

Расширение пространства фундаментальной науки в постиндустриальную эру

Рассматривается расширение роли фундаментальной науки в постиндустриальную эру как по звеньям научно-инновационного процесса, так и в пространственном контексте.

В статье исследуется проблема необходимости эволюции научно-инновационной сферы. Обосновываются принципы взаимоотношений ее составляющих с другими субъектами инновационной деятельности с ориентацией на создание прорывных технологий.

Особое внимание уделяется академической науке как ключевому звену в создании прорывных технологий и инновационной модернизации на современном этапе инновационного типа развития. Акцент делается на целесообразность усиления взаимодействия и конкурентного сотрудничества академической науки с другими субъектами научно-инновационной сферы.

Анализируются пороги на пути инновационного развития регионов России с целью вовлечения регионов в создание и продвижение фундаментальных научных результатов.

Ключевые слова: пространство фундаментальной науки, постиндустриальная эра.

Постиндустриальная наука

В настоящее время продолжается развитие теории постиндустриального общества (Д. Белл, Д. Гелбрайт, Э. Тоффлер, В. Л. Иноземцев, В. И. Курбатов и др.). Ее создатели определили главные факторы нового производства — творческую деятельность человека, информацию и знания, наукоемкие технологии.

В дальнейшем (М. Кастельс, Р. Катц, О. Г. Голиценко, Л. Э. Миндели, С. Ю. Глазьев, Б. Н. Кузык, Ю. В. Яковец и др.) были разработаны положения теории научно-технической революции и инновационного типа развития, сформированы концепции экономики, основанной на знаниях (knowledge based economy), и национальной инновационной системы, теории смены технологических укладов, легшие в основу обоснования новых направлений технологического развития, составляющих современный технологический базис производства.

Постиндустриальный технологический базис реализуется в пятом и шестом технологических укладах. Ведущими отраслями становятся знания, образование и наука, информационные и наукоемкие технологии, технологии, обозначаемые аббревиатурой БНИК: био-, нано-, информационные, когнитивные технологии. Научно-техническая революция привела к качественному скачку в структуре (доминированию интеллектуальной составляющей) и динамике (ускорению обновления) развития производительных сил. Экономика стала переходить на новый тип экономического роста — инновационный тип развития, к инновационной экономике (рис. 1).



М. А. Гусаков,
д. э. н., профессор,
главный научный сотрудник,
Институт проблем региональной экономики
Российской академии наук
migus37@yandex.ru

Новые направления технологий при наступлении очередного технологического уклада должны сохраняться, но в преобразованном и развитом для нового технологического уклада виде, приобретая новые свойства, качества и сферы применения.

Происходящие изменения в обществе и экономике и начавшаяся научно-техническая революция, способствующая переходу к постиндустриальному обществу, обозначили новое качество технологического базиса — замена механических взаимодействий электронными технологиями, миниатюризация, проникающая во все сферы производства, изменение биологических организмов на генном уровне.

Главный тренд изменения технологических процессов — возрастание роли автоматизации, постепенная замена неквалифицированного труда работой машин и компьютеров.

Наибольшее развитие получают наукоемкие, ресурсосберегающие и информационные технологии («высокие технологии»). Это, в частности, микроэлектроника, программное обеспечение, телекоммуникации, робототехника, производство материалов с заранее заданными свойствами, биотехнологии и др. Информатизация пронизывает все сферы жизни общества: не только производство благ и услуг, но и домашнее хозяйство, а также культуру и искусство.

В высокотехнологичной экономике, во всех отраслях производства товаров и услуг, ведущую роль начинают играть прорывные технологии. Под прорывными технологиями понимаются принципиально новые технологии, созданные в результате выполне-

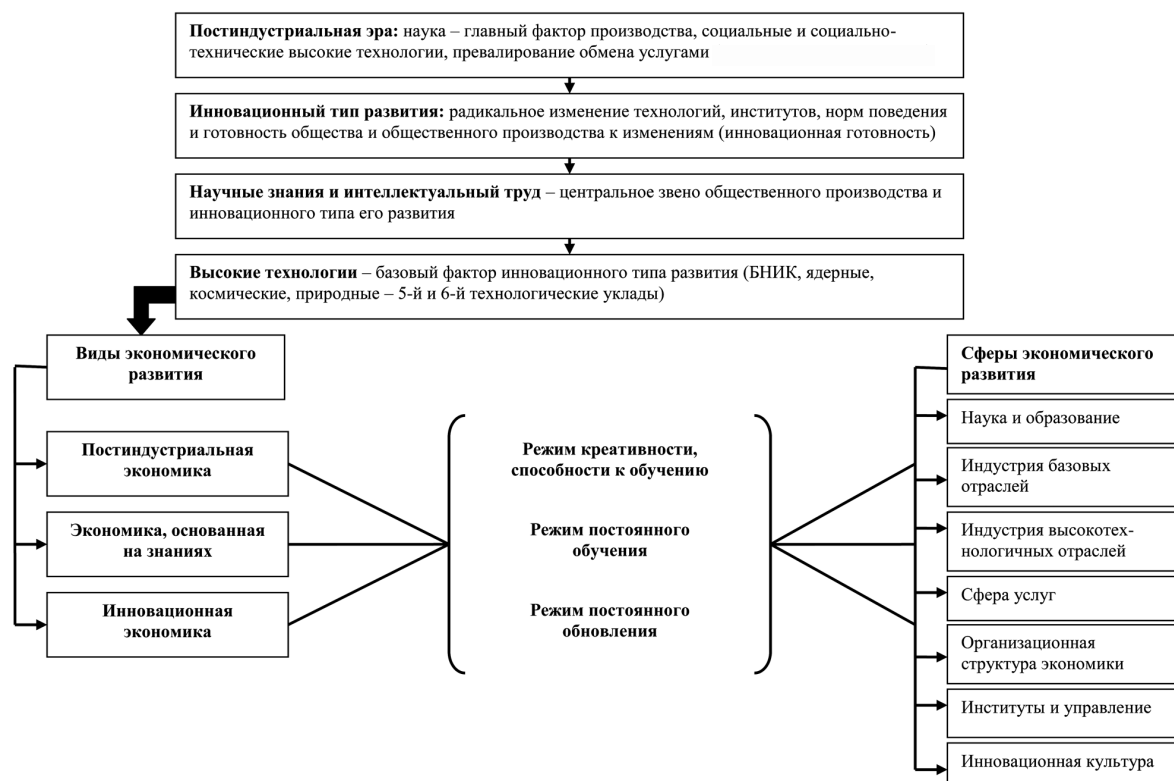


Рис. 1. Взаимосвязь видов экономического развития в постиндустриальную эру

ния фундаментальных научных исследований и вытекающего из них дальнейшего проведения научно-инновационного процесса. Они преодолевают порог предыдущего принципа действия в своей области техники, существующего технологического уклада и ведут к преобразованию производительных сил, оказывая фундаментальное влияние на производство — высокую степень охвата областей использования и глубину воздействия на экономику. Кроме того, поскольку речь идет о смене принципа действия, создании социотехнических систем, то это означает, что прорывные технологии определяют изменения и в производственных отношениях, в модернизации всей жизни. В этом состоит ведущее значение прорывных технологий для экономического и социального развития.

Следует подчеркнуть, что доминирование в постиндустриальном экономическом развитии прорывных технологий может быть возможным только вследствие существенного повышения роли фундаментальной науки.

В ряде высокотехнологичных областей иначе вообще невозможно получить практический результат, новый продукт. На конкретных примерах показано, что в области нанотехнологии объективно принципиально невозможно отделить выполнение прикладных разработок и нанопроизводство от фундаментальных исследований, поскольку «...эксперимент сливается с инженерными разработками, а нанопроизводство становится неотделимым от научного эксперимента» [4]. И далее авторы поясняют: на основе структуралистской концепции теория состоит из ядра и комплекса предполагаемых приложений, что показательно для современной технауки в отличие от обычных наук.

Реалии достижений российской современной науки позволяют оценить их как удовлетворительные, но явно недостаточные.

Имеются конкурентные в мировой науке прорывные результаты в области атомной энергетики, ряде вооружений, заделы в разработке ядерных двигателей, био-нано-инфо-когнитивных технологиях и т. д. Ученые России участвуют как равноправные партнеры во всех важнейших научных мегапроектах. Однако в постиндустриальную эру важнейшими становятся социально значимые изобретения — Интернет, мобильная связь, автоматизация интеллектуального труда, роботы, автоматические автомобили, 3D-принтер для печати органов человека и т. д., а также в области интеллектуальных услуг. Да и в военной технике начинают доминировать «умные» технологии (концепция войны без солдат). Подчеркнем, что позитивные продвижения в этой части также есть у отечественных ученых, но они слабо доводятся до прикладных приложений.

По-видимому отставание носит отчасти исторический характер. Любопытный, хоть и неприятный для нашей науки пример: в области информационных технологий с 1870 по 2010 гг. наша наука не изобрела ни одного устройства [8].

Недостаточное количество радикальных научных предложений, их слабое, медленное и зачастую лишь локальное распространение объясняются очевидно проблемами всего научно-инновационного процесса. неготовностью всей научно-инновационной сферы.

Необходимо проведение инновационной модернизации науки и научно-инновационного процесса. Суть модернизации состоит в расширении пространства фундаментальной науки, т. е. ее роли по формированию технологического базиса постиндустриальной

эры. *Стратегия модернизации заключается в создании значительного потенциала фундаментальных научных идей прорывных технологий, их гибкого и быстрого отбора, возможностей и условий их эффективного проведения, а также распространения фундаментальных результатов в разных сферах деятельности и их реализации в инновациях и технологиях.*

Естественный отбор научных идей искусственным способом

Результаты фундаментальных научных исследований, воплощенные в идеи по созданию прорывных технологий, в соответствующие носители интеллектуальной собственности являются эксклюзивный продуктом, обеспечивающим долгосрочную конкурентоспособность экономики страны и корпорации. Поэтому практикуется ограничение в продаже высоких технологий развитых стран, в том числе и возможно в особенности в Россию.

Значит, имеется только один путь по созданию принципиально новых технологических прорывов постиндустриальной эры, а именно опора на собственные фундаментальные идеи.

Речь идет об идеях фундаментальных теоретических исследований, которые с определенной долей вероятности могут быть применены в поисковых исследованиях и в прикладных научных проектах, но без указания на данном этапе конкретной области применения, создающих инновационный импульс для дальнейшей разработки прорывной технологии. Стратегия подхода заключается в отборе идей такого рода, а тактика — в создании институциональной среды их продвижения до прорывных технологий [6].

Предлагаемая институциональная среда предъявляет, в первую очередь, требования к изменению «философии» ученого в отношении чистой науки, дополняя проведение теоретических исследований и нацеливая его на инициирование инновационного импульса. Передовые ученые так и поступают. Например, нобелевский лауреат Андрей Гейм утверждает: «Я не являюсь индустриалистом и застройщиком, я — человек, который прорубает джунгли и первым прокладывает дорогу другим. Я занимаюсь фундаментальными исследованиями и не отвечаю за то, что может случиться с прикладными исследованиями...» [3]. Непосредственной ответственности ученого действительно нет, однако, как продолжает автор, произведенный им инновационный импульс приносит прикладные результаты: «Графену только восемь лет... и уже... он в индустриальных лабораториях у того же Samsung, в куче японских лабораторий... Я уже видел мобильный телефон Lenovo с тач-экраном, сделанным из графена... это тестовый экземпляр... Остается подождать несколько лет, чтобы увидеть этот материал в коммерческой продукции».

Ученому необходимо проводить постоянную оценку прикладной значимости выполняемых им теоретических исследований, вероятности появления практически ориентированных фундаментальных идей, горизонты их использования — сферы приложения, по возможности осуществлять подключение

бизнеса и совместно формулировать принципиально новую бизнес-концепцию. Так происходит в рамках технологических платформ [1].

Тем более, что и ранее и при создании ряда постиндустриальных прорывных технологий, особенно имеющих высокую социальную значимость или относящихся к сфере услуг, инициатором становится именно бизнес.

Безусловно, должна меняться «философия» в отношении науки всех субъектов научно-инновационного процесса — бизнеса, государства, университетов, умножается и усложняется их взаимодействие, формируются новые схемы организационно-экономического механизма.

Существующая организация строения научно-инновационного процесса сферы не соответствует, по моему мнению, в должной мере возросшим требованиям постиндустриальной эры. Она имеет целый ряд следующих критичных по отношению к фундаментальной науке и созданию прорывных технологий объективно обусловленных недостатков:

- Невостребованность науки со стороны общества и экономики, что выражается в первую очередь в многократно отмечаемой учеными существенной недостаточности бюджетного финансирования фундаментальной науки, в том числе государственных академий наук [9, 11, 13], несоразмерно малого государственной задаче по созданию потенциала прорывных технологий.

Организационное размежевание научной и образовательной деятельности по разным государственным (и негосударственным) структурам — академиям, университетам, исследовательским центрам, вузам, агентствам, ассоциациям и т. д. В результате этого научные школы стареют и методология проведения фундаментальных исследований не передается молодым ученым и преподавателям, тогда как именно молодые производят идеи прорывного характера. Научных знаний, почерпнутых из публикаций маститых умудренных опытом академических ученых или в проводимом ими образовательном процессе, не хватает, нужен практический навык их понимания и активного использования, который может быть почерпнут только из непосредственного общения и выполнения совместных исследований.

- Неналаженность, слабость и нерегулярность связей бюджетных научных организаций и крупного бизнеса ввиду отсутствия существенного спроса на научную продукцию, незначительности финансирования бизнесом научных исследований, крупных проектов, тем более фундаментального и поискового характера, проводимых государственными академиями наук¹.

Недостаточно качественные по новизне и прогрессивности (эффективности) научные предложения, не соответствующие зачастую приоритетам постиндустриальной экономики и технологии.

¹ Хотя интерес бизнеса к инновациям на основе собственных исследований, причем по созданию в том числе принципиально новых продуктов и технологий, имеет тенденцию к существенному росту в 2010–2011 гг. (см., например [16, 17]).

Перестройка приоритетов происходит достаточно медленно, в том числе ввиду известной органической консервативности такой организации исследований как научные школы, несмотря на выдающиеся их достижения в прошлом. Предложения прорывного характера есть, но их чрезвычайно мало и они зачастую запаздывают в условиях жесткой конкурентности.

- Научные разработки несут к тому же, как правило, незавершенный характер, требуют значительных средств на их доведение до коммерциализации и освоения в производстве. Здесь сказывается в том числе недостаточное понимание многими учеными всей сложности и ресурсозатратности научно-инновационного процесса².

Наличие проблем в организации фундаментальной науки:

- Бюрократизация академической деятельности³, заключающаяся как в недостаточно независимой экспертизе и формализации оценки эффективности научных организаций и сотрудников, акцентировании внимания к количественным, а не качественным сторонам деятельности и результативности, так и в наличии несвоевременной во многом формальной административной модели управления, излишней централизации финансирования. Вместе это связывает инициативу лабораторий и ученых в выборе новых приоритетов, рискованных направлений исследования, снижает стимулирование деятельности по созданию прорывных технологий.
- Известное разрастание структур — количества академических институтов и вузов, не соответствующее увеличению новых научных направлений, прорывных научных результатов и технологий, количеству значимых публикаций.
- Самоорганизация негосударственных квазинаучных структур (в том числе академий), финансово поддерживаемых органами государственной власти.

Наличие существенных и неоспоримых достижений российской науки, включая в первую очередь академическую, — достижений отдельных ученых, лабораторий, институтов — не снимает проблему довольно низких в среднем показателей эффективности и ученых, и лабораторий, и институтов, какими бы измерителями не оценивать. Это означает наличие значительного количества накопившегося балласта — научных работников, лабораторий и институтов, производящих несущественные результаты, не имеющие ни теоретической, ни практической значимости.

В целом научно-инновационный процесс не обладает достаточной гибкостью, в нем по-прежнему существуют барьеры между этапами научно-инновационного процесса, ему не хватает организационного разнообразия адекватного появлению новых и быстро меняющихся потребностей экономики и общества, новых приоритетов мировой науки.

² Еще в советское время ученые приводили реальное соотношение денежных затрат по цепи исследование — разработка — освоение в производстве как 1:10:100. Это соотношение вряд ли существенно изменилось с тех пор.

³ Настоящие преобразования Российской академии наук не исключают, по моему мнению, указанные недостатки.

Необходима определенная модернизация научно-инновационного процесса сферы в отношении фундаментальной науки и распространения ее результатов, по всей вертикали организаций — от академических до малых инновационных и корпоративной науки, а также по горизонтали — в пространственном измерении.

Инновационная модернизация научно-инновационного процесса сферы науки: коррекция ориентира и отношений

Важнейшим принципом организации строения научно-инновационного процесса сферы и входящих в него структур должен стать *принцип необходимого разнообразия*⁴, поскольку сложному объекту должно отвечать сложное управление. Прорывы становятся все более неожиданными, постоянные структуры проигрывают, требуется меньше планирования, а больше прогнозирования и соответствующих механизмов реагирования.

Это означает целесообразность формирования конкурентного сотрудничества всех организаций, ведущих научные исследования, на основе разделения функций, вовлечения большего числа лабораторий и научных сотрудников в научно-инновационный процесс, что естественно приведет к расширению пространства фундаментальной науки.

Для обеспечения действенности данного принципа необходимо осуществить:

- коррекцию ориентира (и функций и философии ученых) академической науки, государственных научных организаций и ее отношений с образованием, бизнесом и государством;
- равный доступ ко всем видам ресурсов любых организаций, проводящих фундаментальные исследования на конкурсной основе.

Фокус проблемы заключается в уточнении парадигмы инновационного развития, а именно переходу к постиндустриальной эре, и доминанты академической науки⁵, ее ориентации, что может быть названо как формирование *принципа академической миссии*.

На мой взгляд, миссия академической науки следующая:

- проведение фундаментальных исследований;
- проведение отбора научных идей, создающих инновационный импульс (инновационную идею) и обеспечивающих повышение практической значимости фундаментальных научных результатов, участие в создании пилотного принципиально нового продукта (прорывной технологии) — разработка моделей и методов — совместно с крупным бизнесом (их бизнес-концепциями);

⁴ В отличие от предложений любой бюрократии как «гение упрощения» (пользуясь выражением Г. В. Плеханова о В. И. Ленине). Бюрократия нивелирует различия сути, функций и задач научных организаций, действует целеустремленно и упорно по решению сложной проблемы путем увеличения количества оценок — ложного усложнения.

⁵ По-прежнему, на мой взгляд, следует рассматривать академические институты в качестве базовой и наиболее емкой по потенциалу в России структуре по фундаментальной науке, базовыми государственными научными организациями (ГНО) РАН, поскольку именно РАН осуществляет научно-методическое и иное руководство институтами.

- инновационная деятельность через малые предприятия;
- экспертиза общественных и государственных проектов — инициатив, нормативных актов, управленческих решений;
- формирование научного мировоззрения общества⁶, инновационной культуры.

Следующие — «проклятые вопросы» — касаются коррекции отношений фундаментальной науки с государством, бизнесом и образованием. В целом требуется переход отношений от модели «тяги-толкай» к модели взаимодействия.

Вопрос отношения с государством наиболее сложен, поскольку требует академического обоснования неотвратимости новых вызовов и реальной возможности фундаментальной науки на них ответить — эффективно и в достаточно видимые сроки. Здесь следует ориентироваться на принцип формулирования новых приоритетов, на которые может откликнуться общество и государство, которые заинтригуют людей. Среди такого рода приоритетов называются — медицина, бессмертие, искусственный интеллект, принципиально новые технологии социальной жизни и расселения, создание новых материалов, которые не может создать природа. Кроме того, академическая наука должна иметь относительную обособленность от государства и обеспечена определенным фондом финансирования неожиданных фундаментальных научных идей.

Вопрос — сколько надо академической науки должен решаться просто в соответствии с принципом потребности государства в обеспечении прорывной инновационной стратегии, в числе собственных прорывных технологий, в том числе на основе разработки стратегии безопасности, конкурентоспособности и т. п. Такую стратегию должна разработать сама Российская академия наук, сочетая два подхода: коммунистический (как при коммунизме) — по потребности и капиталистический — по возможности.

Решение его могло бы быть предложено, конечно, не в духе недавнего прошлого об «избыточности науки», а с позиций избавления от неэффективных учреждений, организаций, сотрудников. Причем не с точки зрения — есть ли востребованность научного результата, а есть ли предложение принципиально нового и качественного научного результата.

Вопрос отношения с бизнесом решается на данном этапе на основе государственного подхода «принуждения» к инновациям ввиду отрицательного давления рынка на фундаментальную науку, что естественно и так происходит во всем мире, механизмы могут различаться. Кроме того, следует развивать малый инновационный бизнес при ГНО, вовлекаемый постепенно в инфраструктуру крупного бизнеса, а в ряде случаев и поглощаемый крупным бизнесом. Академическая наука должна делать акцент на консультации корпораций и предприятий, проводящих прикладные НИР

⁶ Ю. С. Осипов, академик: «...в эпоху Просвещения наука стремилась обрести полную автономию от религии и, наконец, вытеснить ее с позиций мировоззренческого и духовного центра культуры...» — из выступления на соборных слушаниях 18–20 марта 1998 г. Приводится по статье [10]. Кстати, сейчас, видимо, другая эпоха?

на базе корпоративной науки (в том числе включенных бывших отраслевых НИИ и заводского сектора науки) и реализации инновационных результатов вместо самостоятельного производства инноваций, поскольку у нее нет соответствующего потенциала — ни сотрудников, ни оборудования. Но академическая наука может создавать на своей научной базе исследовательские структуры совместно с крупными компаниями⁷.

Конкурентное сотрудничество в первую очередь подразумевает взаимодействие государственных научных организаций, в том числе академических, и вузовской науки, довольно разнообразной и различающейся и по выполняемым функциям, и по уровню и масштабности достижений в сфере фундаментальной науки. Поэтому, рассматривая варианты взаимодействия научных организаций и вузовской науки, *необходимо действовать методом ручного управления, т.е. индивидуального решения, а в ряде случаев на основе саморегулирования научных организаций и вузов*⁸.

Наиболее очевидны следующие модели интеграции:

- Присоединение государственной научной организации к комплексу подразделений вузовской науки, к национальному исследовательскому университету, где вузовская наука реально сильна, имеет достаточную экспериментальную базу и готова воспринять академическую фундаментальную науку. При этом эффективнее решаются проблемы привлечения молодежи в науку, повышения качества образования, публикационной активности. Опасения относительно слабости научных подразделений в вузах не всегда обоснованы, что подтверждается востребованностью российских студентов за рубежом.
 - Создание академических университетов при ГНО (в том числе наукоградов). При этом эффективнее решается подготовка кадров высшей квалификации, подготовка научных кадров, но не в массовом масштабе.
 - Взаимодействие ГНО и его лабораторий с кафедрами ряда университетов, в том числе на основе базовых лабораторий в университетах и привлечения к преподаванию ученых, создания базовых кафедр в академических институтах.
- Модернизация науки предполагает и во многом должна основываться на изменении модели организации и развития ГНО, которая сможет соответствовать необходимости повышения производства фундаментальных идей и прорывных технологий.

Построение модели развития ГНО могло бы учитывать следующие принципы:

- Сочетание свободы и ответственности, базирующиеся на большей критичности, открытости

⁷ Например, в инновационном центре «Сколково» заключено соглашение с 13 крупными российскими и зарубежными компаниями об открытии исследовательских центров с бюджетом 12 млрд руб и 1000 человек. Минфин РФ планирует выделить на исследовательские гранты в ближайшие три года 85 млрд руб, а общий объем вложений довести до 200 млрд, из которых половина — частные инвестиции.

⁸ С принятием Закона о реформировании РАН, проблема отчасти остается — объединять или нет, кого с кем.

обсуждений, включая выборы руководителей всех рангов и конкурсы на занятия научных должностей, с обязательным приглашением научных сотрудников из конкурентных структур. Это обеспечит независимость экспертизы научных результатов.

- От каждого по способности и каждому по способности. Зарботную плату ученых надо увеличить в несколько раз. Но проблема заработной платы в первую очередь состоит в необходимости ее существенной дифференциации и между должностями, и в рамках одной и той же должности, а не только в среднем росте. Здесь вполне уместно сослаться на выступление Президента РФ В. В. Путина на заседании Совета по науке и образованию 29 октября 2012 г. о целесообразности перехода на систему постоянных и срочных контрактов в рамках госзаданий. На постоянные контракты могут быть привлечены ведущие ученые, а для остальных сотрудников будет предусмотрена система срочных контрактов (а не по возрастному принципу как зачастую сейчас предлагается). «При этом финансирование организаций, имеющих устойчивую мировую репутацию, необходимо вести на постоянной основе, например, в рамках их среднесрочных программ развития» [2].
- Ученый и лаборатория — собственники научных результатов и равноправные получатели бюджетных средств в рамках федеральной программы фундаментальных исследований и плана НИР института. Требуется уход от корпоративной модели управления, когда директор института является научным руководителем фундаментальных исследований и программ, по существу собственником всех результатов. Новая модель усложнит управление, но неэффективные сотрудники и лаборатории будут сокращаться или зарабатывать на проведении прикладных разработок по коммерческим проектам с предприятиями и т. п. Оценка эффективности деятельности могла бы быть произведена по результатам мирового и всероссийского уровня (хотя бы по показателю цитируемости и т. д.). Ставить задачу роста числа публикаций и требовать отчетность количества публикаций не следует, количество публикаций ничего не говорит о фундаментальности и прорывном характере научных результатов.

Переход к новой модели государственной научной организации может быть обеспечен максимальной опорой на активизацию механизма саморегулирования, самокритичности и объективной самооценки.

Территориальное освоение потенциала фундаментальной науки: расширение, сдвиги, пороги развития

Существенное влияние на развитие потенциала фундаментальных исследований и продвижение их результатов оказывает пространственный фактор.

Анализ пространственного контекста показывает крайнюю неравномерность научного и инновационно-

го потенциала страны, его сгущенность в целом ряде (около 150) территорий инновационного развития [7]. В настоящее время взаимосвязи регионов для формирования научно-инновационного пространства (НИП) по генерации и разработке прорывных технологий весьма слабы как в организации научно-инновационного процесса, так и в инфраструктурном отношении. Пространственный фактор тем более важен, поскольку потенциал прорывных технологий требует интеграции науки и научно-технической сферы, образования, интеллектуальных услуг, бизнеса и т. д., являясь комплексной проблемой.

При конструировании НИП и анализе возможностей его расширения необходимо ориентироваться на методологическую основу создания потенциала прорывных научных результатов и их продвижения до технологий, которую можно очертить как наличие системного потенциала и становление совокупности процессов, реализующих современные черты инновационной экономики и ее технологического базиса: научно-инновационный процесс, процесс непрерывного образования, поточное производство информации по выражению Д. Белла, процесс оказания услуг, когнитивный процесс развития интеллектуальных способностей человека и общества, процесс выращивания (по предложению Е. Ясина) институтов.

Комплексное воздействие процессов на построение инновационной экономики в реалии требует консолидации потенциалов территорий для расширения научно-инновационного пространства, всего интеллектуального потенциала — технического, гуманитарного и общественного, вовлечения максимального числа регионов и городов и территорий в научно-инновационный процесс.

В данном контексте относительно расширения пространства фундаментальной науки может быть отмечена целесообразность повышения наукоемкости территорий, развития возможностей наукоградов, усиления участия регионов в технологических платформах и федеральных программах, создания полюсов конкурентоспособности на пути кооперации высших учебных заведений и исследовательских структур, образования новых центров инновационного развития, так и активизации ключевых субъектов инновационного развития территории и повышения системности их действий, а также вовлечения в территории инновационного развития креативных территорий средних и малых городов — национальных научных и культурных феноменов, в том числе феноменов инновационного развития, в том числе в области общественных наук. Существует достаточное количество примеров расширения пространства по каждому из перечисленных вариантов [см., например, 14, 15].

При этом следует учитывать динамику расширения пространства, поскольку ввиду более или менее активной инновационной стратегии возможности регионов по проведению научно-инновационного процесса меняются, особенно в части продвижения фундаментальных идей по прорывным технологиям, адаптации и распространения инноваций. Выявляется



Рис. 2. Пороги на пути регионов к инновационному типу развития, этапы и характерные показатели

феномен тенденции инновационного смещения в пространственном контексте⁹.

Важнейшей задачей определения перспективы пространственного освоения фундаментальной науки является установление взаимодействия регионов по продвижению ее результатов, которое послужило бы в дальнейшем формированию федеральной и региональной инновационной политики. С этой целью проверяется гипотеза о разделении регионов по возможностям преодоления порогов на пути к инновационному типу развития.

Совокупность порогов интерпретируется как последовательность достижений на пути инновационного развития (рис. 2):

- порог достижения долговременной экономической динамики и устойчивого развития на основе использования инновационных товаров и услуг;
- порог достижения инновационной восприимчивости и адаптивности производства на основе становления малого бизнеса по производству новых товаров и услуг;
- порог достижения определенного уровня инновационности региона и перехода к трансферу и распространению технологий на основе нового производства и заводского сектора науки;
- порог достижения высокой наукоемкости национальной экономики и перехода к развитой независимой экономике на основе развития научно-технической сферы;
- порог достижения конкурентоспособности регионов в контексте глобализации и перехода к генерации и экспорту элементов нового технологического уклада на основе развития сферы прикладной и фундаментальной науки.

Пороги характеризуются рядом показателей, отражающих этапы перехода к инновационному типу развития, уровень инновационного развития регионов.

Подход к методике проверки гипотезы пространственного контекста освоения потенциала фундаментальной науки представляется следующим.

⁹ Проведено аналитическое исследование по идее и прикладному расчету М. А. Гусакова [12], см. также [5, 18].

1. Производится построение статистического распределения регионов России по ряду показателей, характеризующих пороги на пути перехода к инновационному развитию.
2. Устанавливается характер статистического распределения и проверяется предположение о бета-распределении, тем самым определяется степень случайности или планомерности государственной стратегии выравнивания позиций по инновационному развитию, по уровню инновационности регионов.
3. Выявляются группы близких по уровню инновационности регионов на основе параметра стандартного отклонения.

Ниже приводится иллюстрация построения распределения по данному методу по одному из распространенных показателей степени инновационности регионов (рис. 3). Полностью расчеты проводятся по ряду статистических учетных или рассчитываемых показателей, раскрывающих и конкретизирующих характерные показатели на рис. 2 и отражающих в большей или меньшей мере указанные пороги на пути регионов к инновационному развитию.

4. Устанавливается связь между выявленными группами регионов, отражающая возможность взаимодействия групп регионов по потенциалу создания фундаментальных идей и их продвижения — в пространственном измерении, что дает некоторую исходную базу для практической деятельности по формированию прорывной инновационной стратегии и региональной политики, а в более общем плане — по трансформации научно-инновационного пространства.

Данный подход вносит некую фундаментальность в обоснование достоверности измерения, поскольку опирается на математическую закономерность теории вероятностей¹⁰. Метод позволяет также достаточно обоснованно произвести отбор наиболее адекватных для каждого порога показателей, в наибольшей мере

¹⁰ Данный метод с использованием вероятностного подхода может быть применен и для анализа других экономических, социальных и экологических процессов и показателей.

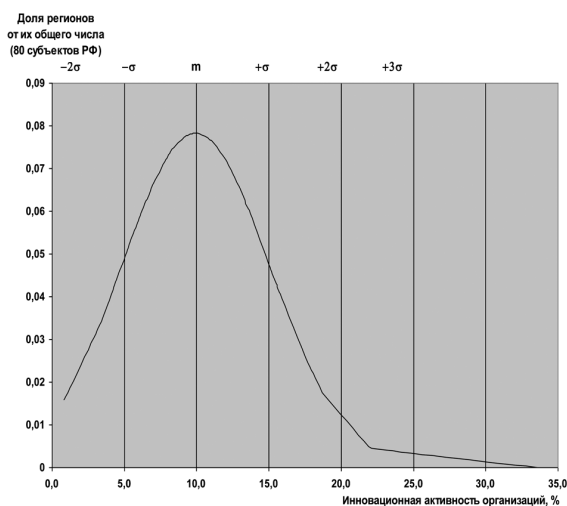


Рис. 3. Статистическое распределение регионов по показателю — инновационная активность организаций (удельный вес организаций, осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации в отчетном году, в общем числе обследованных организаций), %; m — математическое ожидание; σ — стандартное отклонение (график построен с использованием программы Microsoft Excel по данным с сайта Росстата [19])

отвечающих и характеризующих однородность группы регионов.

Постиндустриальная эпоха

Следует подчеркнуть важность новой предпосылки при формировании пространственного контекста потенциала прорывных технологий, а именно переход в постиндустриальной экономике от преимущественного производства товаров к производству услуг. Именно услуги расширяют сферу использования прорывных технологий, обеспечивая их продвижение к потребителю и во многом их экономическую эффективность.

Здесь есть, по моему мнению, и обратная сторона медали. Постиндустриальное общество ориентирует на все большую долю услуг. Однако, при ограниченных людских научно-технических ресурсах такое превалирование идет в ущерб фундаментальным исследованиям, потенциалу прорывных технологий и их продвижению. Уменьшается численность ученых, работающих над фундаментальными исследованиями, а особенно над поисковыми исследованиями, обеспечивающими продвижение новых фундаментальных идей для создания прорывных технологий. Кроме того, для новшеств, в том числе принципиально новых, в сфере услуг возрастает роль бизнеса и бизнес-концепций. А бизнес ориентирован на получение прибыли и в большей мере на использование уже существующих принципиальных новшеств, чем на рост потенциала создания прорывных технологий. В этих условиях происходит снижение внимания общества и государства к фундаментальной науке и ее поддержки во всем мире.

Все это ведет к замедлению развития и экономического роста в долгосрочном аспекте, что уже исподволь видно в проявляющемся экономическом

кризисе. Поэтому целесообразно, видимо, переходить к постпостиндустриальной экономике с опорой на опережающее развитие фундаментальной науки¹¹ и разработку новых отраслей промышленности и сопутствующих интеллектуальных услуг.

Далее проблема будет только нарастать. И это ставит новые вызовы и требует новых ответов, дальнейшей эволюции научно-инновационной сферы, ее структур и механизмов регулирования и саморегулирования. Роль фундаментальной науки в инновационном развитии в постпостиндустриальную эпоху должна повышаться.

Пространство фундаментальной науки расширяется.

Список использованных источников

- <http://www.1c-eskv.ru/v-rossii-budut-sozdavatsya-tehnologicheskie-platformy.html>.
- <http://www.kremlin.ru/news/16726>.
- А. Гейм. Обыватели убьют человечество за 50 лет. Интервью корреспонденту РБК Кириллу Сироткину. <http://top.rbc.ru/viewpoint/04/06/2013/860500.shtml>.
- В. Г. Горохов, А. С. Сидоренко. Роль теоретических исследований в развитии новейших технологий // Вестник РАН, № 9, 2009.
- М. А. Гусаков. Принципы и подходы к управлению инновационной экономикой в регионах разного типа // Инновации, № 10, 2004.
- М. А. Гусаков. Институциональная среда создания прорывных технологий // Инновации, № 6, 2012.
- В. В. Иванов. Пространственное развитие национальной инновационной системы // Инновации, № 2, 2011.
- Р. Лейбов, Д. Манин. Революционный держите шаг // Вокруг света, № 12, 2011.
- Л. Миндели, С. Черных. Проблемы и перспективы финансирования науки и инноваций в России // Федерализм, № 1, 2011. http://www.issras.ru/papers/fed01_2011_Mindeli.php.
- Наука и техника на рубеже столетий // Московский журнал. История государства Российского, № 3, 2000.
- Наука России в цифрах: 2012. Стат. сб. М.: ЦИСН, 2012.
- Научный отчет «Разработка теоретического обоснования приоритетов инновационного развития региона в целях формирования единого социально-экономического пространства», Этап: «Исследование системной организации научно-инновационного воспроизводства в регионе как объективной предпосылки эффективного развития российской экономики» // Науч. рук. М. А. Гусаков. Раздел 4. СПб. ИРЭ РАН. 2006.
- А. Д. Некипелов. Проблемы финансирования фундаментальных исследований в Российской академии наук. Аналитический сборник по материалам парламентских слушаний «Приоритеты поддержки отечественной науки и механизмы стимулирования инновационной деятельности». М.: Издание Совета Федерации. 2009.
- А. Г. Полякова. Модернизация экономики регионов нового освоения. Автореферат диссертации на соискание степени доктора экономических наук по специальности 08.00.05 — экономика и управление народным хозяйством. СПб., 2011.
- Проект «20 агломераций»: шанс для провинциальной России. АПН. 12 декабря 2011. <http://www.apn.ru/publications/article23519.htm>.
- Российский инновационный индекс / Под ред. Л. М. Гохберга. М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2011.
- В. Сараев, Д. Медовников, Т. Оганесян. Что не продается, то разрабатывается // Эксперт, № 44, 2011.
- С. А. Тихомиров. Инновационное направление регионального развития // Инновации, № 7, 2005.
- <http://www.gks.ru>.

Expansion of fundamental science space during a postindustrial era

M. A. Gusakov, doctor of economic, professor, principal researches, Institute for socio-economic problems of Russian academy of sciences.

Expansion of a fundamental science role during a postindustrial era both on links of scientifically-innovative process, and in a spatial context is considered. In article the problem of necessity of science and innovative sphere evolution is investigated. Principles of mutual relations of its components with other subjects of innovative activity with orientation to creation breaking technologies are proved.

The special attention is given to the academic science as to a key link in creation breaking technologies and innovative modernisation at the present stage of development innovative type. The accent becomes on strengthening of interaction and competitive cooperation of the academic science with other subjects of scientifically-innovative sphere.

Thresholds on a innovative development way of Russia regions for the purpose of regions involving in creation and advancement of fundamental scientific results are analyzed.

Keywords: fundamental science space, postindustrial era.

¹¹ Об этом с несколькими других позиций пишет и ряд ученых, например Андрей Гейм. «...Технологии, которые по всему миру используют, приходят к концу своего существования... Теперь, если мы меняем компьютер или мобильный телефон, улучшения минимальны. Они в том, как он выглядит, а не какая технология туда вложена... мы в начале глобального застоя... мы... считали, что можно вкладывать в быстропожираемые прикладные технологии, а не в фундаментальные технологии» [3].