории России договоров о продаже патентов и лицензий (2), по данным сб. «Науки России в цифрах» (1996–2006)

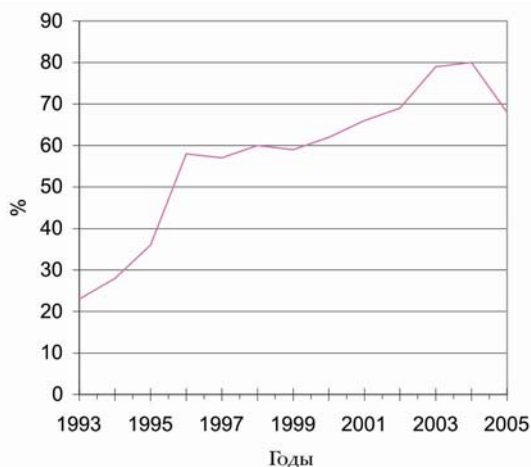


Рис. 5. Доля продаж патентов с уступкой прав и исключительных лицензий в % от полного числа ежегодных продаж патентов и лицензий на территории Российской Федерации (по данным сб. «Наука России в цифрах», 1996–2006 гг.)

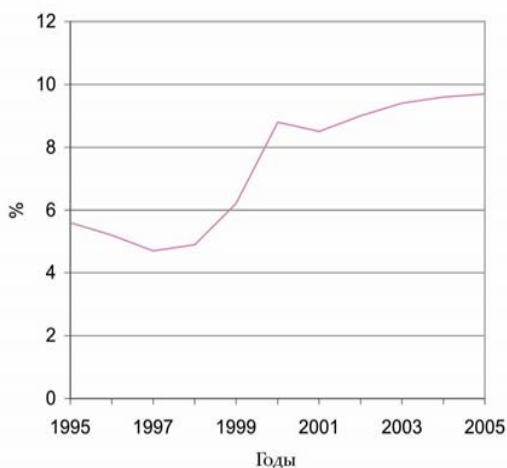


Рис. 6. Доля инновационно-активных предприятий (%) по данным сб. «Наука России в цифрах», 1996–2006 гг.

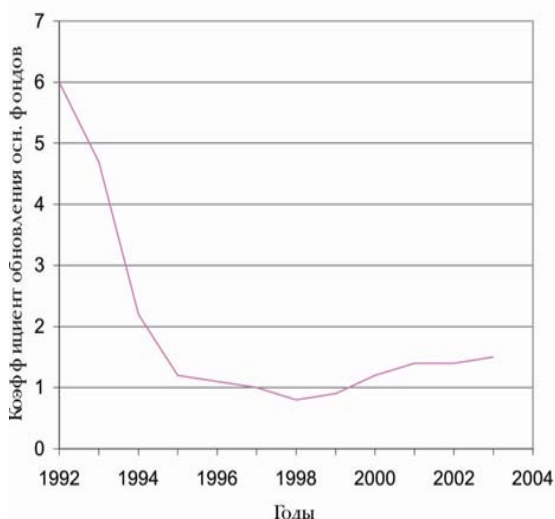


Рис. 7. Коэффициент обновления основных фондов отраслей промышленности, производящих товары
(по данным «Российского статистического ежегодника 2005»)

Список литературы

1. Афанасьев В.А. Буржуазная экономическая мысль 30–40-х годов XX в. – Москва: Наука, 1976. – 357 с.
2. Информационный бюллетень Рабочей группы по сотрудничеству с ОЭСР. – М.: Аналитический центр по научной и промышленной политике ГК РФ по науке и технологиям и Министерства промышленности РФ., 1996. – № 2. – 18 с.
3. Коэн С. Провал крестового похода США и трагедия посткоммунистической России. – М.: АИРО-XX, 2001. – 304 с.
4. Лахтин Г.А. Организация советской науки: История и современность. – М.: Наука, 1990. – 218 с.
5. Мэнкью Н.Г. Макроэкономика. – М.: Изд.-во МГУ, 1994. – 735 с.
6. Наука России в цифрах. – М.: ЦИСН, 2006.
7. Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. – М.: ЦИСН, 2006. – 192 с.
8. Согрин В.В. Политическая история США XVII–XX вв. – М.: Весь мир, 2001. – 400 с.

9. Суханов Е.А. Пути преодоления невостребованности науки в России. – М.: Изд.-во Госдумы РФ, 1999. – С. 20.
10. Экономический словарь. – Москва: Прогресс, 2004.
11. Building an innovation economy in Europe. – 2001.
12. Melman S. The permanent war economy: American capitalism in decline. – N.Y., 1964. – 348 p.
13. Melman S. Profits without production. – N.Y., 1983. – 344 p.
14. Papaconstantinou G., Sakurai N., Wyckoff A. Embodied technology diffusion: An empirical analysis for 10 OECD countries. – P., 1996. – 25 p.
15. The measurement of scientific and technical activities: Standard practice for surveys of research and experimental development. – P., 1993 / Перевод на русский яз.: Руководство Фраскати. – Москва: ЦИСН, 1995. – 277 с.

Ю.П. Адлер

ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ – ВЫСШЕЕ КАЧЕСТВО

*Мы все учились понемногу,
Чему-нибудь, и как-нибудь...*

А. Пушкин

О качество образования сломано уже не одно копье. Но крепость все еще держится и пока не собирается сдаваться. Давайте попробуем совершить обходный маневр. Для этого сначала попробуем выяснить, что такое качество и менеджмент качества. Затем попытаемся связать их с образованием вообще и с высшим образованием в частности. Тогда у нас, возможно, появятся некоторые идеи насчет того, как обеспечить цель, сформулированную в заглавии нашей работы. Если, конечно, ее вообще можно обеспечить.

Попытки дать определение понятию качества опасны. В знаменитой книге Р. Пирсига «Дзен и искусство ухода за мотоциклом. Исследование о ценностях» [18] рассказывается о человеке, который сошел с ума, пытаясь это сделать. Не будем следовать за ним. Лучше вспомним, что в любом деле есть заинтересованные стороны, и каждая из них имеет свой взгляд на качество.

Действительно, одно дело – точка зрения потребителя, и совсем другое, – скажем, взгляд пожарной инспекции или общества защиты прав потребителей. В данной работе мы сосредоточимся на представлениях о качестве руководства организации. Первый руководитель и его команда постоянно находятся в поиске оперативных, тактических и стратегических решений, которые соответствовали бы, по возможности, представлениям, желаниям и требованиям всех заинтересованных сторон. В этом поиске качество представляется как стремление к гармонии при естественных ресурсных ограничениях. Задача усложняется тем, что само понятие гармонии не остается неизменным, да еще меняются и ресурсы, и внешние условия

существования организации. Поэтому фактически речь идет о непрерывном совершенствовании всех аспектов деятельности организации в динамичной среде.

Тогда система менеджмента качества представляется как механизм выработки гармоничных динамических решений при постоянной минимизации времени цикла, затрат и вариабельности системы. А это и есть задача менеджмента вообще. Поэтому можно сказать, что мы имеем дело с системой менеджмента, основанной на критериях качества. Такова эпоха.

Получается, что мы хотим удовлетворять любое желание заинтересованной стороны как можно быстрее, без ущерба для качества, т.е. удовлетворять все ее желания в полном объеме. Здесь компромисс неуместен! Более того, мы хотели бы затратить на это как можно меньше ресурсов, не за счет качества, конечно. А еще мы хотели бы выполнять все повторяющиеся действия насколько возможно одинаково, что снижает неопределенность и повышает гарантии удовлетворения требований и желаний. При этом важно еще по возможности не делать действий, которые никому не нужны.

Обычно для получения таких результатов предлагаются разнообразные инструменты и методы. И они, конечно же, нужны. Но мы отложим их обсуждение до лучших времен, поскольку полагаем, что во главу угла следует положить систему человеческих отношений как в коллективе организации, так и с заинтересованными сторонами.

Какие же отношения мы хотим построить? Ответ нашел доктор Эдвардс Деминг [10, с. 16]. Он пришел к выводу, что человек должен получать удовольствие от работы, извлекать из нее радость. Это относится к любым типам организаций, в том числе и к высшим учебным заведениям, причем как к преподавателям и сотрудникам, так и к студентам. Деминг был не единственным, кто это понял [9], но именно он четко связал это с менеджментом и с качеством.

Есть некоторые условия, без которых удовольствие на работе вряд ли удастся получить. К ним относятся, прежде всего, доверие [22] и лидерство [5]. Доверие, как говорит Ф. Фукуяма, определяет предел экономической эффективности любой системы, включающей людей. Доверия, как известно, трудно добиться, зато его легко потерять. Оно создает такие преимущества заинтересованным сторонам, например поставщику и потребителю, какие даже не снились на рынках, где никто никому не доверяет. Так, для выпускников средних учебных заведений, которым высшее учебное заведение

доверяет, совершенно не нужны вступительные экзамены. Зачем, когда есть гарантия высокого качества подготовки абитуриентов? То же самое касается и любых других поставщиков высшего учебного заведения, таких как поставщиков мебели, компьютеров, лабораторного оборудования и тому подобное. Доверие несет радость общения, а радость, видимо, всегда ведет к снижению затрат.

Лидерство в этой системе представлений играет совершенно особую, исключительную роль. Дело в том, что конец XX в. показал, что приказ, как правило, оказывается неэффективным методом управления людьми. Человек внутренне сопротивляется приказу, даже если он охотно его выполняет и при этом компетентен. Ему мешает «внутренний голос». Приказ уместен на войне или во время пожара. А в обычной мирной жизни он вреден. Каждый человек имеет свой предел эффективности, производительности при выполнении определенной работы. Исследования показывают, что коэффициент полезного действия человека, добросовестно, охотно и квалифицировано выполняющего приказ, варьирует где-то около 3%, т.е. примерно как у паровоза. А что же нужно сделать, чтобы приблизиться к 100%?

Оказывается, самое главное, что для этого нужно, – это лидер, т.е. человек, готовый и способный взять на себя лидерскую ответственность, ведущий людей в новый мир, в который они хотят попасть. И тут самое важное – это вовлечь и увлечь. Это означает, что под запретом оказываются любые методы манипулирования людьми, ибо люди всегда чувствуют фальш, а там, где фальш, – какое же может быть доверие! Но этого мало. В нашей модели менеджмента лидер должен обладать властью. Другое дело, что ему нет нужды ею пользоваться, поскольку он стремится всегда договариваться с людьми и побуждать их работать в командах. Лидер не может в принципе пользоваться таким испытанным оружием, как наказание. Ему придется отказаться даже от самой идеи наказания, а не только от действий. Даже от косых взглядов, не говоря уж об увольнениях. Это выгодно, прежде всего, владельцам и руководителям организации. Связь очень простая: наказания рожают ложь, а ложь ведет к ошибочным решениям, что в жесткой конкурентной среде ведет к большим рискам, вплоть до риска потерять бизнес. Положение усугубляется еще и тем, что абсолютное большинство проблем, возникающих в организации, порождается вовсе не людьми, как принято считать, а системой [10, 16], и лишь 2–4% неприятностей можно связать непосредственно с действиями кон-

кретных людей. Да и этого делать не стоит. Избавление от лжи с ее неисчислимыми негативными последствиями – гораздо дороже, чем поиск виновных.

Лидеру предстоит создать в организации атмосферу «потока» [25, 26]. Американский психолог венгерского происхождения Михай Чиксентмихай показал, что человек, увлеченный своим делом так, как увлекается ребенок своей любимой игрушкой, забывая обо всем на свете, способен достигать коэффициента полезного действия, близкого к 100%. А это практически на два порядка больше, чем при добросовестном квалифицированном выполнении приказа. Игра стоит свеч! Поэтому лидерские организации, при прочих равных условиях, оказываются вне конкуренции.

Мы сказали, что лидер будет договариваться с людьми в каждом конкретном случае. Но что это значит? Чтобы договориться, надо добиться взаимопонимания. А как это сделать? Согласно «байесовской модели смыслов», каждое слово или словосочетание может интерпретироваться многими разными способами. Для каждого, кто слышит или читает слово, существует некоторая вероятность, что он выберет тот или иной из множества возможных смыслов, т.е. придаст этому слову свою интерпретацию. Если в аудитории одновременно присутствует несколько человек, то каждый из них проинтерпретирует услышанное высказывание по-своему. Можно построить распределение интерпретаций данного высказывания в данной аудитории. Такая модель была предложена моим учителем В.В. Налимовым [10, 29]. Из нее следует, что путь к взаимопониманию – это путь к сближению и сужению распределений интерпретаций смыслов.

Получается, что то распределение вероятностей, которое присуще каждому из нас в некоторый момент времени, создает фильтр, через который проходят все сообщения из «внешнего мира». Питер Сенге [20] предложил называть такие фильтры «ментальными моделями». Они позволяют быстро интерпретировать шаблоны, принятые в данной среде, что ускоряет общение. Но для сближения фильтров нужен постоянный диалог как внутри организации, так и со всеми заинтересованными сторонами. Этот диалог надо организовывать. Для этого в Японии разработаны два подхода. Один из них – «ринги» [14] – предназначен для достижения консенсуса, что особенно важно в команде первого лица организации. А второй – «хосин канри» [13] – для вовлечения в процесс принятия решений всех

сотрудников организации. Ведь только так можно превратить их из наемных работников в сотрудников.

Процедура ринги показывает, как можно достичь консенсуса без конфронтаций, споров, боязни «потерять лицо». Ключевое условие успеха очень просто: всегда искать источник трудностей в себе, а не в оппоненте. Правда, на первый взгляд этот подход выглядит несколько медлительным, но стоит ли слишком торопиться в таком важном деле, как достижение консенсуса?

Технология «хосин канри» получила в последнее время широкое распространение на Западе в связи с тем, что она используется в сбалансированной системе показателей Р. Каплана и Д. Нортонa [12] и в бережливом производстве [8]. Однако западные интерпретации не вполне совпадают с японским оригиналом. На родине они направлены на вовлечение сотрудников, на то, чтобы каждый считал принятое решение не приказом начальства, а своим собственным, продуманным, выстраданным и согласованным со всеми, кто причастен (прежде всего, с лидером), решением. На Западе же, применение этого подхода носит гораздо более формальный характер.

Разобравшись с атмосферой в организации, которую предстоит создать лидеру и его команде, мы понимаем, что собираемся создать определенную организационную культуру. Конечно, эта культура должна дальше преобразовываться, и ее преобразования – захватывающий процесс, но мы все-таки обратимся теперь к вопросу о ... смысле жизни. Нет, не вообще, а применительно к организации.

Всегда считалось, что организации, особенно в рыночной среде, предназначены для зарабатывания денег. Мы не отвергаем эту мысль саму по себе, но думаем, что это не главное. А главное – производство знаний [6]. Проблема производства знаний и управления ими встает перед нами во всей красе. Это и новое направление в бизнесе, связанное с резкой интенсификацией инновационного процесса, и новое направление обучения в высшей школе, и новая область экономики. Прежде всего, конечно, бизнес [17].

Производство продукции или услуг всегда сопровождается мощным информационным потоком. При умелом подходе к его анализу можно стать обладателями знаний, способных коммерциализироваться, т.е. могущих превратиться в новое поколение продукции или услуг, способное принести значительную прибыль. Некоторые специалисты отмечают, что выручка от использования полученных таким образом знаний может на порядок превышать выручку от

продажи продукции и/или услуги. Трудно удержаться от такого соблазна, но, чтобы им воспользоваться, надо поменять парадигму.

Трудно себе представить высшее учебное заведение, которое бы не было озабочено выработкой и поиском новых знаний. Только акценты обычно расставляются не в соответствии с теорией, развитой в работе [17]. Применительно к высшей школе процесс производства знаний тесно связан с процессами взаимодействия вузов с предприятиями и организациями, работающими в разных сферах народного хозяйства [4]. Вузу всегда выгодно работать на «переднем крае», там, где создаются новые знания, воплощающиеся в новую продукцию и новые услуги. Здесь вуз может рассчитывать на пополнение своей всегда скудной казны и, что более важно, на вовлечение в учебный процесс носителей самых передовых идей и методов. Именно здесь студенты и аспиранты могут приобщиться к реальным процессам создания нового знания.

Одновременно управление знаниями само может рассматриваться как новое направление учебной деятельности. Уже стали кое-где появляться кафедры управления знаниями. В некоторые учебные планы стали включать такую учебную дисциплину. Само по себе это хорошо. Только опасно делать это в отрыве от реальной практики. Это такая область, где трудно обучиться чисто теоретическими методами. Если нам или нашим близким предстоит операция аппендицита, то мы всегда предпочтем не того хирурга, который прочел гору книг об этой операции, а того, кто делает ее каждый день.

Экономический аспект управления знаниями связан с интеллектуальным капиталом, с его оценкой и учетом, с его стоимостью и реализацией [6, 28]. Последние тридцать-сорок лет выявили теперь очевидное обстоятельство: финансовая отчетность не отражает всю рыночную стоимость компании. Поэтому предпринимаются попытки так изменить отчетность, чтобы интеллектуальный капитал нашел в ней отражение. Для этого вся рыночная стоимость компании (суммарная стоимость ее акций) разбивается на финансовый капитал и интеллектуальный капитал. Последний – разница между рыночной стоимостью и стоимостью активов компании. Иногда стоимость активов составляет лишь несколько процентов от продажной цены.

Это явление привело к дальнейшему анализу интеллектуального капитала. Его обычно делят на «человеческий» капитал и «структурный» капитал. Человеческий капитал не принадлежит

компании и уходит вместе с сотрудниками. А структурный капитал – это то, что остается в офисе после того, как сотрудники уйдут домой. Структурный капитал, в свою очередь, делится на «капитал потребителя» и «организационный капитал». Организационный капитал также делится на инновационный капитал и процессный капитал. Структурный капитал, в отличие от человеческого капитала, принадлежит компании. При измерениях интеллектуального капитала приходится использовать не только стоимостные показатели.

Неустанный поиск знаний и их воплощение в учебном процессе, несомненно, требуют поиска соответствующих организационных структур. Поэтому мы обращаемся к этой совокупности вопросов [1]. Начнем, как теперь принято говорить, с «мягкой» стороны организации. Сначала была миссия – утверждение о смысле существования компании не в денежных терминах. Потом – видение, описание цели и пути к ней на некоторый отрезок времени. Отсюда вытекает стратегический анализ и планирование. Они ограничены корпоративной культурой и анализом рыночных ниш. Далее следуют бюджет и механизмы обеспечения качества. Все это вместе порождает собственно организацию, что позволяет проектировать ее структуру. Похоже, что традиционная вузовская структура уже не отвечает требованиям времени.

Речь идет о конфигурации «проект – процесс – команда». Самый естественный источник проектов – это потребитель, заказчик. Он формирует техническое задание (ТЗ) на разработку и производство требуемой продукции и/или услуги. Применительно к вузу – это задание на подготовку специалистов, обладающих некоторым набором знаний, навыков и умений. При этом предполагается, что заказчик оплачивает свой заказ в согласованных размерах и в определенные моменты времени.

Заказчиком может выступать и государство в лице соответствующих органов. Кроме того, сам вуз может формировать проекты и искать под них клиентов. Как бы там ни было, важно, чтобы в конце концов возникло ТЗ и источники финансирования.

Получив ТЗ, вуз разрабатывает учебный план и программу обучения. Для этого находится лидер, готовый стать руководителем создаваемого проекта. Он подбирает себе команду из тех специалистов, которые могут охватить все аспекты принятого ТЗ. Ясно, что эти специалисты, составляющие команду проекта, должны обладать разными знаниями, т.е. команда должна быть междисциплинарной, включающей представителей разных кафедр и факуль-

тетов. Самое важное – чтобы они могли работать вместе именно как команда [24]. Одно из узких мест современной системы высшего образования – это отсутствие эффективного межпредметного взаимодействия.

В новой структуре кафедры сохраняются как «клубы по интересам». Они утрачивают властные полномочия и сосредотачиваются на методической и научной работе. А факультеты вообще теряют смысл, поскольку лидер команды и владелец процесса взаимодействуют непосредственно с высшим руководством вуза. Для успешного развития вуза все проекты должны быть экономически автономными, насколько это возможно, а информационно – открытыми.

Смысл совместной работы команды проекта заключается в том, чтобы тщательно описать процесс, реализуемый командой, и создать условия для его непрерывного совершенствования. Совершенствование может вестись в нескольких направлениях. Это исключение из процесса действий, не создающих ценности ни для одной из заинтересованных сторон, это снижение себестоимости действий, которые нужны заинтересованным сторонам, это снижение варибельности всех действий для повышения гарантий качества и снижения неопределенности. Кроме повседневных улучшений, которые японцы называют словом «кайдзен» [11], время от времени могут возникать и радикальные перемены, связанные с реинжинирингом всей организации [23].

Процессные структуры – достижение современной управленческой мысли [7, 19], – позволяют существенно улучшить конкурентоспособность по сравнению с традиционными иерархическими организациями. Именно такие гибкие адаптивные структуры представляются сегодня наиболее подходящими, хотя и не единственными возможными, конечно, для организации процесса обучения в высшей школе.

Теперь у нас есть некоторый фундамент, касающийся человеческих отношений в организациях, целей организаций и их структур. На этой основе можно заняться построением собственно систем менеджмента качества. Они используют либо международные стандарты ИСО серии 9000, или их модификации, приспособленные для образовательных учреждений. Иногда используются еще модели национальной премии имени Болдриджа в США или премии Европейского фонда менеджмента качества, тоже модифицированные для образовательных учреждений. Ограничимся здесь

только стандартами ИСО, тем более что уже в 2008 г. начнется смена поколения этих стандартов.

В работе [3] и в сборнике [21] сделана попытка дать краткий обзор работ, посвященных системам качества в образовательных учреждениях. А принципы ныне действующего поколения стандартов ИСО 9000 описаны в работе [2]. Хотя в основе этого поколения стандартов лежат технократические идеи, некоторые из обсуждавшихся нами ранее аспектов человеческих отношений они учитывают. Так, например, они предполагают лидерство, хотя и не доводят это положение до логического конца. Есть там и вовлечение персонала, и процессный подход.

Гораздо более высокую планку планируется задать в новом поколении стандартов ИСО 9000: 2008. Сейчас новой версии еще нет, но известно, что в ее основу положен японский национальный стандарт [27]. Скоро его обсуждение станет весьма актуальным. Достаточно сказать, что в новой версии вместо просто лидерства предлагается «провидческое» лидерство.

Пока же остановимся еще на двух моментах, связанных с учением Эдвардса Деминга [10, 16]. Деминг предлагает последовательно различать образование и обучение. Он полагает, что образование – это уникальный индивидуальный непрерывный процесс, свойственный каждому человеку, пока он жив. А обучение – это одноразовый процесс. И если ученик научился тому, чему его учили, то переучить его очень трудно и весьма дорого. Из этого он делает вывод, что обучать следует очень осторожно. Именно тому, что нужно. Поэтому в вузе не стоит обучать конкретным навыкам. Этим можно заняться гораздо позже, уже на производстве. А в вузе надо заниматься образованием. Японцы взяли на вооружение этот принцип.

Другой интересный вопрос – это вопрос об оценивании обучаемых. Мы с детства так привыкли сначала получать оценки, а потом и ставить их ученикам. Поэтому, когда нам говорят, что ставить оценки нельзя, что это статистически несостоятельно, а практически вредно, мы невольно сопротивляемся таким сентенциям. Тем не менее многие моменты в этом подходе приходится признавать. Ну разве не анекдот, когда один и тот же человек и обучает, и принимает экзамен. А тесты. Конечно, они полезны как простой инструмент обратной связи для обучаемого. Они помогают сориентироваться, нащупать свои слабые места, наметить план выхода из кризиса. Но как средство измерения – это сомнительное изобретение. Как вам вуз без зачетов и экзаменов? Привыкайте!

Вернемся теперь к заголовку этой работы. Так возможно ли дать высшему образованию высшее качество? Наш ответ получается длинным. Видимо, нет простых путей решения проблемы качества образования. Вряд ли она поддается стандартам, хоть и международным. Это не значит, конечно, что такие стандарты бесполезны. Напротив, они позволяют многое сделать, только не решают такую глобальную задачу целиком. Нужны систематические многолетние усилия всех заинтересованных в образовании сторон. Мы верим, что этот многотрудный процесс начнется.

Мы думаем, что он должен начаться с лидерства. Главный вопрос: как побудить руководителей вузов стать лидерами, если они еще не пришли сами к пониманию неизбежности такого шага? Лидерский стиль управления меняет все. Но этого мало. Надо изменить отношения с заинтересованными сторонами, прежде всего с министерствами, занимающимися «управлением» образовательными процессами. Надо помочь им увидеть препятствия, создаваемые, например, системой государственных образовательных стандартов (ГОСТов) в том виде, в каком они сейчас существуют. Нам надо глубоко задуматься над таким явлением, как коррупция в высших учебных заведениях. Ведь эта болезнь, если ей дать развиваться, смертельно опасна для общества и для страны.

Давайте же выдвинем лидеров, чтобы они помогли нам создавать доверие и развивать системы образования, нацеленные на непрерывное совершенствование всех аспектов своей деятельности.

Список литературы

1. Адлер Ю.П. Анатомия организации с точки зрения физиологии // Стандарты и качество. – М., 2001. – № 2. – С. 46–51.
2. Адлер Ю.П. Восемь принципов, которые меняют мир // Стандарты и качество. – М., 2001. – № 5–6. – С. 49–61.
3. Адлер Ю.П. Зачем образованию еще и качество? Системы качества в образовании: Сборник переводов. – М.: МИСИС, 2000. – Ч. 1. – 144 с.; Ч. 2. – 144 с.
4. Адлер Ю.П. Наука? Что еще за штука? // Стандарты и качество. – М., 2000. – № 2. – С. 30–33.
5. Адлер Ю.П., Липкина В.В. Лидерство как механизм постоянного обеспечения конкурентоспособности // Стандарты и качество. – М., 2000. – № 10. – С. 14–22.

6. Адлер Ю.П., Черных Е.А. Управление знаниями: Новые акценты поиска источников конкурентных преимуществ // Стандарты и качество. – М., 2002. – № 6. – С. 48–55.
7. Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2003. – 272 с.
8. Вумек Дж., Джонс Д. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 473 с.
9. Голви У.Т. Работа как внутренняя игра. Фокус, обучение, удовольствие и мобильность на рабочем месте. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 252 с.
10. Деминг Э. Выход из кризиса. Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 370 с.
11. Имаи М.К. Ключ к успеху японских компаний. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. – 274 с.
12. Каплан Р., Нортон Д. Сбалансированная система показателей. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. – 304 с.
13. Кондо Ё. Хосин канри – один из подходов японского менеджмента качества // Методы менеджмента качества. – М., 2001. – № 5. – С. 18–22.
14. Курицын А.Н. Управление в Японии. Организация и методы. – М.: Наука, 1981. – 232 с.
15. Налимов В.В. Вероятностная модель языка. О соотношении естественных и искусственных языков. – М.: Наука, 1974. – 304 с.
16. Нив Г. Организация как система. Принципы построения устойчивого бизнеса Эдвардса Деминга. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 370 с.
17. Нонака И., Takeuchi Х. Компания – создатель знания. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2004. – 384 с.
18. Пирсиг Р. Дзен и искусство ухода за мотоциклом. Исследование о ценностях. – СПб.: Symposium, 2002. – 511 с.
19. Ротер М., Шук Дж. Учитесь видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценности. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 144 с.
20. Сенге П. Пятая дисциплина. Искусство и практика самообучающихся организаций. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 1999. – 406 с.
21. Системы качества в образовании. – Сборник переводов. – М.: МИСИС, 2000. – Ч. 1. – 144 с.; Ч. 2. – 144 с.
22. Фукуяма Ф. Доверие. Социальные добродетели и путь к процветанию. – М.: Аст. Ермак, 2004. – 730 с.
23. Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе. – СПб.: Издательство СПб университета, 1997. – 332 с.
24. Шолтес П. Команды в век систем // Методы менеджмента качества. – М., 2000. – № 6. – С. 20–24; № 7. – С. 20.

25. Csikszentmihalyi M. Flow. The psychology of optimal experience. – Harper Perennial. A Division of Harper Collins Publisher. – N.Y., 1990. – 304 p.
26. Csikszentmihalyi M. Good business. Leadership, flow, and the making of meaning. – Penguin books ltd., 2004. – 244 p.
27. JIS/TR Q 0005:2005 «Quality management systems – Guidelines for sustainable growth». – 72 p.
28. Johnson H.T., Brums A. Profit beyond measure. – N.Y.: The Free Press, 2000. – 256 p.
29. Nalimov V.V. In the labyrinths of language. A mathematician's journey. – Philadelphia: ISI Press, 1981. – 234 p.

В.М. Кондратьев, Л.Ф. Матренина

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ
(Методологический аспект)**

В условиях глобальной информатизации современного мира возрастает интерес к проблеме качества образования. Он обусловлен прежде всего тем, что в эпоху информатизации и компьютеризации происходит изменение статуса знания: «Знание производится и будет производиться, для того чтобы быть проданным, оно потребляется и будет потребляться, чтобы обрести стоимость в новом продукте, и в обоих случаях, чтобы быть обмененным». Знание распространяется не потому, что имеет «образовательную» ценность, а превращается, как и в случае денежного обращения, в «знания к оплате/знания для инвестиции» [6, с. 18]. Происходит меркантилизация и коммерциализация знания: оно превращается в информационный товар, который можно продать или обменять. Старый идеал – служение знанию ради истины – теряет свою значимость, определяющим становится утилитарно-прагматический подход.

Под натиском информации теряет свои позиции доказательное знание: оно подменяется, даже вытесняется информацией. Как следствие этого утрачивается смысл дискурса. «Вместо получения пространных, соотносящихся друг с другом “полос” идей... нас все больше пичкают короткими модульными выплесками информации – рекламой, командами, теориями, обрывками новостей...» [8, с. 278]. Обилие информации («информационный шум») ведет к фрагментарности сознания, оказывает негативное влияние на становление целостной личности, усложняет процесс ее самоидентификации. Ныне и учитель, и учащийся вынуждены адаптироваться к сложившимся условиям, превращаясь в активных проводников информационных потоков.

Знание и информация определяют социальное качество информационного общества, в котором стремительно возрастает доля

работников умственного труда (интеллектуалов). Материальная собственность, как критерий социальной стратификации, теряет свою значимость, решающим становится уровень знания и образования. В условиях информатизации общества образование, как «ключевое качество труда» (М. Кастельс), превращается в непрерывный процесс, сопровождающий человека на протяжении всей его жизни.

Происходящие процессы в сфере образования, в том числе и высшего, достаточно противоречивы, они нуждаются в осмыслении системы менеджмента качества образования, в поисках путей повышения качества высшего образования.

В статье «Высшему образованию – высшее качество» Ю.П. Адлер, обращая внимание на сложность темы и опираясь на современные исследования в области менеджмента качества, последовательно анализирует данную проблему. Представляя качество образования в виде крепости, недоступной для взятия штурмом, т.е. непосредственного познания, автор статьи предлагает «обходной маневр»: ознакомиться прежде с взглядами «заинтересованных сторон» на качество и на менеджмент качества. Каковы же результаты «безопасного» обходного маневра? Куда он нас ведет? Проследуем по намеченному исследователем маршруту.

Во-первых, мы попадаем в мир отношений, субъектами которых выступают «заинтересованные стороны»: «потребитель» и «производитель» в лице той или иной организации, ее руководства. Если под потребителем мы будем понимать учащихся/студентов, то производителями следует считать педагогов и организацию. Абстрагируемся пока от влияния остальных факторов (как внутренних, так и внешних) на взаимодействие потребителя с производителем. В результате получим модель ролевых отношений: учащийся – педагог.

Исследователя интересует качество управления взаимодействием субъектов педагогических отношений. Каковы их интересы, желания, требования? Если они совпадают, гармоничны, то эффективность процесса будет максимальной. В этом случае можно говорить о высоком уровне качества управления (менеджмента) процессом. Однако в учебно-образовательном процессе желания учащихся и педагогов далеко не во всём совпадают. Поэтому будем говорить, прежде всего, о стремлении к гармонии интересов, желаний и требований сторон и по этим проявлениям судить о качестве управления.

На взаимодействие сторон влияют: внешние условия, внутренние возможности (ресурсы), время и пространство, отведенные на достижение необходимого результата (образования). «Поэтому можно сказать, что мы имеем дело с системой менеджмента, основанной на критериях качества», – заявляет автор статьи. Как же повысить уровень качества управления образованием?

«...Во главу угла, – подчеркивает Ю.П. Адлер, – следует положить систему человеческих отношений как в коллективе организации, так и с заинтересованными сторонами». Возникает вопрос: почему именно человеческих, а не ролевых? Ведь практически любая организация формируется на основе властных отношений, т.е. ролевых. Даже в семье на первом плане – роли: главы семьи, помощников, подопечных¹. Итак, ответ на вопрос «что ставить во главу угла?» зависит от характера взаимодействия ролевых и человеческих отношений в том или ином коллективе.

Выявлению характера отношений предположим определение отношения. Следуя философской традиции (Гегель, К. Маркс), под отношением будем понимать непосредственное или опосредованное единство самостоятельности его сторон. Степень самостоятельности субъекта ролевых отношений в сфере производства определяется нормами и ценностями организации, к которой он принадлежит, законами государства, общественной моралью и т.п. Самостоятельность субъекта человеческих отношений определяется им самим, уровнем его интеллектуального, духовного и физического развития. Иначе сказать, средствами (ресурсами) достижения единства сторон для человеческих отношений являются индивидуальные свойства (качества) самих субъектов, а для ролевых отношений – общественные качества субъектов.

Следует различать самостоятельность субъекта отношений и субъекта деятельности. Самостоятельность субъекта деятельности определяется его знаниями, навыками, умениями. Можно высказать предположение, что в истории человечества степень самостоятельности субъекта деятельности практически не изменяется, так как с ростом знаний одновременно возрастает зависимость его от используемых средств производства. Самостоятельность субъектов

¹ Вспомним Конфуция, для которого каждое имя подразумевало определенные обязанности и долг в рамках социальных взаимоотношений. Господин, отец, сын есть обозначение ролевых отношений, и носящие эти имена индивиды обязаны соответствующим образом исполнять свой долг: «Господин должен быть господином, слуга – слугой, отец – отцом, сын – сыном» [7, с. 224]. – *Прим. авт.*

производственных отношений, напротив, исторически изменчива. К. Марксом была выявлена тенденция возрастания степени самостоятельности работника: раб, крепостной, наемный и свободный рабочий различаются прежде всего степенью своей самостоятельности как субъектов производственных отношений.

Увеличение степени самостоятельности работника происходило или путем социальных революций, или эволюционно. Октябрьская революция в России 1917 г. изменила не только правовые основания ролевых производственных отношений, но и характер их взаимодействия с человеческими отношениями. В результате изменений степень самостоятельности рабочих возросла в несколько раз, что позволило в короткие сроки осуществить индустриализацию страны. В США реализация в производстве концепции человеческих отношений в начале XX в., пришедшая на смену системы Ф. Тейлора, также привела к значительному повышению производительности труда. Таким образом, способы повышения степени самостоятельности работника в России и в США в начале XX в. были существенно различны, а результат по сути одинаков.

Наличие в производстве ролевых и человеческих отношений ставит перед исследователем вопрос о характере их взаимодействия. Можно высказать следующее положение: если ролевые отношения в коллективе «отлажены», встроены в систему производственных (управленческих) отношений организации, то на передний план выступает задача совершенствования человеческих отношений между сотрудниками. Как отмечает П. Друкер, известный американский специалист в области менеджмента: «Работа в организации, система ценностей которой неприемлема для данного человека или приемлема лишь отчасти, обрекает этого человека на неудовлетворенность и низкое качество работы» [4]. Феномены доверия, лидерства – результат взаимодействия человеческих и ролевых отношений в организации. Конфликты в организации возможны как вследствие несовершенства человеческих отношений, так и несоответствия принципов человеческих и ролевых отношений. «Несправедливые» ролевые отношения всегда будут основанием конфликта. Согласованность (гармония) действий субъектов ролевых и человеческих отношений может служить одним из критериев качества управления производством.

Так, в Японии, где менеджмент качества получил широкое распространение, мощным средством мотивации является «корпоративный дух» фирмы, преданность ее целям и задачам. Действуя

на цели фирмы, каждый работник ощущает себя частью целого и понимает, что он работает на фирму и на себя. Высоко оценивая групповые отношения, японцы внимательно отслеживают свое положение в группе, стараясь не переступить очерченные для каждого из них границы. Мотивами к труду являются трудовые успехи работника, признание его заслуг, служебный и профессиональный рост, степень делегируемой ответственности, творческий подход. Среди других стимулов следует назвать заработную плату, условия труда, стиль руководства, межличностные отношения между работниками и т.д. Здесь культивируется установка, согласно которой все богатство сосредоточено в человеческих ресурсах, поэтому человеческий фактор – в центре внимания японской системы управления в целом и управления качеством в частности [5, с. 44–50].

Человеческие и ролевые отношения обладают различными «системными способностями». Ролевые отношения способны заполнить все пространство общественной жизни организации. Таковы политические, экономические, информационные отношения и соответствующие им системы. Человеческие отношения существуют в пространстве частной жизни организации: семьи, производственного или творческого коллектива. Они несистемны по своей сути. Поэтому говорить о «системе человеческих отношений» можно лишь условно, применительно к той или иной организации.

Здесь мы можем остановиться и подвести итог первого этапа «обходного маневра» в выявлении качества образования. Мы выявили различия между ролевыми и человеческими отношениями, исторические особенности их взаимодействия и влияния на самостоятельность работника; проблема гармонизации ролевых и человеческих отношений предстала как управленческая задача. Естественно, возникает вопрос: какое отношение наш анализ имеет к качеству образования? В поисках ответа продолжим наш путь, следуя в фарватере мыслей исследователя.

Второй этап «обходного маневра» связан с анализом модели управления вузом, способной эффективно решать проблемы гармонизации ролевых и человеческих отношений. Какая роль в ней отводится санкциям (поощрению и наказанию), ответственности, взаимопониманию сотрудников? Иначе сказать, какова должна быть организационная культура, ее качество?

Обращение к экономическому аспекту анализа модели управления вузом высвечивает исследуемую проблему в понятиях «финансовый капитал» и «интеллектуальный капитал», «человеческий»

и «структурный», «капитал потребителя» и «организационный капитал». Как они взаимодействуют? Как возможна их интеграция в деятельность вуза?

Ответ на заданные вопросы должна дать модель управления вузом, основу которой составляет идея единства (гармонии) человеческих и ролевых отношений. Логические этапы выражения идеи, по Ю.П. Адлеру, следующие:

- определение миссии организации, «утверждение о смысле существования компании не в денежных терминах»;
- «описание цели и пути к ней на некоторый отрезок времени»;
- «стратегический анализ и планирование», ограниченные «корпоративной культурой и анализом рыночных ниш»;
- формирование бюджета и механизма обеспечения качества.

Речь, по сути, идет о структуре открытой системы. Способом связи организации с внешним миром является «проект», над осуществлением которого работает «команда». Если осуществление проекта обозначить словом «процесс», то связь вуза с внешним миром можно представить «формулой»: «проект – процесс – команда». Качество процесса зависит от потенциала команды, от ее организационной культуры, выражающей соотношение частных (человеческих) и общественных (ролевых) интересов. Преобладание человеческого начала трансформирует кафедры в «клубы по интересам», делает ненужными факультеты.

Значительное место в организации системы менеджмента качества для образовательных учреждений занимают стандарты (в частности, международные стандарты ИСО серии 9000). Несмотря на то что стандарты имеют тенденцию к единообразию и однородности, они необходимы для обеспечения упорядоченности, стабильности любой организованной целостности (системы). Ныне действующие стандарты ИСО серии 9000:2000 основаны на следующих принципах: 1) ориентация на потребителя; 2) лидерство; 3) вовлечение персонала; 4) процессный подход; 5) системный подход к менеджменту; 6) постоянное совершенствование (или непрерывное улучшение); 7) принятие решений на основе фактов; 8) создание взаимовыгодных отношений «поставщик – потребитель» [6, с. 49–60]. Как полагает исследователь, несмотря на определенные «технократические идеи», одно из достоинств этого класса стандартов заключается в том, что они принимают во внимание человеческие отношения; на это, в частности, указывают приведенные выше принципы.

Итак, второй этап «обходного маневра» привел нас к вопросам зависимости качества образования от модели управления вуза. Предлагаемая модель «проект – процесс – команда» соответствует требованиям рынка и в то же время позволяет учесть интересы человека, смысл его жизни. Поэтому, согласно Ю.П. Адлеру, данная модель может обеспечить вузу высшее качество образования.

В заключение исследователь возвращается к проблеме, сформулированной им в названии работы: возможно ли обеспечить высшему образованию высшее качество? Его ответ таков: «Видимо, нет простых путей решения проблемы качества образования...». Согласимся с данным выводом. Такой подход, структурный по сути, раскрывает вопросы управления качеством высшего образования вообще. Он основан на гегелевской трактовке качества как определенности предмета единой со своим бытием [3, с. 65]. Но в то же время значимым дополнением к данному подходу стало бы понимание качества как видовой сущности предмета (Аристотель) [2, с. 165], который, в свою очередь, предполагает анализ различий сущности специального и универсального образования и т.п. Следование по этому прямому пути раскрыло бы иное видение проблем качества образования, философское по своей сути.

Список литературы

1. Адлер Ю.П. Восемь принципов, которые меняют мир // Стандарты и качество. – М., 2001. – № 5–6.
2. Аристотель. Метафизика // Аристотель. Соч.: В 4 т. – М.: Мысль, 1978. – Т. 1.
3. Гегель. Наука логики. – М.: Мысль, 1999. – Кн. 1.
4. Друкер П.Ф. Задачи менеджмента в XXI в. – М.: Диалектика, 2004. – Режим доступа: <http://enbv.narod.ru/text/Econom/drucker/index.html>
5. Культура имеет значение: Каким образом ценности способствуют общественному прогрессу / Под ред. Л. Харрисона и С. Хантингтона. – М.: Моск. школа политич. исслед., 2002.
6. Лиотар Ж.-Ф. Состояние постмодерна. – М.: Алетейя, 1998.
7. Литература Древнего Востока. Иран, Индия, Китай. – М.: Изд-во МГУ, 1984.
8. Тоффлер О. Третья волна. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2002.

А.Э. Анисимова

**ИССЛЕДОВАНИЕ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК –
ГЛОБАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ ПРОБЛЕМА:
НАУКОВЕДЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Если бы в начале XX в. кто-либо поставил задачу дать обзор исследований по современной физике или по каким-либо другим принципиально новым направлениям науки, то ему пришлось бы ограничиться достижениями немногих крупных ученых и небольших коллективов, работающих в немногочисленных странах Западной Европы, США и, пожалуй, России. Во второй половине XX в. начал стремительно разворачиваться процесс глобализации. По словам М. Кастельса, «мир стал сетевым». Сетевой стала и современная наука. Сейчас трудно назвать сколько-нибудь значительную научную проблему, которой занимался бы только один ученый или небольшой коллектив исследователей. Наука радикально изменилась. Из деятельности, осуществляемой отдельными гениями и высокообразованными интеллектуалами, она превратилась в массовое производство знаний. Подавляющее большинство научных проблем решается десятками, а то и сотнями, лабораторий, университетов, исследовательских центров. Научные исследования стали предметом пристального общественного и государственно-политического внимания. Понять это несложно: наука стала очень дорогостоящей, а ее результаты могут оказать как благоприятное, так и пагубное воздействие на человечество. Они влияют на здоровье людей, экологическое, социальное, геополитическое положение государств и народов.

Эти особенности отчетливо прослеживаются на тех направлениях и фронтах науки, где получаются наиболее значимые для человека и общества результаты. К ним, несомненно, относятся исследования в области биотехнологии, генной инженерии, молекулярной фармакологии и т.д. Поэтому науковедческий анализ на-

ших дней не может ограничиваться лишь изучением потоков публикаций, цитируемости авторов и другими чисто количественными характеристиками развития науки. Гораздо важнее содержательный подход, фокусирующий внимание ученых и научных менеджеров не только на результатах выполненных исследований, но и на финансово-правовой организации и геополитической стороне вопроса. Это позволит определить лидеров в каждом данном направлении исследования и решить проблемы, важные для будущего человечества.

Несомненно, что одной из наиболее важных проблем в комплексе биологических дисциплин (включающем биотехнологию, генную инженерию и целый ряд других дисциплин) является изучение стволовых клеток и возможности их применения в медицине.

Стволовые клетки начали изучать еще в начале XX в., когда выяснилось, что различные клетки крови имеют так называемые клетки-предшественники одного типа, «стволовые клетки». Позднее было открыто еще одно свойство «стволовых клеток» – делиться в неизменном виде. В середине XX в. широкое распространение получила «трансплантация костного мозга», терапевтическая процедура, основанная на использовании стволовых клеток крови, т.е. клеток костного мозга, для восполнения недостатка в кровяных клетках после химеотерапии или радиоактивного облучения.

В 80–90-х годах XX в. ученые начали осваивать различные методы извлечения и выращивания культур клеток человеческого организма в искусственных лабораторных условиях. А в 1998 г. Дж. Томсон, ученый из университета Висконсин (Мэдисон), сумел вырастить культуру эмбриональных стволовых клеток, т.е. клеток эмбрионального зародыша. Такая культура позднее получила название «эмбриональная стволовая линия человека» (human embryonic stem cell – hesc).

Если из стволовых клеток костного мозга можно было выращивать кровяные клетки разного типа, то ученые предположили, что из эмбриональных стволовых линий (в отличие от стволовых клеток кожи или крови) можно научиться выращивать уже не только клетки отдельных систем, а абсолютно все органы, ткани или клетки человеческого организма. Однако на пути ученых возникли две труднопреодолимые проблемы: во-первых, они столкнулись с тем, что манипулировать развитием клетки оказалось не так просто, а во-вторых, возникли препятствия морально-этического и юридичес-

кого характера. Во многих странах исследование эмбриональных стволовых линий было запрещено по этическим мотивам.

В настоящее время правительства различных стран рассматривают пригодные и непригодные для исследований эмбриональные стволовые линии. Этот выбор определяется репутацией исследовательской команды, университета или страны, выпускающих линию, жизнеспособностью эмбриональной стволовой линии в настоящее время, а также годом ее создания. По федеральному закону США официально не поддерживаются исследования эмбриональных стволовых линий, выпущенных после 2001 г. А немецкое правительство ограничивает использование эмбриональных стволовых линий человека, выведенных после января 2002 г. При этом следует помнить, что США и Германия являются ведущими странами в области исследования стволовых клеток (по крайней мере, по абсолютному числу публикаций).

Существо проблемы

Две работавшие параллельно команды (из университета Висконсин-Мэдисон и Киотского университета) почти одновременно заявили в конце 2007 г., что научились «репрограммировать» стволовые клетки кожи таким образом, чтобы они функционировали по типу эмбриональных. Ученые нашли это открытие весьма значительным, поворотным в споре о приоритетности эмбриональных исследований. Однако рынок повел себя несколько иначе, не проявив особого инвестиционного интереса к биотехнологическим компаниям в связи с этим открытием.

Биотехнологические компании в США существуют с конца 70-х годов XX в. и занимаются созданием и продвижением высокомолекулярных и клеточных продуктов, которые не могут быть получены химическим путем. Одной из первых в США появилась компания «Genentech», которая в 1982 г. выпустила искусственный человеческий инсулин. К числу основных продуктов современных биотехнологических компаний относятся гормоны, цитокины¹, а также вакцины, полученные на основе биотехнологий. В 2007 г. среди 25 ведущих мировых лидеров – фармакологических компаний – оказались две биотехнологические компании: как раз «Genentech» и «Amgen».

¹ Цитокины – разновидность рекомбинантного белка, определяющего межклеточное взаимодействие. – *Прим. авт.*

Хотя рынок биотехнологических продуктов еще очень невелик, аналитики именно с ними связывают развитие фармакологического рынка после 2012 г. В 2007–2012 гг. истечет срок целого ряда запатентованных фармакологических продуктов, и рынок заполнят так называемые «дженерики», дешевые аналоги, выпускаемые фармакологическими компаниями, непосредственно не участвовавшими в исследованиях и разработках. Преимущества биотехнологического продукта не будут очевидными, если не сказать, что выпуск «биодженериков» пока запрещен властями США, поскольку до сих пор биотехнологическим компаниям удавалось убедить правительство в том, что биотехнологический процесс сам по себе является настолько сложным и технологичным, что в целях безопасности не может копироваться другими фирмами.

Перспективы биотехнологических компаний очевидны, но пока нельзя сказать, что рынок очень живо реагирует на научные открытия в области изучения «стволовых клеток». В частности, последнее открытие, о котором уже было сказано выше, привело к падению на 6% акций пока единственной на рынке компании, работающей с эмбриональными стволовыми клетками («Geron Corp.»), и росту акций компании «Cytori Therapeutics» на 3% (эта компания работает со «зрелыми стволовыми клетками»). Хотя на первый взгляд может показаться, что именно открытие «репрограммирования» привело к росту акций компании, работающей со зрелыми стволовыми клетками, последующий анализ показывает, что эти изменения можно назвать несущественными. Стоимость акций двух других компаний, также исследующих зрелые стволовые клетки, понизилась примерно в это же время («Osiris Therapeutics», «Stemcell Inc.»).

Как бы ни хотелось самим ученым и лоббистам «стволовых клеток» показать, что результаты исследований в этой области давно находят свое коммерческое применение, на деле оказывается, что это применение носит пока весьма ограниченный характер [2]. Фактически можно выделить три основных направления коммерческой деятельности современных биотехнологических компаний, работающих со стволовыми клетками: сбор и хранение пуповинной крови; создание, тестирование новых лекарственных препаратов на клетках печени, выращенных из стволовых клеток; хранение и продажа эмбриональных линий. Последнее связано с тем, что многие институты и исследовательские центры мира не могут сегодня выращивать свои стволовые клетки в силу финансовых, юриди-

ческих или этических ограничений, принятых в соответствующих странах. По данным, которые приводит Том Стил, президент Висконсинского технологического совета, стоимость одной эмбриональной стволовой линии может равняться 125 тыс. долл., что объясняет крайне высокую стоимость дальнейших исследований [6].

Крупнейшие фармакологические компании, такие как «Roche», «Astra Zeneca», «GlaxoSmithKline», безусловно, проявляют инвестиционный интерес к новейшим технологиям, основанным на использовании стволовых клеток. Но по свидетельству менеджеров этих компаний, они не вкладывают средства в создание новых лекарственных препаратов, а заинтересованы в использовании стволовых клеток для «тестирования» новых лекарственных средств. Что же касается создания препаратов на основе стволовых клеток (в основном речь идет об инъекциях), эти проекты пока признаются «перспективными исследованиями на ранней стадии», которые еще не в состоянии привлечь венчурный капитал фармацевтических гигантов.

Несмотря на очевидную сенсационность открытия феномена «репрограммирования», это исследование следует отнести к числу фундаментальных. Еще только предстоит выяснить, какую оно может принести практическую пользу. Существуют другие «предложения» в области стволовых клеток, которые можно оценить как более продвинутые. Например, таким аналитики считают проект компании «CytoGi», в котором предполагается использовать жировые стволовые клетки человека для пластики молочной железы. Но клинические испытания этого метода на человеке будут проводиться только в 2008 г. В этом же году свои первые испытания на человеке будут проводить компании «Geron» и «Advanced Cell Technology».

В России представление об уровне развития исследований стволовых клеток в мире во многом мифологизировано. Одни считают, что стволовые клетки уже давно применяются в медицине и существуют лекарственные препараты на их основе. Другие полагают, что изготовление лекарств из стволовых клеток в принципе невозможно [3, 5]. Официально коммерческое применение в России пока получил только один-единственный вид деятельности: забор и хранение пуповинной крови. Ограничение коммерциализации «стволовых клеток», связанное с неразвитостью российского законодательства и низким уровнем самих российских исследова-

ний, ведет к непроизвольному «ажиотажу» вокруг стволовых клеток в России.

Особое внимание следует уделить понятию, которое наши официальные органы власти выбрали в качестве определяющего для исследований стволовых клеток. В официальных документах российского правительства фигурирует понятие «применение клеточных технологий». Изучение и применение стволовых клеток, конечно же, относится к «клеточным технологиям», но важно помнить, что к ним же относятся и технологии, основанные на применении дендритных клеток¹ (лежащих в основе производства вакцин нового поколения). С юридической точки зрения не менее важно, что понятие «применение клеточных технологий» не позволяет отличать собственно «исследования» от «коммерческой деятельности», «клинических испытаний» и «клинического использования».

Теперь перейдем к этическому аспекту проблемы.

Этический аспект

Среди прочих морально-этических проблем, сопровождающих исследования стволовых клеток, чаще других обсуждается тема правомерности экспериментов с эмбрионами человека. Ведь любые экспериментальные разработки предполагают, что используемые в работе клетки могут погибнуть. Если исходить из того, что отдельная клетка имеет свой потенциал развития, но сама не является ни человеком, ни личностью, то этические проблемы не возникают. Но многие христиане расценивают эмбрион в качестве человека со своими гражданскими правами, в частности с самым главным правом любого гражданина – на жизнь. Представители демократической партии США придерживаются такого же мнения, что и христиане. При опросах общественного мнения в США эмбриональные исследования чаще всего не поддерживают те же самые респонденты, которые не поддерживают работу репродуктивных клиник и аборт.

В конце концов, негативное отношение к вмешательству в тайны жизни – внутреннее дело отдельных представителей той или иной конфессии, но почему тогда целые государства при общем позитивном отношении к наукам о жизни выдвигают ограничения на культивирование эмбриональных линий. Можно сделать раз-

¹ Дендритные клетки – клетки, ответственные за включение иммунного ответа. – *Прим. авт.*

личные предположения, но экономические параметры будут занимать среди них не последнее место. Определенно нужно отметить, что предполагаемые достижения в области «зрелых стволовых клеток» будут более наукоемкими и при этом менее затратными, чем в области эмбриональных исследований. Хотя в настоящий момент кажется немного странным, что ученые пытаются превратить зрелые стволовые клетки в эмбриональные, которые и так имеются в достаточном количестве.

Теперь несколько слов о клонировании. Образ неприкаянного клона, бродящего среди «нормальных» людей и пытающегося скрыть свою «тайну» от окружающих, является, скорее, продуктом массовой культуры, чем предвосхищением реальности. Начать здесь следует с разграничения двух основных понятий: терапевтического и репродуктивного клонирования. В отличие от клонирования животных (известны случаи, когда люди «заказывали» себе вторую любимую кошечку или собачку), наука пока занимается только терапевтическим клонированием человека.

Смысл терапевтического клонирования заключается в том, чтобы корректировать генетически унаследованные заболевания на эмбриональном уровне. Для этого берется несколько оплодотворенных клеток у родителей, относящихся к группе риска по тем или иным заболеваниям. Одну из этих клеток очищают от ядерного содержания. Затем модифицированное ядро другой клетки перемещают на освободившееся место в первой. После этого клетку культивируют, т.е. делят, забирают одну клетку из колонии и возвращают ее в лоно матери в ожидании рождения здорового ребенка.

Данная процедура называется «технологией ядерного трансфера». Она не предполагает «свободно гуляющих клонов», поскольку весь остаточный материал при этом уничтожается. На эту технологию, в частности, ориентированы исследователи Великобритании. Ян Уилмут, один из создателей овцы Долли, планирует при помощи «технологии ядерного трансфера» лечить нейродегенеративные заболевания и имеет на эти исследования государственную лицензию.

Что же касается репродуктивного клонирования, то глобальное сообщество опасается развития этой технологии в связи с вниманием ученых к терапевтическому клонированию. Именно поэтому большинство стран и университетов законодательно или путем этических ограничений запрещают репродуктивное клонирование. Не следует думать, что случайное или намеренное произведение

клонов стало бы предметом государственной политики наиболее развитых стран только по причине психологического дискомфорта предполагаемых клонированных людей. (Тем более что не очень ясно, почему они должны чувствовать себя хуже, чем, скажем, обычные однояйцевые близнецы.) Важно, что эта проблема имеет прямое отношение к государственной безопасности практически любой из стран.

В отличие от однояйцевых близнецов, клоны не подлежат прямой регистрации и могут гипотетически возникать там, где это совсем нежелательно. Например, такой клон может подменить закоренелого преступника во время его ареста или действовать от имени президента США. Именно поэтому репродуктивное клонирование однозначно не допускается в развитых странах мира, чего нельзя сказать об эмбриональных исследованиях и терапевтическом клонировании.

Этические вопросы по-прежнему привлекают к себе максимальное внимание ученых, занятых исследованием стволовых клеток. Более того, со временем этих вопросов становится все больше. Еще несколько лет назад исследователи обсуждали этичность работы с эмбрионом, последствия репродуктивного и терапевтического клонирования, требования, выдвигаемые к донорам. Сегодня специалисты по этике занимаются регулированием выращивания, хранения и дальнейшего использования (продажи) клеточных линий и другого биологического репродуктивного материала, вопросами этнического разнообразия при изучении эмбрионов, проблемой имплантации клеток человека в организм животного, задачей хранения информации о донорах и эмбрионах, основами коммерциализации, клинических испытаний и т.д.

В современном мире ученые не пользуются каким-то единым сводом правил. Отдельные университеты, которые ведут широкие исследования в области стволовых клеток, создают свои документы, утверждающие принятые в этом университете стандарты. Некоторые университеты объединяются в консорциумы и выпускают сводный документ, распространяющийся на всю эту группу. Например, в такой консорциум недавно объединились Бернгамский институт медицинских исследований, Салк институт биологических исследований, Исследовательский институт Скрипс и Калифорнийский университет в Сан-Диего.

Национальные академии США (Национальная академия наук, Национальная инженерная академия, Институт медицины и На-

циональный исследовательский совет), так же как и ISSCR, выпустили свой собственный том этических принципов, которых следует придерживаться при работе со стволовыми клетками эмбриона человека. Международное общество поддержки исследований в области стволовых клеток в 2007 г. выпустило свое «Этическое руководство для работы со стволовыми клетками человеческого эмбриона» [7].

Правовая сторона проблемы

Важной проблемой, представляющей интерес для науковедческого анализа, является законодательство, касающееся изучения стволовых клеток. При этом важно подчеркнуть, что в различных странах по разным причинам оно носит разрешительный, запретительный или комбинированный характер и не всегда соответствует уровню развития комплекса дисциплин, занимающихся изучением стволовых клеток и практическим применением результатов исследований в фармакологии и медицине. Например, в таких странах, как Бразилия, Индия, Мексика, Россия, Южная Корея, Чехия и Испания, разрешено выводить новые линии эмбриональных клеток человека. Однако отсутствие специализированных программ, должного финансирования, соответствующих институтов и квалифицированного персонала делает невозможным изучение стволовых клеток в этих странах на должном уровне. В таких странах, как Индия, Испания, Китай, Мексика и Россия, также разрешен «ядерный трансфер» и клонирование человеческого эмбриона, но это не означает, что все эти страны действительно проводят исследования. Однако есть и случаи совсем другого рода. Например, США имеют все возможности (включая финансовые, кадровые и институциональные) для проведения полномасштабных работ по проблеме стволовых клеток. США тем не менее официально входят в число стран, не имеющих общегосударственного законодательства, необходимого для работы со стволовыми клетками. Точно такую же картину можно наблюдать в Норвегии и Люксембурге.

В Японии, Великобритании, Швеции, Израиле и Австралии законотворческий процесс развивается постепенно и в позитивном направлении, четко определяется уровень квалификации исследователей, морально-этические установки, принятые для работы со стволовыми клетками. Раньше всего закон, разрешающий изучение эмбриона, вышел в Швеции в 1991 г. В 2003 и 2005 гг. он был до-

полнен другими законодательными актами, регулирующими этические основы работы с эмбрионами. В Великобритании легализация эмбриональных исследований произошла в 2001 г.

Для Японии поворотной датой был июнь 2004 г., когда японское Министерство науки и технологий приняло окончательную версию рекомендательного документа по биоэтике. В нем было предложено пересмотреть политику Японии в области клонирования эмбриона человека и изучения стволовых клеток. Японские биологи уже давно считаются одними из лучших в мире специалистов по клонированию животных. Это, скорее всего, поможет им быстрее освоить и новую область терапевтического клонирования. Интерес к клонированию вызван в Японии двумя причинами: во-первых, Япония не хочет терять своей лидирующей позиции как экономической и научной державы, а во-вторых, в стране со стремительно стареющим населением науки о жизни приобретают особое значение. Уже стали традиционными при этом научные контакты между учеными Японии и Великобритании. В частности, между RIKEN центром в Японии и Институтом исследования стволовых клеток в Эдинбурге установилось сотрудничество, благодаря которому японские и английские специалисты осуществляют совместные проекты.

Таблица 1

**Законодательство по изучению стволовых клеток
в развитых научных державах мира¹**

Выведение hesc (human embryonic stem cell) запрещено	Выведение hesc запрещено, разрешена работа с готовыми hesc	Выведение hesc из избыточных эмбрионов разрешено	Клонирование человеческого эмбриона запрещено	Клонирование человеческого эмбриона разрешено
1	2	3	4	5
Австрия Германия Ирландия Италия	Германия Италия	Австралия Бельгия Бразилия Великобритания	Австрия Бразилия Дания Германия Исландия	Австралия Бельгия Великобритания Индия

¹ Таблица построена на основе данных, предложенных на сайте Австралийского института стволовой клетки [1]. – *Прим. авт.*

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5
		Дания Индия Испания Израиль Канада Китай Мексика Нидерланды Россия Сингапур Тайвань Финляндия Франция Чехия Швеция Швейцария Ю. Корея Япония	Ирландия Италия Канада Кипр Нидерланды Норвегия Тайвань Франция Швейцария	Израиль Испания Китай Мексика Россия Сингапур Швеция Ю. Корея

Интересной страной в законодательном отношении является Израиль. Эта страна лидирует в мире по количеству научных публикаций по стволовым клеткам, если рассчитывать этот показатель на душу населения. Сами израильские ученые связывают это с тем, что религия не препятствует развитию в Израиле наук о жизни (в отличие, например, от США). Тем не менее по закону 1999 г. клонирование эмбриона и различные манипуляции с генами на эмбриональном уровне были запрещены. В 2004 г. этот закон был пересмотрен в лучшую сторону, в частности, был разрешен «ядерный трансфер» для выведения клеточных линий, но по-прежнему запрещалось донорство репродуктивных клеток. 9 мая 2007 г. израильский парламент начал пересматривать и этот пункт, и возможно, в ближайшее время донорство репродуктивных клеток для исследовательских целей будет разрешено.

В Австралии до 2001 г. существовал только Закон об искусственном оплодотворении, регулирующий действия частных и государственных репродуктивных клиник. В 2001 г. парламентом был рассмотрен доклад Мишеля Вулдриджа «Научные, этические и юридические основы клонирования человека», в котором М. Вулдридж предлагал разработать схему выдачи лицензий для работы со стволовыми клетками. Автор доклада подчеркивал, что изучение стволовых клеток приведет к прорыву в медицине, но при

этом считал необходимым запретить репродуктивное клонирование человека. В 2002 г. в Австралии вышел закон, запрещающий клонирование человека. По этому закону также было введено обязательное лицензирование исследовательской деятельности, связанной с использованием избыточных эмбрионов. В качестве организации, выдающей подобные лицензии, был утвержден Лицензионный комитет по исследованию эмбриона при Министерстве национального здоровья и медицинских исследований.

Сейчас в Австралии существует свой Центр изучения стволовых клеток, который в 2007 г. выиграл право проводить встречу Международного сообщества изучения стволовых клеток в Кэрнсе под председательством Джорджа Дели. Исследователи Австралии ставят перед собой важную цель – снизить число наиболее распространенных в мире заболеваний при помощи изучения стволовых клеток. К числу этих заболеваний они относят: болезни сердца, от которых в мире страдает 23 млн. человек, инсулинозависимый диабет (36 млн. больных), болезни легких (в мире – 600 млн. больных) и прочие заболевания.

Особого внимания с точки зрения законодательства в области стволовых клеток заслуживает Испания. Несмотря на то что испанское правительство тратит не очень много средств на исследование стволовых клеток, законодательные условия в этой стране такие же, как в Великобритании и Швеции. В 2003 г. в Испании был принят закон об искусственном оплодотворении, позволяющий в том числе и выращивать новые клеточные линии человеческого эмбриона. В 2007 г. испанский парламент утвердил законодательно правомерность «ядерного трансфера». Таким образом, законодательство по проблеме изучения стволовой клетки в этой стране остается весьма благоприятным.

Финансирование

Дебаты в США (ведущиеся на протяжении двух президентских сроков Д. Буша) относительно финансирования исследования стволовых клеток могут существенным образом повлиять на географическое распределение наиболее сильных исследовательских центров стволовых клеток в мире. Несмотря на то что большинство населения США считает исследования стволовых клеток прогрессивными (по разным данным, от 55 до 75%), нельзя сказать, что все американцы поддерживают это направление биомедицины. По

данным социологических исследований, в США примерно 30% населения – против изучения стволовых клеток. В религиозном отношении эти люди чаще всего придерживаются евангелического протестантизма [4].

Активное обсуждение этических и юридических проблем, связанных с изучением стволовых клеток, однако, не принесло пока желаемого результата. В США по-прежнему запрещено выводить новые стволовые линии и ученым позволено работать только с линиями, выведенными до 2001 г. Однако законодательство США оставляет возможность частным фирмам проводить исследования за свой счет. Более того, отдельные штаты могут заниматься выведением новых линий за счет своих бюджетов. пять штатов Америки (среди которых Коннектикут, Иллинойс, Мэриленд и Калифорния) воспользовались этим правом. Причем губернатор Калифорнии Шварценеггер принял решение выделить на эти исследования 150 млн. долл. Калифорнийский институт регенерационной медицины в начале 2007 г. выиграл в суде процесс, в результате которого он получил право дополнительно выпустить кредитные облигации. Получившаяся в результате сумма в 3 млрд. долл. (выделяемая на 10 лет) на порядок превышает средства, которые могли бы выделить на исследования стволовых клеток такие страны, как Китай, Сингапур, Индия или Южная Корея. Она также существенно больше тех средств, которые может выделить на изучение стволовых клеток такая продвинутая в этом отношении страна, как Великобритания (где в 2005 г. было решено выделить на изучение стволовых клеток 170 млн. долл.). Поэтому уже сегодня многие, особенно азиатские, страны сталкиваются с тем, что некоторые исследователи стволовых клеток переезжают в США на работу с более высокой зарплатой.

Список литературы

1. Австралийский институт стволовой клетки. – Режим доступа: http://www.stemcellcentre.edu.au/PDF/Global_Regulation_HESC_Research_Oocyte_onation.pdf.
2. Алдхауз П. Стволовые клетки: Чудо откладывается? – Режим доступа: <http://www.newscientist.com/article.ns?id=mg18925421.600>.
3. Использование стволовых клеток в лечебной практике в России – семимильными шагами. – Режим доступа: <http://www.msnbc.msn.com/id/7129297/>

4. Нисбет М. Политические коммуникации в 2007 г: Дебаты о стволовых клетках. – Режим доступа: <http://www.csicop.org/scienceandmedia/stem-cell/2007.html>
5. Российская «медицина» стволовых клеток. – Режим доступа: <http://www.fighttaging.org/archives/000286.php>
6. Стил Т. Почему последним открытиям университета Висконсина в области стволовых клеток было отказано в патентовании? – Режим доступа: <http://wistechnology.com/article.php?id=3857>
7. Этическое руководство для работы со стволовыми клетками человеческого эмбриона. – Режим доступа: <http://www.isscr.org/guidelines/ISSCRhESCguidelines 2006.pdf>

**НАУКОВЕДЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
2008**

Сборник научных трудов

Дизайн Л.А. Можаяева
Компьютерная верстка О.В. Егорова
Технический редактор Н.И. Романова
Корректоры С.А. Левитанская, В.И. Чеботарева

Гигиеническое заключение

№ 77.99.6.953.П.5008.8.99 от 23.08.1999 г.

Подписано к печати 5/VI – 2008 г. Формат 60х84/16
Бум. офсетная № 1. Печать офсетная Свободная цена

Усл. печ. л. 17,5 Уч.-изд. л. 16,8

Тираж 300 экз. Заказ № 89

**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 (495) 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

