

К ВЫБОРУ СТРАТЕГИИ НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Егерев Сергей Викторович

Акустический институт имени Н. Н. Андреева,
Москва, Россия, ИНИОН РАН, Москва, Россия
segerev@gmail.com

DOI: 10.19181/sntp.2019.1.1.2.

К ВЫБОРУ СТРАТЕГИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

АННОТАЦИЯ.

В силу исторических традиций в России сильны изоляционистские тенденции. В статье сформулированы основные риски изолированных систем в контексте их научно-технического развития: затруднённая научная мобильность, нестабильность институтов, отсутствие конкуренции, неэффективность обычных рыночных механизмов развития научной сферы. Моделируется эффект комплексных ограничений, т. е. «наложения» внезапных санкций на хроническую изоляцию российской научно-технической сферы. Обсуждается исторический опыт управления научно-техническим развитием в условиях ограничений. Высказываются предложения по оптимизации управления научно-техническим комплексом в современной ситуации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

модели изолированных систем, «микроменаджмент», импортозамещение, мобильность научных кадров, эволюция научных организаций, управление наукой и технологиями

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Егерев С.В. К выбору стратегии научно-технического развития Российской Федерации в условиях современных ограничений // Управление наукой: теория и практика. 2019. № 1. С. 72–95.
DOI: 10.19181/sntp.2019.1.1.2.

ВВЕДЕНИЕ

После известных событий возникли ограничения обмена России с зарубежными странами в области фундаментальной и прикладной науки. Запрещен экспорт в Россию технологий военного и двойного назначения, запрещены инвестиции в газовую, нефтехимические отрасли, свёрнуты некоторые международные образовательные программы, научные проекты с участием России, введены финансовые ограничения.

Средства массовой информации и отдельные публикации в научных журналах фокусируются на том, что основной проблемой сегодня является ограничение доступа России к западным технологиям и системам. В работе [1] было показано, что если система является изолированной в силу, например, исторических традиций, её главным риском является возникновение «токсичной» управленческой среды, которая не даст эффективно использовать современные технологии, даже если они каким-то окольным путём попадут в наше распоряжение. В данной работе рассматриваются возможные практические мероприятия, способствующие научно-техническому прогрессу в нынешней непростой ситуации. Эти мероприятия, скорее всего, будут относиться к оптимизации управления научной сферой. Оптимизация должна быть адекватной сложившейся в России ситуации. Формулируются типы организаций, которые в нынешних условиях имеют ресурсы развития, «идут в рост» без понуканий и искусственных вливаний. Кроме того, информационный шум, сложившийся вокруг нашей технологической изоляции, требует прояснить реальную картину.

Ограничения, начавшиеся после 2014 г., не являются для нашей страны чем-то новым. Так, в отношении СССР ограничивался доступ к важным технологиям с применением т. н. механизма КоКом (Координационный комитет по экспортному контролю)¹. Этот механизм действовал не очень эффективно. Современные технологии продолжали поступать в СССР. Случались даже громкие скандалы, когда производителей высокотехнологичных изделий уличали в тайной торговле. Тем не менее многие из ввезённых технологий и устройств канули в забвение, так как не были «подхвачены» адекватной отечественной инфраструктурой. Обобщим богатый опыт выживания нашей научно-технической сферы за долгие годы.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ САНКЦИИ В ОТНОШЕНИИ РОССИИ И СССР

Санкции против России (Руси) в форме определённых ограничений в торговле стратегически важными товарами вводились регулярно начиная с XIII в. Так, в 1229 г., т. е. еще до монгольского нашествия, по указанию

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

Папы Григория IX были введены ограничения на балтийскую торговлю с Новгородом и Псковом. В список запрещённых товаров попали оружие, лошади, суда, продовольствие, металлическая проволока для изготовления кольчуг и другие изделия. Полезно сравнить: 14 годами ранее Папа Иннокентий III ввёл ограничения на поставку в мусульманский Египет примерно такого же набора высокотехнологичных товаров в связи с подготовкой нового крестового похода. Получается, что Европа не видела особенной разницы между христианской Русью и мусульманским Египтом [2].

В конце XV в. санкционная война разразилась с новой силой. Ганзейский союз ввёл очень жёсткие ограничения на торговлю с Московией-Русью. Под запрет попали стратегические товары: селитра, сера, медь, свинец, посуда, изготовленная из них, железная проволока, пушки, латы и кольчуги, лошади и «прочие подобные товары, которые могли бы причинить вред христианству» [3]. Положение Московии всегда было непростым. Против развитых в торговом отношении Пскова и Новгорода действовали официальные санкции, против Москвы действовала естественная географическая изоляция.

Иван III оказался первым российским руководителем, которому пришлось — методом проб и ошибок — решать вопросы противодействия санкциям, выходить из изоляции и создавать систему импортозамещения в научно-технической области. К его эмоциональным ответам (своего рода контрсанкциям) относился драматический арест всех немецких купцов в Новгороде. Однако им были найдены и рациональные ходы для преодоления санкций, среди которых: организация обходной (т. н. «странной») торговли стратегическими товарами, выявление готовых к сотрудничеству балтийских стран (такой страной оказалась Дания). Особенно ценным опытом оказалась найденная им «формула» импортозамещения в области высоких технологий, а именно: «импортозамещение = чётко поставленная задача + импорт специалистов-иностранцев в больших количествах с семьями + большие капитальные вложения + условия для усвоения зарубежного опыта». В разгар санкций в Москве был построен Пушечный двор. Получила развитие российская артиллерия. Этот опыт был воспроизведён и при решении других масштабных задач, в частности при строительстве нового московского Кремля. Иван III привлёк итальянского архитектора Аристотеля Фиораванти для проектирования и строительства Успенского собора в Кремле. После первого успеха он инициировал тридцатилетний проект строительства кремлевских стен и башен в исполнении большой русско-итальянской команды под руководством Антона Фрязина, Марко Фрязина, Алевиза Фрязина Старого, Пьетро Антонио Солари и других специалистов.

Современные научно-технические санкции против России разнообразны, они не исходят из какого-то одного центра. Санкции настолько различны по масштабам и структуре, что выстроить их в одну систему затруднительно, даже если пренебречь санкциями финансового и экономического характера.

Действительно, если ограничиться лишь трудностями в области кадровой мобильности, международного научно-технического сотрудничества, придётся столкнуться с пёстрой картиной. Очевидно, что именно на уровне руководства США принималось решение отменить визит руководителя

Роскосмоса в центр НАСА. Точно так же, правительственное решение закрыло российским учёным доступ в Брукхейвенскую национальную лабораторию и другие объекты министерства энергетики США в 2014 г. [4].

Другой тип ограничений связан с решениями на другом уровне — уровне руководства научно-образовательных учреждений и дирекций разнообразных программ. Так, ограничен доступ к стипендии Фулбрайт для россиян, которые работают в государственных учреждениях. Руководство ссылается на подписанный Д.Трампом меморандум, накладывающий ограничения на участие в программе граждан четырёх стран: России, Сирии, Северной Кореи и Эритреи. Как следует из меморандума, эти страны нарушают условия «Закона о защите жертв торговли людьми и насилия». Эксперты призывают не завышать масштабы события: «ограничения касаются только обучения, но не касаются научных обменов и преподавательской работы. Программа небольшая, элитная. А вот если будут ограничения на такую же программу для учёных и преподавателей, это будет удар по российскому престижу — так как фулбрайтовские стипендиаты в сообществе приравниваются к получателям важных премий»².

Есть смешанные типы санкционных решений. С 2018 г. Стэнфордский университет не отправляет своих студентов в Россию в рамках образовательных программ или на стажировку, ссылаясь на рекомендации Государственного департамента. В январе 2018 г. Государственный департамент присвоил России третий уровень опасности. По определению ведомства, путешествие может представлять угрозу для жизни и здоровья [5]. Такая практика — государственное учреждение рекомендует, а учебное заведение ссылается на рекомендацию — не является новой. В 2016 г., например, по этой же схеме была отменена массовая поездка стэнфордских студентов в Стамбул. Тогда учебную программу студенты освоили у себя в кампусе, лекции по скайпу им читала команда преподавателей из турецкого университета.

В работе [6] отмечено: «...в 2017 г. многие европейские (венгерские, польские и пр.) научные экономические журналы начали активно отказывать не только в публикации, но иногда даже и в рассмотрении статей российских учёных по причине нахождения страны под санкциями. Это особенно ярко проявляется для тех европейских журналов, которые ещё за пару лет до этого с удовольствием сотрудничали с исследователями из России. Тем самым санкции перекрыли важнейший канал интеграции российской науки в мировой рынок исследований. Сегодня многие отечественные специалисты изыскивают возможности для публикации в третьеразрядных африканских и турецких журналах, входящих в базы WoS и Scopus. Такова плата научного сектора за международные санкции». Тем не менее в этой работе не показано, какой именно механизм может стоять за такой дискриминацией. Дело в том, что подобным ограничениям резко противостоят авторитетные международные научные организации. В работе [7] описан провал в 2004 г. попыток правительства США — под давлением международной общественности — нормативно запретить приём и рецензирование иранских статей в американских журналах.

² Professor Irina Dezhina. Private communication.

Не поддаётся учёту довольно значимое число ограничений научно-образовательных контактов, принятых с 2014 г. по личным (хотя и политическим) мотивам, однако о них хорошо известно в научном сообществе. И тем не менее установившиеся научно-технические контакты, переписка, обмены, как правило, не страдают.

Сообщения о частных случаях «научных» ограничений в наших СМИ зачастую сопровождаются алармистскими заголовками, например: «Санкции оставили свой след в науке» или «Российским физикам закрыли доступ в США». Вслед за журналистами нервное состояние охватывает экспертов и даже лиц, принимающих решения в управлении наукой.

Представляется, что и алармистский подход, и пренебрежительное отношение к санкциям являются равно неправильными стратегиями. На многолетнем отрезке санкции истощают научно-технический потенциал любой страны. Однако адекватная реакция на санкции, которые, по-видимому, будут нарастать в ближайшей перспективе, решительные меры, учитывающие наши складывающиеся веками особенности, могут способствовать дальнейшему развитию научно-технического потенциала России.

ВНЕЗАПНЫЕ САНКЦИИ ПОВЕРХ ХРОНИЧЕСКОЙ ИЗОЛЯЦИИ

Россия традиционно относится к числу частично или полностью изолированных сообществ. Сегодня к историческим ограничениям обмена России с остальным миром добавляются те или иные прицельные санкции, и процесс введения всё более жёстких санкций далеко не закончен. Научно-техническая (НТ) сфера Руси/России/СССР всегда относилась к наиболее закрытым (снаружи и изнутри) системам. Чтобы понять, как противодействовать современным санкциям в НТ сфере, полезно вспомнить особенности изолированных систем, а также обобщить предшествующий опыт развития советской научно-технической сферы в условиях традиционно сложившихся препятствий для обмена с зарубежными странами. Изолированные сообщества и системы, по определению — это образования, которые страдают полным или частичным ограничением в обмене с окружающим миром. Ограничиваются важные потоки — энергия, информация, ресурсы.

Изолированные сообщества следует отличать от т. н. сообществ закрытых, хотя иногда пересечения понятий наблюдаются, особенно в отношении внутренней структуры. Понятия «открытое» и «закрытое» общества, по-видимому, введены в 1932 г. А. Бергсоном. Он же впервые описал характерные черты такого закрытого общества: замкнутость, иерархия, абсолютная власть вождя, принуждение, дисциплина. Примером закрытого, но интегрированного в мировой обмен, не знающего изоляции сообщества является шахский Иран до 1979 г. Одновременно закрытое и изолированное общества характеризовали Китай и Японию — в разные периоды их истории.

Степень проницаемости границ системы определяется интенсивностью т. н. социального метаболизма [8], который представлен несколькими потоками. К ним относится обмен природными богатствами, территориями, человеческими ресурсами, товарами, капиталами, идеями, информацией

и иными ценностями. Нарушения обмена сообществ с окружающей средой возникают по различным причинам. Даже небольшое ограничение обмена информацией, энергией, популяционными и иными ресурсами с внешним миром начинает со временем сказываться на развитии полностью или частично закрытого сообщества. В изолятах наблюдаются события, не похожие на процессы, происходящие в проницаемых системах и сообществах. Системы, в которых отсутствует или затруднён перенос энергии, ресурсов или информации через границу, живут особой жизнью, внутренняя структура их подвержена серьёзным рискам.

Интерес к изолятам проявляют специалисты различных областей. Экономисты при описании ограничений обмена оперируют термином «автаркия», политологи, культурологи для описания политики закрытости пользуются термином «изоляция». Изолированные или частично закрытые сообщества привлекают внимание, например, филологов, которые занимаются анклавными диалектами (например, ньюфаундлендский английский: этот диалект никто вне острова не понимает [9]). К изолятам обращаются специалисты ФСИН, занимающиеся спецконтингентами заключённых [10], эксперты по северным, периферийным поселениям [11], закрытым оборонным моногородам [12]. Примерами изолятов являются экипажи космических станций, участники полярных, гляциологических экспедиций, работники удалённых филиалов компаний.

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

Россия — большая страна, сложная система. В некоторых аспектах она может быть закрытой, в некоторых — открытой. Разобраться в смеси изоляционных и интеграционных трендов можно, обратившись к общим моделям изолированных систем, даже с учётом их идеального характера. Мы рассматриваем лишь проблемы российской научно-технической сферы. Но и она весьма обширна. В ней сосуществуют подсистемы разной степени открытости. Например, несомненно закрытой «на приток» является кадровая составляющая российской научно-технической сферы.

Нарастание беспорядка, ограничение подвижности элементов в изолированной системе и угрозы для научной мобильности

С позиций термодинамики, к которой теперь нередко прибегают и социологи, соударение, взаимодействие элементов в закрытой системе ведёт к выравниванию параметров по всей системе, к «тепловой смерти», равновесному состоянию. Изолированное сообщество испытывает «страх перед растущей энтропией» [8] и старается противодействовать нарастанию беспорядка различными способами, например путём ограничения подвижности элементов и, часто, через вынужденное создание внутренних барьеров. Создаются институты закрепления населения на местах, возводятся искусственные

преграды для внутренней мобильности населения. Так, сегодня на законодательном уровне обсуждаются инициативы закрепления на предприятиях выпускников бюджетных факультетов вузов. С точки зрения развития научно-технической сферы ограничение мобильности исследовательских и инженерных кадров губительно. Затухает обмен идеями, нарастает атомизация научного поиска, разрушается научно-техническая кооперация.

Общие закономерности изолированных систем проявились в конкретной научно-технической политике. Первые скромные научно-технические обмены между СССР и США начались в конце 1950-х гг. Играя на страхе потери госсекретов, наш научный «генералитет» монополизировал международное научно-техническое сотрудничество. Молодёжь и рядовые научные сотрудники иных возрастов были оттеснены от этого естественного для других стран процесса. Самоизоляция касалась и публикаций в международных изданиях (получить разрешение на публикацию в зарубежном журнале можно было только в исключительных случаях, после изнурительной бюрократической процедуры), и поездок на международные форумы. Наши традиции и без всяких санкций не предполагали массированного обмена студентами и аспирантами

В постсоветский период программы международного обмена также были весьма скромными. Они были рассчитаны в основном на маститых учёных (это, например, популярная в 90-е г. программа COBASE). Различные малобюджетные, в том числе частные, инициативы по приобщению нашей молодёжи к западным стандартам науки в какой-то степени заполняли брешь. Но, по сути, это были одно-двухнедельные экскурсии с охватом одного-двух десятков человек. Конечно, никто не препятствует молодёжи действовать самостоятельно: конкурировать за трэвел-гранты государственных фондов для выступления на конференциях, участвовать в аутсорсинге, работать по международным соглашениям на мегаустановках или просто уезжать на Запад с неопределёнными карьерными перспективами. Санкционные ограничения в кадровой области оказываются малозаметны по сравнению с отечественными традициями. Полноценного обмена не было при советской власти, не было его до санкций, нет его и сегодня.

Одним из наиболее продуктивных видов стажировок является участие в международных аспирантских программах, подготовка и защита диссертаций для получения докторской степени PhD или эквивалентной. Обучение на различных аспирантских курсах в университетах Северной Америки и других ведущих научных центрах очень полезно для молодых учёных — они получают не только узкоспециальную подготовку, но и навыки преподавания, усваивают анатомию современной науки. Для понимания современных масштабов молодёжных обменов рассмотрим один из примеров досанкционной статистики (рис. 1). Схема представляет распределение по странам происхождения иностранцев, успешно окончивших аспирантуру США и защитивших в американских университетах в 2006 г. учёную степень PhD. На схеме после названия страны следует абсолютное число получивших докторскую степень, а затем — доля в процентах.

Как можно видеть, страны Азии и Ближнего Востока получают от США по несколько тысяч молодых докторов наук ежегодно. Конечно, россияне —

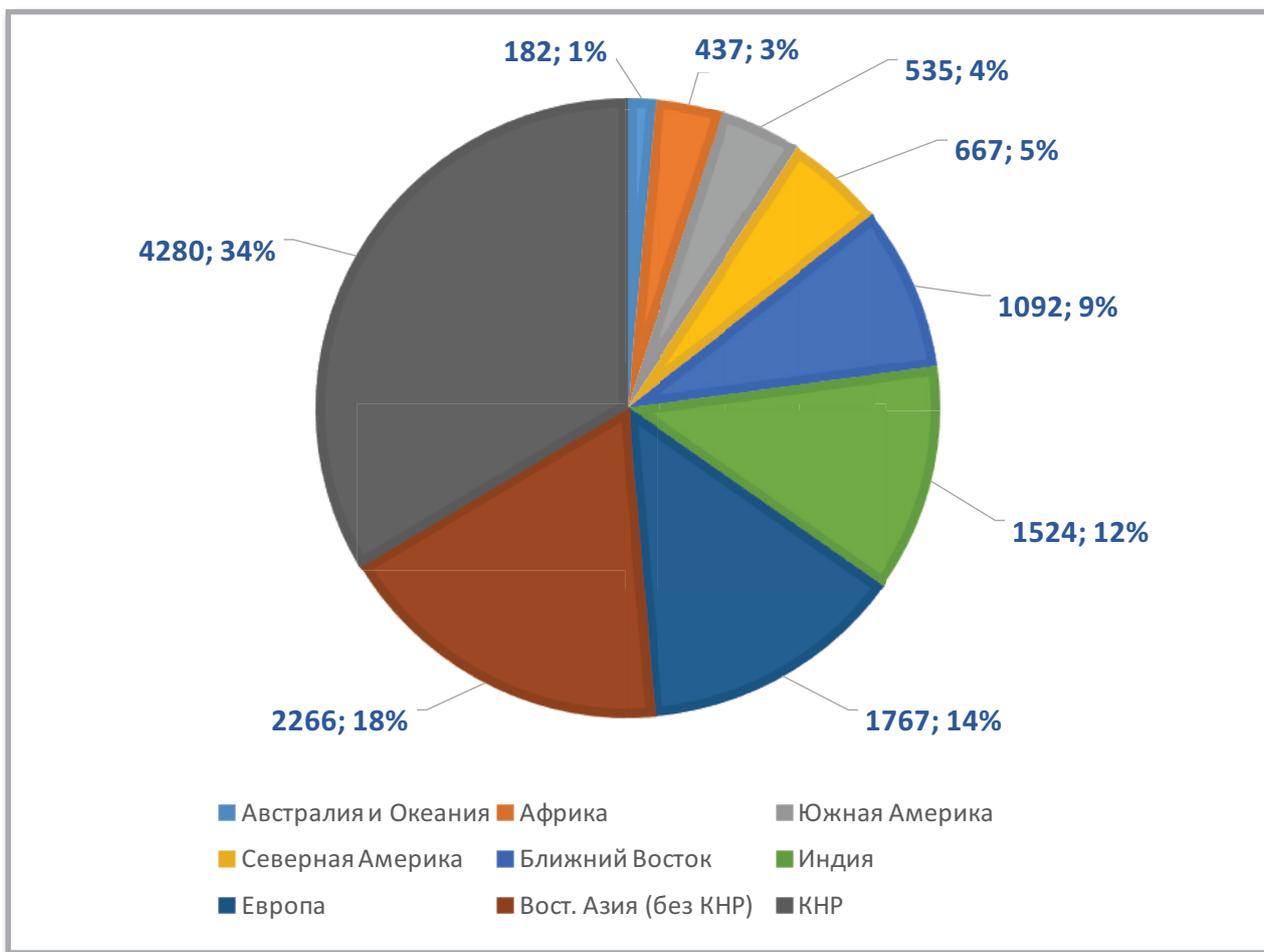


Рис. 1. Иностранцы в США — реципиенты степени PhD в 2006 г., по странам происхождения [13]

обладатели степени PhD существуют, но их очень мало, и американская статистика их не учитывает. Если проанализировать статистику европейских университетов, то и там присутствие аспирантов из России не намного весомее. Оценки Росстата показывают, что в период 2012–2016 гг. российские вузы направляли примерно 2000 человек в год на стажировку в зарубежные центры. Организации государственного сектора посылали 500–900 человек в год. Все эти величины чрезвычайно малы.

В аспирантских программах по всему миру постоянно участвуют десятки, если не сотни тысяч приезжих. Так, в рамках действующего более 15 лет соглашения между королем Саудовской Аравии Абдаллой и тогдашним президентом США Дж. Бушем в различных учреждениях США на магистерских и аспирантских программах постоянно обучаются 15000 молодых саудовцев.

В последние годы в научно-технической сфере России действуют программы, стимулирующие внутреннюю мобильность научных кадров. Однако уровень мобильности явно недостаточен для современной ситуации и должен быть многократно увеличен. Напомним, что для осуществления успешной научной карьеры на Западе нужно сменить несколько университетов

и лабораторий. У нас же действует традиционный для изолятов принцип «где родился, там и пригодился». Перспективные программы научной мобильности должны быть интересными, современными и охватывать не только Россию, но и страны СНГ и университеты Азии, Латинской Америки, Ближнего Востока.

В какой степени санкции сказались на внутренней и внешней научной мобильности в России? Можно позволить себе пофантазировать: допустим, международный рынок научного труда был бы создан к 2014 г. Тогда легко представить себе драму нашего научного развития, когда в результате ограничений и санкций привычные научные должности в России будут вынуждены покинуть тысячи пакистанских и индийских программистов, китайских и немецких инженеров, американских и австралийских биологов и океанологов. Однако обыденный рынок научного труда в России так и не был создан. Что же нам помешало? Следует упомянуть Закон РФ «О государственной тайне» от 21.07.1993. № ФЗ-131. Учёные его знают очень хорошо. Например, отчёт по международному сотрудничеству за границу не отправишь, не зная этот закон наизусть. Согласно этому закону на территории РФ заниматься научной деятельностью может только человек с российским гражданством. Это может показаться странным, но, увы, взглянем в лицо реальности. Допустим, что какой-то аспирант из Индии случайно заглянет в микроскоп на территории РФ — он может там такое увидеть, что потом многочисленные комиссии долго будут разбираться. Во всяком случае, напечатать статью о том, что он увидел, он не сможет. Не случайно крупные вузы, дорожащие международным сотрудничеством, стараются обезопасить себя исключительными «Положениями». Скажем, «Положением о деятельности при таком-то университете иностранных аспирантов». Для того чтобы запустить деятельность центра «Сколково», Государственная дума РФ в каденцию Президента Д. А. Медведева выпустила целый «пакет» экстерриториальных законов, которые позволяют приглашать зарубежных учёных и создавать на российской территории международные условия труда³. На остальной территории страны нет того, что за рубежом является обычным, — открытого рынка научного труда.

УТРАТА РАЗНООБРАЗИЯ ЭЛЕМЕНТОВ В ИЗОЛИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ И НЕОБХОДИМОСТЬ ПОДДЕРЖАНИЯ ВНУТРЕННЕЙ КОНКУРЕНЦИИ

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

³ См., например, Федеральный закон «Об инновационном центре „Сколково“» от 28 сентября 2010 года № 244-ФЗ

Потеря институционального разнообразия элементов научно-технической и образовательной сфер изолированной страны происходит по тем же причинам. В современной России этот процесс принимает форму кластеризации. Эволюция российских научных организаций или вузов в последние 25 лет представляет череду укрупнений, слияний, поглощений. Многие непохожие друг на друга в начале 1990-х организации превратились в организации единого вида. Теперь, по большей части, это объединённые корпорации, суперуниверситеты или гигантские интегрированные научно-производственные структуры. Все они имеют серьёзные проблемы развития даже при существенно уменьшившейся конкуренции.

Зачастую дефицит ресурса развития элемента изолированной научно-технической сферы создаётся искусственно. Сначала исследовательская организация административными мерами отсекается от международной кооперации. Далее она становится зависимой от госбюджета. Беспомощную организацию легко подвергнуть любой трансформации. От внешней конкуренции вновь образованные кластеры отделены надёжным барьером, внутренняя конкуренция подавлена административными мерами, соответственно перспективы развития кластера вызывают сомнения.

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

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

И наоборот, внутренняя монополия может оказаться более губительной для развития научно-технического потенциала, чем внешние санкции.

НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОСАЖДЁННОЙ КРЕПОСТИ И ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

После 1991 г. наши научно-технические организации интуитивно «нащупали» путь к частичной интеграции в мировые научные процессы. Участие российских НИИ и вузов в цепочке международных разработок получило забавное, но запоминающееся название «контрактация». Процесс интеграции успешно шёл по нарастающей, хотя и не достиг существенных результатов. Однако по мере сокращения числа масштабных совместных проектов приходится частично вернуться к приёмам советского периода выживания

в осаждённой крепости при условии обобщения этого опыта и определённой работы над ошибками. Даже не развитие, а лишь поддержание работоспособности изолированной системы требует серьёзных организационных инженерных решений. Для истинного импортозамещения нужны крупные вложения, массовое привлечение научных и инженерных кадров, в том числе зарубежных. Опыт 2000-х гг. по созданию условий взаимовыгодного обмена с российской научно-технической диаспорой, по-видимому, не дал ожидаемого результата. Однако в истории государства уже были периоды, когда в документах научно-технической политики довлела идеология «осаждённой крепости», а на образованных соотечественников-эмигрантов не приходилось и рассчитывать.

К накопившимся последствиям международных санкций относятся препятствия российскому высокотехнологическому экспорту/импорту,граничному научному бизнесу. Падение валютного курса рубля и прямые препятствия выставочной деятельности дополняют картину. Можно с осторожностью утверждать, что Российская Федерация входит в состояние осаждённой крепости. Вообще говоря, в осаждённых крепостях научная мысль работает хорошо, а расстояние от идеи до внедрения и признания часто оказывается гораздо короче, чем в обычных ситуациях. Архимед, проживая в Сиракузах, осаждаемых римским флотом в 212 г. до н. э., работал очень эффективно и внёс огромный вклад в оборону города. Ряд его «прорывных» изобретений подтверждён документально, а некоторые изобретения относятся к легендам, хотя историки науки не оставляют попыток подтвердить их модельными экспериментами. Историк Полибий писал: «Такова чудесная сила одного человека, одного дарования, умело направленного на какое-либо дело... римляне могли бы быстро овладеть городом, если бы кто-либо изъясил из среды сиракузян одного старца» [14, с. 101]. К примерам из более близкого прошлого относится разработка в осаждённом Ленинграде огнеупорного состава в промышленных масштабах. Этим составом пропитывали деревянные балки чердаков ленинградских домов. Это и позволило спасти от масштабных пожаров основной жилой фонд города [15].

Многие технические новинки, созданные в изолятах, хорошо известны. Это и уже упоминавшийся синтетический бензин, и эрзац-кофе, и другие изобретения. Особняком стоит история открытия синтетического каучука. Страны, удалённые от т. н. «пояса каучука» — экваториальной зоны, хотя и не являлись в XIX в. формально закрытыми системами, страдали от импортных ограничений и проблем с транспортировкой сырья. Поэтому в Европе наперегонки искали заменитель натуральному каучуку. Впервые каучукоподобное вещество получил в 1879 г. французский химик Г. Бушарда. В 1901 г. русский химик И. Кондаков синтезировал более прогрессивный эластичный полимер. Вполне естественно, что первые промышленные партии синтетического каучука были выпущены на основе разработок И. Кондакова как раз в блокированной Германии в 1916 г. Другой известный пример. Более полугодом, с осени 1944 г., когда Красная Армия заняла нефтеносные территории Румынии, и до мая 1945 г. фашистская Германия продержалась исключительно на синтетическом бензине, основным сырьём

для которого служил каменный уголь. В свою очередь, производство синтетического бензина представляло сложный процесс, разрабатывавшийся с начала XX в. в рамках стратегических прогнозов изоляции, относившихся еще к кайзеровскому периоду [16].

Сегодняшние попытки сократить импорт технической сложно продукции в СССР/России не новы. Особенно активно и настойчиво борьба за достижение независимости от внешних поставок развернулась в начале 1930-х гг. На предприятиях создавались антиимпортные комиссии и бригады. Они изыскивали возможность организовать производство изделий, заменяющих импортные. Однако эффективность этих усилий была близка к нулю. Параллельно с этим процессом в начале 1930-х гг. в СССР прибегли к прямому импорту квалифицированного персонала. Парадокс: в условиях эмбарго, изоляции в различных областях ситуация в кадровой сфере была весьма открытой. На постоянной основе в СССР находились примерно 30 тыс. специалистов и рабочих из индустриальных стран Запада (вместе с членами семей — 40–50 тыс.), что дало несомненный эффект. Так, в результате импорта людей удалось снизить импорт чувствительных компонентов и технологий. Страна почти прекратила ввоз сельхозмашин и тракторов, импорт хлопка. Затраты на приобретение чёрных металлов решительно сократились — с 1,4 млрд руб. в первой пятилетке до 90 млн руб к концу 1930-х гг..

И в дальнейшем в чувствительных областях ставка делалась на прямой импорт специалистов и подключение их к задачам государственной важности. Так, успешный атомный проект был отмечен Сталинскими премиями, которые, наряду с советскими участниками, получили специалисты, вывезенные из послевоенной Германии [17]. Премии получили, в частности, Манфред фон Арденне (1947, 1953), Гайнц Барвих (1951), Гюнтер Вирц (1949, 1951), Густав Герц (1951), Герард Егер (1953), Рейнгольд Рейхман (1951), Николаус Риль (1949), Герберт Тиме (1949, 1951), Петер Тиссен (1951, 1956), Гейнц Фройлих (1953), Людвиг Циль (1951), Вернер Шютце (1949).

«МИКРОМЕНЕДЖМЕНТ» И «НАУЧНЫЙ ДЖИХАД»

Тенденция к нарастанию беспорядка в изолированных системах имеет ещё один аспект. Если в системах с открытыми границами возможно создание и развитие упорядоченных неравновесных структур, то в изолированных системах с этим гораздо сложнее. Новые структуры возникают в России регулярно — и быстро, по-тихому, исчезают. Из недавних примеров: свернуты программы создания массовой сети научно-образовательных центров первого поколения (НОЦ-2011), быстро введена, но недолго просуществовала инициатива «кодификации» знаний, свернуты всевозможные инновационные структуры и технопарки, тихо исчез официальный институт ведущих научных школ.

Вопрос адекватной реакции и — соответственно — вопрос поддержания упорядоченных структур важен и для уже обсуждавшегося импортозамещения в области науки и технологий. Сегодняшняя ситуация пока не даёт

свидетельств беспристрастного системного подхода и адекватной реакции руководства научно-технической сферы на новые вызовы. Так, получил известность Федеральный закон от 4 июня 2018 г. № 127-ФЗ «О мерах воздействия (противодействия) на недружественные действия Соединенных Штатов Америки и иных иностранных государств». В первых двух редакциях этого закона заметны следы эмоциональной государственной реакции. Под давлением научной общественности из проекта закона удалили ряд пунктов. Пункт 7 статьи 2 предусматривал запрет или ограничение допуска технологического оборудования и программного обеспечения зарубежного происхождения; пункт 14 делал невозможной работу в России иностранных специалистов высшей квалификации; пункт 11 поощрял производство контрафактной продукции; пункт 15 ограничивал ввоз лекарственных препаратов. Возможно, что в приведении текста закона в рациональный вид сыграла роль определённая позиция правительства по данному вопросу [18].

Сегодня просматривается некая двойственность в действиях управленцев от науки. Несомненно, есть тенденция поворота государственной научно-технической политики к рациональному прагматичному подходу. Так, 3 апреля 2019 г. Комиссия Государственной думы по правовому обеспечению развития организаций оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации провела парламентские слушания на тему: «Развитие прикладной науки для укрепления суверенитета и обеспечения национальной безопасности. Законодательные аспекты». На слушаниях обсуждались рациональные меры развития отрасли, отмечена «возрастающая роль науки для развития высокотехнологичной промышленности, особенно в условиях усиления санкционного давления на Россию» [19]. На слушаниях появились свежие данные фактического финансирования. На реализацию нацпроекта «Наука» предусмотрено выделение 636 млрд руб.

И одновременно Минобрнауки рассылает по подведомственным организациям подписанный еще 11 февраля 2019 г. приказ «Об утверждении рекомендаций по взаимодействию с государственными органами иностранных государств, международными и иностранными организациями и приёму иностранных граждан в территориальных органах и организациях, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации»⁴. В приказе содержатся жестокие и даже смехотворные нормы общения российских учёных с зарубежными коллегами. Они вызвали бурную негативную реакцию научного сообщества.

Вернемся к реализации нацпроекта «Наука». В рамках проекта предполагается создание, в числе прочих структур, 15 научно-образовательных центров. Будут ли они устойчивыми и долгоживущими? Вот главный вопрос. Научно-техническое развитие, не говоря уже об отдельных импортозаместительных успехах, может быть успешным именно при длительном поддержании в изолированной системе упорядоченных структур — НИИ, заводов, кооперативных связей. Известный пример — это быстрое развитие отечественной («небытовой») электроники в 1940–1970-х гг. и многолетнее

⁴ См., например: <https://trv-science.ru/inostranec-snimaj-chasy>. Дата обращения 26 августа 2019 г.

противостояние СССР и США в этой области. В СССР был применён «микроманеджмент», или жёсткое ручное управление процессами развития.

Термин «микроманеджмент», как правило, употребляется в отрицательной коннотации. Он означает, что руководитель НИИ или лаборатории не делегирует полномочия подчинённым, подвергает их мелочной опеке, вникает в детали на уровне рядового состава. Это создает в лаборатории невыносимую обстановку. Соглашаясь с нежелательностью микроманеджмента на институтском уровне, отметим, что крупные научно-технические достижения изолированных сообществ обязаны микроманеджменту на уровне правительства и ведомств.

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

В середине 70-х возник третий кризис и потребовалось перевооружение устаревших мощностей. Соответствующее постановление было подготовлено в 1978 г., но не подписано, так как из-за расходов на грядущую Олимпиаду денег не хватило. Отставание отрасли усилилось, когда в СССР перешли к копированию американских разработок в ущерб продвижению своих собственных. В воспоминаниях одного из видных разработчиков отечественной микроэлектроники [20] читаем:

«Проблемы усугубились, когда Министерство электронной промышленности СССР и оборонный отдел ЦК КПСС поставили на первый план воспроизведение выпускаемых в США изделий. *«Приобретайте, подробно анализируйте, в том числе структуру приборов послойно, и воспроизводите. Если американцы каких-либо изделий не производят, значит, они неперспективны и разрабатывать их не следует».* Новые оригинальные разработки сворачивались, если не было зарубежных аналогов. Такая политика приводила к постепенному запланированному отставанию. Естественно, сокращалась и потребность в работах и специалистах, напрямую не связанных с производством».

Потеря качества управления становилась всё более явной. Так, отсутствие у нас в начале 70-х гг. сведений о наличии американского аналога прибора зарядовой связи (ПЗС) привело к остановке отечественных разработок этого революционного прибора. Спешная работа была возобновлена через несколько лет, только после того, как американцы показали возможности ПЗС для

систем распознавания и наведения. Известным примером тупикового решения был также отказ от развития вычислительных машин семейства БЭСМ в пользу ЭВМ типа ЕС, представлявших копии устаревших машин IBM.

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

В последние годы большой интерес вызывает иранский научный феномен [5,21]. Действительно, страна, испытывающая жесточайшие санкции, демонстрирует существенный научно-технический прогресс. При этом речь идёт не об удержании позиций, достигнутых в благополучные годы. Иранский научно-технический потенциал за последние 20 лет построен фактически «с нуля». Впечатляет такой пример. В интервале 2000–2016 гг., по данным WoS, число научных публикаций иранских исследователей в журналах первого квартала выросло в 20 раз (у России — лишь вдвое, причем санкции еще не успели сказаться). Организационно-технические мероприятия, стоящие за этим успехом, получили название «научно-технологический джихад». Внимательный анализ механизмов «научного джихада» показывает, что в основе управления развитием потенциала Ирана лежит все тот же мобилизационный микроменеджмент, в отличие от России подкреплённый быстрым ростом внутренних затрат на исследования и разработки: 0,52 % от ВВП в 2004 г. и 1,25 % в 2016. Для сравнения: соответствующие российские данные — 1,15 и 1,10 % [5]. Кроме того, иранцам удаётся в течение долгого времени поддерживать упорядоченные структуры, о важности которых уже упоминалось. Так, научно-технологический парк «Пардис», являющийся предметом зависти стран-соседей, построен в 2004 г., т. е. раньше, чем сравнимое по масштабам «Сколково».

БЛОКЧЕЙН И КРАУДСОРСИНГ

Новые технологии изменяют правила игры и постепенно разрушают само понятие научно-технической изоляции сообществ. В первую очередь имеются в виду технологии блокчейна⁵ и научного краудсорсинга. Эти технологии открывают возможность построения не знающих границ новых отношений между людьми в многочисленных областях современной научно-технической сферы, включая отношения в высокодоходных формах бизнеса. В России этот технологический тренд, несмотря на наличие ряда своеобразных препятствий, также активно развивается [22]. Так, в последние годы основным ресурсом, который обеспечивает обществу наибольшую

⁵ Блокчейн — технология цепочек блоков, которая может быть распространена на любые взаимосвязанные информационные блоки (технология распределенного реестра). Блокчейн часто относят лишь к транзакциям в различных криптовалютах, однако, значение технологии гораздо шире. — *прим. авт.*

эффективность в деле «регулируемого распространения инноваций», выступает уровень доверия между людьми. В начале 1990-х гг. [23] была сформулирована идея, согласно которой восприимчивость к инновациям напрямую зависит от плотности доверительных горизонтальных взаимосвязей между индивидуумами. Новый фактор — доверие между географически разнесёнными участниками — породил новые формы бизнеса, в частности сервисы Airbnb, Uber, Khan Academy. Новые технологии дают возможность человеку довериться незнакомцу потому, что тот технически неспособен злоупотребить этим. Возникает техническая возможность равенства некоординированных пользователей перед лицом корпораций или государств. Расширяются возможности для отдельных лиц решать сложные задачи, минуя таких посредников, как банки и правительства.

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

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

ПОДДЕРЖАТЬ БЕНЕФИЦИАРОВ САНКЦИЙ?

Даже у неблагоприятных процессов есть бенефициары. В современной ситуации у некоторых экспертов термин «бенефициары санкций» вызывает резкое отторжение, они считают, что речь идёт о каких-то спекулянтах. Применительно к нашей ситуации мы не касаемся финансово-экономических групп, получающих преференции по госзаказам. Речь также не идёт о своеобразном научном бутлегерстве советских времен, когда коммерсанты третьих стран с большой выгодой для себя продавали в СССР передовую технику в обход КоКом. Речь идёт о наших современных научно-технических организациях, инициативах, проектах, которые в течение последних пяти лет нашли перспективные формы развития. При разумной и прагматичной

научно-технической политике в сложившейся ситуации в рост пойдут, например, такие типы организаций:

1. Информационные посредники нового типа, например референтные группы и организации. В отличие от советских времен, когда органы государственной научно-технической информации обслуживали в основном учёных и инженеров, новые посредники выдают аналитику также и для т.н. «лиц, принимающих решения». Такие материалы дают руководству страны ключ к выбору приоритетов финансирования в условиях, когда науку на широком фронте поддерживать не представляется возможным. Работа таких групп построена на временном привлечении ведущих экспертов в той или иной области. Очень важна работа модераторов и работников, готовящих окончательные материалы. Материалы пользуются растущим спросом. Например, группа по научной и промышленной политике Сколтеха имеет положительный опыт формирования профильных аналитических отчётов в области прорывной научно-технической тематики, в частности по фотонике [24], по технологиям добычи нефти и газа [25], по технологиям интернета вещей [26]. Востребованными являются обобщающие материалы мозговых штурмов Никитского клуба, в том числе и по проблемам науки, образования и высоких технологий. Рассматриваются вопросы гуманитарной науки, обсуждаются развитие искусственного интеллекта [27], развитие космической отрасли [28] и другие вопросы. К сожалению, таких центров ещё очень мало. Следует проводить разницу между референтными и реферативными группами. Понятие референтных групп возникло в 90-е, когда в НПО и, возможно, в министерствах, появились немногочисленные коллективы из кадровых сотрудников, которые по разным причинам уже не могли активно работать по специальности, но ориентировали директора и прочее начальство, куда бросить скудные ресурсы. Название — от слова «референт», т.е. советник без особых прав. Реферативные группы, наоборот, — это своеобразный привет из прошлого. Эти группы, скорее всего, тяготеют к бывшим советским отделам НТИ в их самом худшем исполнении, когда ненавидящие свою работу женщины с инъязовским или педагогическим образованием вырезали маникюрными ножницами непонятные им аннотации из иностранных журналов и наклеивали на большие листы: вдруг зайдет учёный и прояснит, это то, что он заказывал, или не то (значит, не угадала).

2. Новые исследовательские структуры корпоративного сектора. Бывшие заводские лаборатории после преобразования выходят на передний план внедрения новых технологий. Так, при реализации проекта «Ямал СПГ» структуры корпоративной науки заняты разработкой собственных технологий крупнотоннажного производства сжиженного природного газа (СПГ). Им предстоит заменить санкционную технологию американской компании Air Products. Аналогичным образом в проекте «Сахалин-2» предстоит заменить технологию британско-нидерландского концерна Shell [29].

3. Структуры открытой науки на основе блокчейна и «живых лабораторных журналов». Термин «открытая наука» и его синонимы служат обозначением для науки, в которой реализована идея максимальной прозрачности научной работы. Открывается возможность построения не знающих

границ новых отношений между людьми в многочисленных областях современной научной сферы. В России этот процесс активно развивается. Благодаря новым коммуникационным возможностям происходит становление неформальных научных коллективов, «невидимых колледжей», «ко-лабораторий», ориентированных на распределённую научную деятельность.

4. Организации в области информационных технологий. Можно упомянуть компании «Галактика», «1С», «Лаборатория Касперского». Их продукция уверенно вытесняет в своих сегментах аналогичную зарубежную продукцию [30]. Опасность в том, что эти компании становятся монополистами на изолированном внутреннем рынке, что несёт вполне определённые известные риски. Перспективы их развития связаны с созданием конкурентной среды.

5. Предприятия ВПК. Оживление работы предприятий ВПК во многом связано с решением конкретных задач импортозамещения. Известны примеры: освоено производство российских аналогов украинских изделий. Это двигатель для учебно-боевого самолета Як-130, вертолётный двигатель ТВЗ 117, газотурбинный двигатель ГТД М90ФР для кораблей ВМФ. К сожалению, эта продукция пока не пошла в серию, сохраняет во многом выставочный характер. Кроме того, эти изделия представляют вчерашний или даже позавчерашний уровень развития техники. Тем не менее предприятия возвращаются к жизни.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Санкции в научно-технической сфере будут, скорее всего, добавляться и становиться все более жёсткими. Однако когда-нибудь они сойдут «на нет». Вспоминается 1991 г., когда, после открытия России и других республик СНГ окружающему миру, научное и научно-инфраструктурное наследие СССР оказалось на удивление современным (при бедственном положении разбегающегося персонала). Это позволило России наладить международную научную кооперацию, хотя и не совсем полноценную и равноправную. В памяти сообщества осталось удивление зарубежных коллег, познакомившихся с уникальными научными стендами: они не могли себе позволить построить такое. А вот привлечь наши организации, обладающие таким оборудованием, оказалось очень выгодным. Тогда и появилось понятие УСУ (уникальная стендовая установка), а организации, имевшие УСУ, объединились в престижный клуб Государственных научных центров (всего около 50). Таким образом, по опыту 1991 г., наиболее ответственным является не момент начала санкций, а момент выхода из изоляции на всеобщее обозрение. Мы обсудили организационные инструменты, необходимые для успешного научно-технического развития в непростой период сегодня и для возвращения к международному научно-техническому сотрудничеству в будущем.

Необходимы всесторонняя поддержка упорядоченных структур в науке, поощрение масштабной научной мобильности, поиск новых путей международного научного и образовательного сотрудничества. Следует проводить жёсткую антимонопольную политику в научно-технической сфере, не допускать необоснованных слияний научно-технических организаций и совершенствовать механизмы поддержки внедрения в реальный сектор экономики.

Выявление потенциальных бенефициаров нынешней ситуации, всесторонняя их поддержка может быть сформулирована в качестве важной государственной задачи. От деятельности бенефициаров изоляции во многом зависит то, в каком состоянии российская научно-технологическая сфера встретит долгожданный день отмены санкций и возвращения к равноправному международному сотрудничеству.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Еггерев С. В.* Изоляция сообществ и научно-технический прогресс // Научно-технические исследования. М.: ИНИОН РАН, 2018. С. 114–128.
2. *Пенской В.* Запретная торговля [Электронный ресурс] // Warspot: [веб-сайт]. 08 сентября 2018. URL: <https://warspot.ru/12672-zapretnaya-torgovlya> (дата обращения: 26.08.2019).
3. *Рыбина Е. А.* Новгород и Ганза. М.: Рукописные памятники Древней Руси, 2009. 440 с.
4. Черных А., Белянинов К. Санкции оставили свой след в науке [Электронный ресурс] // Коммерсантъ № 62 от 11.04.2014. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/2449664/> (дата обращения: 26.08.2019).
5. Stanford suspends all undergraduate programs in Russia [Электронный ресурс] // The Stanford daily. March 8. 2018. URL: <https://www.stanforddaily.com/2018/03/08/stanford-suspends-all-undergraduate-programs-in-russia> (дата обращения: 26.08.2019).
6. *Балацкий Е. В.* Ущерб России от международных санкций: переосмысливая факты // Мир новой экономики. 2018. № 3. С. 36–45. DOI: 10.26794/2220–6469–2018–12–3–36–45.
7. *Малахов В. А., Юревич М. А., Аушкан Д. С.* Иран: позитивный опыт развития науки и технологий // Мировая экономика и международные отношения. 2018. Т. 62. № 11. С. 116–124. DOI: 10.20542/0131–2227–2018–62–11–116–124.
8. *Василькова В. В.* Порядок и хаос в развитии социальных систем: Синергетика и теория социальной самоорганизации / В. В. Василькова. СПб.: Лань, 1999. 480 с.
9. *Талахадзе В. Т.* Английский язык в Ньюфаундленде. К проблеме изолированности анклавных диалектов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Филология. Журналистика. 2011. Т. 11. № 3. С. 14–17.
10. *Шилов А. И.* Военнослужащий в условиях дисциплинарной воинской части // Социологические исследования. 2003. № 12. С. 75–80.
11. *Пилясов А. Н.* Сообщества северной периферии на этапе постиндустриальной трансформации // Инновационное развитие экономики Севера: проблемы и перспективы: Материалы интернет-конференции. Сыктывкар. 2007. С. 32–54.
12. *Дерябина О. М.* Психологические проблемы закрытых городов, связанных с производством военного плутония, и возможные способы их решения // Утилизация плутония: проблемы и решения: Материалы IV Международной радиоэкологической конференции. Красноярск: Издание Оргкомитета конференции и Гражданского Центра ядерного нераспространения, 2000. С. 188.
13. National Science Foundation, Science and Engineering Doctorate Awards: 2006, Detailed Statistical Tables, Report NSF09–311, Arlington, VA, March 2009. [Электронный ресурс]. <https://wayback.archive-it.org/5902/20160210221535/http://www.nsf.gov/statistics/nsf09311/pdf/nsf09311.pdf>. (дата обращения: 08.10.2019).

14. Прасолов В.В. История математики. Ч. 1. М.: МЦНМО, 2018. 296 с. ISBN 978–5-4439–1276–9.
15. Зильберштейн Ф. Б., Кончаев Б. И., Солосин Г. И. Пожарная охрана Ленинграда в годы Великой Отечественной войны. Л.: Стройиздат, 1971. 159 с.
16. Ергин Д. Добыча: всемирная история борьбы за нефть, деньги и власть. М.: Альпина паблишерз, 2017. 944 с.
17. *Oleynikov P. V.* German scientists in the Soviet atomic project // *The Nonproliferation Review*. 2009. Vol. 7. № 2. P. 1–30.
18. Медведев назвал спорной идею импортозамещения в научных исследованиях [Электронный ресурс] // Интерфакс: [веб-сайт]. 8 октября 2018 г. URL: <https://www.interfax.ru/russia/632378> (дата обращения: 26.08.2019).
19. Участники парламентских слушаний обсудили вопросы развития прикладной науки [Электронный ресурс] // Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации: [веб-сайт]. URL: <http://duma.gov.ru/news/30251> (дата обращения: 11.06.2018).
20. Цит. по: Егерев С.В. Научное творчество и общественные стереотипы // *Наукovedческие исследования*. 2016 // М.: ИНИОН РАН, 2016. С. 129–154.
21. *Юртаев В. И.* Иран в ситуации трансформации санкционного режима // *Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право*. 2017. Т. 10. № 2. С. 66–80. DOI: 10.23932/2542–0240–2017–10–2–66–80.
22. *Чернозуб С. П.* Блокчейн и социальные сети нового поколения: утопия, революция, социальный вызов // *Общественные науки и современность*. 2018. № 1. С. 134–142.
23. *Чернозуб С. П.* Идеология открытой науки и перспективы блокчейна // *Общественные науки и современность*. 2018. № 6. С. 87–97. DOI: 10.31857/S086904990002753–0.
24. Развитие фотоники в России на фоне мировых трендов URL: <https://clck.ru/FcAWz> (дата обращения: 26.08.2019).
25. Доклад по технологиям нефтедобычи. URL: <https://clck.ru/FcApW> (дата обращения: 26.08.2019).
26. Развитие интернета вещей. URL: <https://clck.ru/FcAxs> (дата обращения: 26.08.2019).
27. Искусственный интеллект на службе у интеллекта естественного // Стенограмма заседания Никитского клуба 12.05.2016 г. URL: <https://clck.ru/FcA9j> (дата обращения: 26.08.2019).
28. Кто, что и как делает в космосе // Стенограмма заседания Никитского клуба 10.06.2015 г. URL: <https://clck.ru/FcA8a> (дата обращения: 26.08.2019).
29. *Голубева И. А., Мещерин И. В., Дубровина Е. П.* Производство сжиженного природного газа: вчера, сегодня, завтра // *Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний*. 2016. № 6. С. 4–13.
30. *Екимова Н. А.* Международные санкции в отношении России: неявные выгоды // *Мир новой экономики*. 2018. № 12 (4). С. 82–92. DOI: <https://doi.org/10.26794/2220–6469–2018–12–4–82–92>.

Статья поступила в редакцию 18.08.19

TO THE CHOICE OF STRATEGY OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION UNDER MODERN RESTRICTIONS

Sergey V. Egerev

Andreyev Acoustics Institute, Russia, Moscow Institute for Scientific Information for Humanities, Russia, Moscow

segerev@gmail.com

DOI:10.19181/sntp.2019.1.1.2.

Annotation. Due to historical traditions, isolationist tendencies are strong in Russia. The main risks of isolated systems in the context of their scientific and technical development are formulated in the article. They are: stertorous scientific mobility, instability of institutions, lack of competition, inefficiency of conventional market mechanisms for the development of the scientific sphere. We simulate the effect of complex constraints, i. e. “overlay” sudden sanctions on chronic isolation of the Russian scientific and technical sphere. The historical experience of management of scientific and technical development in conditions of restrictions is discussed. Proposals are made to optimize the management of the scientific and technical complex in the current situation.

Keywords: models of isolated systems; “micromanagement”; import substitution; mobility of scientific personnel; evolution of scientific organizations; management of science and technology

For citation: Egerev, S. (2019). To the choice of strategy of scientific and technical development of the Russian Federation under modern restrictions. *Upravlenie naukoj: teoriya i praktika*. No 1. P. 72–95. DOI: 10.19181/sntp.2019.1.1.2.

REFERENCES

1. Egerev, S. (2018). Community isolation and technological change. *Naukovedcheskie issledovaniya*. Sb. nauchn. tr. RAN. INION. Moscow, P. 114–128. (In Russ).
2. Penskoi, V. *Zapretnaya trgovlya* [Forbidden trade]. URL: <https://warspot.ru/12672-zapretnaya-torgovlya> / Accessed — 26.08. 2019. (In Russ).
3. Rybina, E. (2009). Novgorod and Hansa. *Rukopisnye pamyatniki Drevnei Rusi*. Moscow, P. 73–77. (In Russ).
4. Sanctions left their mark on science. *Kommersant*. No. 62. 11.04.2014. // URL: <https://www.kommersant.ru/doc/2449664/> / Accessed — 26.08. 2019. (In Russ).
5. Stanford suspends all undergraduate programs in Russia // The Stanford daily. March 8, 2018. URL: <https://www.stanforddaily.com/2018/03/08/stanford-suspends-all-undergraduate-programs-in-russia/> / Accessed — 26.08. 2019.

6. 6. Balatskii, E. (2018). Russia's damage from international sanctions: rethinking the facts. *Mir novoi ehkonomiki*. No 3. P. 36–45. (In Russ).
7. 7. Malakhov, V., Yurevich, M. and Aushkap, D. (2018). Iran: positive experience in the development of science and technology. *Mirovaya ehkonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*. Vol. 62. No. 11. P.116–124. (In Russ).
8. 8. Vasil'kova, V. (1999). *Poryadok i khaos v dinamike sotsial'nykh sistem* [Order and chaos in the dynamics of social systems]. Moscow, URSS. 480 p. (In Russ).
9. 9. Talakhadze, V. (2011). English in Newfoundland. To the problem of isolation of enclave dialects. *Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya*. Vol. 11, No. 3. P. 14–17. (In Russ).
10. 10. Shilov, A. (2003). Serviceman in a disciplinary military unit. *Sotsiologicheskie issledovaniya*. No 12. P. 75–80. (In Russ).
11. 11. Pilyasov, A. (2007). Communities of the Northern Periphery at the Post-Industrial Transformation Stage. *Innovatsionnoe razvitie ekonomiki Severa: problemy i perspektivy: Materialy internet-konferentsii*. Syktyvkar. P. 32–54. (In Russ).
12. 12. Deryabina, O. (2000). Psychological problems of closed cities associated with the production of military plutonium, and possible solutions. *Utilizatsiya plutoniya: problemy i resheniya: Materialy IV Mezhdunarodnoi radioehkologicheskoi konferentsii*. Krasnoyarsk: izdanie Orgkomiteta konferentsii i Grazhdanskogo Tsentra yadernogo neraspromoshchaniya. 188 p. (In Russ).
13. 13. National Science Foundation, Science and Engineering Doctorate Awards: 2006, Detailed Statistical Tables, NSF09–311, Arlington, VA, March 2009.
14. 14. Yushkevich, A. (2013). *Istoriya matematiki s drevneishikh vremen do nachala XIX stoletiya* [The history of mathematics from ancient times to the beginning of the XIX century]. Moscow, Ripol Klassik. 352 p. (In Russ).
15. 15. Zil'bershtein, F. (1971). *Pozharnaya okhrana Leningrada v gody Velikoi Otechestvennoi voiny* [Fire brigade of Leningrad during the Great Patriotic War]. Leningrad, Nauka. 159 p. (In Russ).
16. 16. Ergin, D. (2017). *Dobycha: vseмирная история борьбы за нефть, деньги и власть* [Production: A World History of the Struggle for Oil, Money, and Power]. Moscow, Alpina publisher. 944 p. (In Russ).
17. 17. Oleynikov, P. (2009). German scientists in the Soviet atomic project. *The Non-proliferation Review*. Vol. 7, No 2. p. 1–30.
18. 18. Medvedev nazval spornoi ideyu importozameshcheniya v nauchnykh issledovaniyakh [Medvedev called the idea of import substitution in scientific research controversial]. *Interfaks*. 8.10.2018r. URL: <https://www.interfax.ru/russia/632378/231> / Accessed — 26.08. 2019. (In Russ).
19. 19. *Uchastniki parlamentskikh slushanii obsudili voprosy razvitiya prikladnoi nauki* [The participants in the parliamentary hearings discussed the development of applied science]. URL: <http://duma.gov.ru/news/30251/> / Accessed — 11 июня 2018 года. (In Russ).
20. 20. Stafeev, V. (2019). *Stranitsy bylogo* [Pages of the Past]. URL: <http://old.niifp.ru/recollection/view/607/> / Accessed — 11.06. 2019. (In Russ).
21. 21. Yurtaev, V. (2017). Iran in a situation of transformation of the sanctions regime. *Kontury global'nykh transformatsii: politika, ehkonomika, pravo*. Vol T. 10. No. 2, P. 66–80. (In Russ).
22. 22. Chernozub, S. (2018). Blockchain and social networks of a new generation: utopia, revolution, social challenge. *Obshchestvennye nauki i sovremennost'*. No. 1. P. 134–142. (In Russ).

23. 23. Chernozub, S. (2018). The ideology of open science and the prospects of the blockchain. *Obshchestvennye nauki i sovremennost'*. No. 6. P. 87–97. (In Russ).
24. 24. *Razvitie fotoniki v Rossii na fone mirovykh trendov*. [The development of photonics in Russia against the backdrop of global trends]. URL: <https://clck.ru/FcAWz> / Accessed — 26.08.2019. (In Russ).
25. 25. *Doklad po tekhnologiyam neftedobychi* [Oil Technology Report]. URL: <https://clck.ru/FcApW> / Accessed — 26.08.2019. (In Russ).
26. 26. *Razvitie internet veshchei* [The development of the Internet of things]. URL: <https://clck.ru/FcAxs> / Accessed — 26.08.2019. (In Russ).
27. 27. Artificial intelligence in the service of natural intelligence. *Stenogramma zasedaniya Nikitskogo kluba. 12.05.2016*. URL: <https://clck.ru/FcA9j> // Accessed — 26.08.2019. (In Russ).
28. 28. Who, what and how is doing in space. *Stenogramma zasedaniya Nikitskogo kluba 10.06.2015*. URL: <https://clck.ru/FcA8a> / Accessed — 26.08.2019. (In Russ).
29. 29. Golubeva, I., Meshcherin, I. and Dubrovina, E. (2016). Production of liquefied natural gas: yesterday, today, tomorrow. *Mir nefteproduktov. Vestnik neftyanykh kompanii*. No. 6. P.4–13. (In Russ).
30. 30. Ekimova, N. (2018). International sanctions against Russia: implicit benefits. *Mir novoi ehkonomiki*. No. 4. P. 82–92. (In Russ).

The paper was submitted 18.08.19