

Михаил Гусаков

*Пространство
научно-инновационного процесса.*

2020

Гусаков Михаил. Пространство научно-инновационного процесса. ЛитРес.
2020г.10 п.л.

Аннотация.

Дан взгляд на научно-инновационный процесс, включая его временное измерение и организацию территориальной среды (вероятностный подход).

Этюды и миниатюры представлены как результаты выполненных научных исследований автора.

Монография предназначена для научных работников, а также для интересующихся научным взглядом на рассматриваемые явления социально-экономического развития.

Оглавление

Вступление. Организация научно-инновационного процесса (НИП) как научное направление.	5
Этюд 1. Временное пространство научно-инновационного процесса.....	8
1.1. Научно-инновационный процесс и его целевые стадии.....	8
1.1.1. Три источника и три составные части НИП.....	8
1.2. Пределы ускорения научно-инновационного процесса.	12
1.3. Смена технологических циклов и укладов.	13
1.4. Научно-инновационный процесс и инновационная стратегия.	14
1.4.1. Миф об ускоренном переходе экономики на следующий технологический уклад.	15
Этюд 2. Организационная среда временного пространства научно-инновационного процесса.....	22
2.1. На пути к организационному скелету национальной инновационной системы.	22
2.2. Естественный отбор фундаментальных научных идей искусственным способом.	24
2.2.1. Утопия перехода к пост- постиндустриальной эпохе.....	28
2.3. Институциональная среда организации процесса создания прорывных технологий.	29
2.4. Трансформация «темной» материи и «темной» энергии организации научно-инновационного процесса.	33
2.5. Академия, которую мы теряем.	37
2.5.1. Инновационная модернизация сферы науки: коррекция ориентира и отношений.	39
Этюд 3. Расширение научно-инновационного пространства.....	42
3.1. Территориальное пространство научно-инновационного процесса.	42
3.2. Направления трансформации научно-инновационного пространства: вероятностный подход.	46
3.2.1. Пороги на пути развития научно-инновационного пространства регионов.....	47
3.3. Формирование каркаса институциональной среды расширения научно-инновационного пространства макрорегионов.	56
3.4. Развитие пространственной организации технологических и индустриальных парков макрорегионов России.	59
3.4.1. Пространственное смещение характеристик научно-инновационного потенциала и инновационной результативности в макрорегионах страны.....	60
3.4.2. Результативность использования научного и инновационного потенциала округов по звеньям научно-инновационного процесса.	61

Вступление. Организация научно-инновационного процесса (НИП) как научное направление.

Источником проблемы организации НИП являются дисциплины, относящиеся к изучению экономических и социальных проблем развития науки и научно-инновационного развития в конце 60-х – начале 70-х годов прошлого века.

К этим дисциплинам следует отнести:

- технологию науки и научного процесса (Г.М. Добров, В.С. Соминский, К.Ф. Пузыня, Л.М.Гохберг);
- организацию науки (Г.А.Лахтин);
- экономику науки (В.Я.Ельмеев);
- социологию науки (С.А. Кугель).

Хотелось бы обратить внимание на то, что вся совокупность дисциплин нашла отражение в тематике и прикладных научных результатах ЛЭНИОР (Лаборатория экономики НИР и ОКР), основанной В.С.Соминским в 1967 году, в которой автор работал со дня ее основания.

И конечно, оно учитывает исходные теоретические положения, относящиеся к проблеме науки как непосредственной производительной силы и проблеме научно-технологического развития (Л.М. Гатовский, Л.И.Абалкин, Д.М.Гвишиани, А.И. Анчишкин, Г.Х.Попов, Н.И.Иванова, А.А.Дынкин, В.М.Полтерович, Е.Г.Ясин).

Не следует, конечно, забывать основополагающие труды по вопросам связи науки и развития экономики, изложенные много ранее в работах Карла Маркса, при исследовании так называемой производственной функции Кобба-Дугласа, при выявлении Йозефом Шумпетером сути инноваций и предпринимательства.

Следует подчеркнуть, что указанные дисциплины имеют взаимные пересечения на поле *организации НИП*, которая может быть выделена в качестве самостоятельного научного направления.

Организация НИП процесса в широком смысле отражает многомерность влияния НИП на разные стороны экономического и социального развития, т.е. представляет собой многовекторное пространство его использования - временное пространство НИП, территориальное, геополитическое, культурологическое, жизненное.

Пространство НИП это:

- временное, где главные проблемы и вопросы – ускоренное освоение научной идеи, концепции проекта, конструкции, чтобы быстрее получить новую технологию; оно также описывает построение конструкции взаимодействия субъектов НИП;

- территориальное пространство определяет размещение потенциала – научного, проектного, конструкторского, чтобы эффективнее распространить новую технологию во все регионы.

Можно учитывать также геополитическое пространство, задающее вектор стратегии инновационного развития, а также культурологического развития, объединяющее инновационную и другие стороны творческой деятельности, а также их взаимодействие, а также жизненное пространство, раскрывающее изучение НИП как опыт личной биографии ученого.

Автор не берется ответить на все вопросы и тем более решить все проблемы, лишь где-то давая материал как исследование, а где –то - как эссе, учитывая свой опыт и свое видение на основе этого опыта.

Остальное – требует развития, и это Ваша задача, читатель.

А задача автора – попытаться дать запоминающийся образ проблемы изучения пространства организации НИП.

Организация НИП рассматривается в условиях становления постиндустриальной эры развития экономики и общества как способ расширения научного пространства во всех сферах деятельности и общественного развития.

Автор выражает глубокую благодарность тем многим людям, которые обладали замечательными запоминающимися качествами и повлияли на его исследовательский опыт, оказали разнообразное позитивное влияние – обучали, помогали, любили:

- в традиционной эпохе с нашими с женой кандидатскими и моей докторской диссертациями существенную роль сыграли руководители диссертации - образец трудолюбия, талантливый интерпретатор партийных решений Леонид Соломонович Бляхман и основатель направления экономики науки Владимир Самойлович Соминский, а также заведующий кафедрой ЛФЭИ Виктор Николаевич Войтоловский, которому попробуй не понравься или не послушайся, всему университету голова, его преемник Александр Евсеевич Карлик.

- дополнительное математическое образование на курсах по проблемам управления в большом университете нам давал блестящий ученый, педагог, диктор (он прошел по конкурсу на радио) с бархатным голосом, балагур, красавец Иван Михайлович Сыроежин.

И конечно с дружеским чувством вспоминаю своих прежних коллег по институту - Лину Торф, Лену Фокко, Льва Шахмундеса, Олега Веденского, Женю Денисова, Севу Сурвилло, а также моих товарищей по научным дискуссиям из академических и других родственных институтов, университетов – Женю Блюкова, Германа Еременко, Володю Линца, Геннадия Алексеевича Гордиенко, Валерия Швеца, всегда и поныне дружественную и помогающую Ангелину Гудкову.

И многих, многих, многих, кто запомнился в душе и по влиянию на меня, на понимание людей, их доброты!!!

А сколько отдачи я получил от ученых, у кого мне пришлось быть руководителем, оппонентом или готовить отзыв ведущей организации по диссертациям, получать отзывы на различные исследования, а также у тех, с кем наш институт и я лично сотрудничали – я всех помню и благодарю.

И конечно я благодарен всему всему всему коллективу Института проблем региональной экономики РАН (бывшего Института социально-экономических проблем АН СССР), который что называется «в плановом порядке» помогал мне в совместной работе, в обсуждении исследований. Это почти вся моя трудовая биография. Моя всем сотрудникам признательность и благодарность, радостное желание встреч и обсуждения научных и не только проблем.

Особая моя благодарность моим ученым подругам, талантливым, интересным, умнейшим, способнейшим, умелым, верным, заботливым – Елене Моисеевне Роговой и Елене Анатольевне Ткаченко, - совместная исследовательская и консультационная деятельность и просто радостное общение с которыми незабываемы. Я горжусь, что они со мной дружат. Я их просто люблю и мысленно (а увы, изредка и воочию) обнимаю.

Ну и наконец, да и на начало низкий поклон моей жене Татьяне, педагогу на всю жизнь с нестандартным мышлением, моему вдохновителю и охранителю.

Татуничка - очень добрая, любознательная, устремленная, глубокая, нестандартно мыслящая, креативная, очень искренняя, ангел. И мой верный попутчик в путешествиях и по жизни, стойкий. Она - катализатор, дает цвет нашей совместной долгой жизни, импульс движения.

А к тому же у нее талант очарования.

Этюд 1. Временное пространство научно-инновационного процесса.

1.1. Научно-инновационный процесс и его целевые стадии.

Значительная эволюция понятия и содержания научно-инновационного процесса задает изначальный тренд характерным чертам структурных изменений научно-инновационного процесса. При этом рассматривается широкое понятие научно-инновационного процесса, близкое к представлению о научно-инновационном развитии. Научно-инновационный процесс – это процесс создания, освоения производства и распространения новых продуктов и технологий с целью повышения степени инновационного развития предприятий, регионов, страны.

Научно-инновационный процесс объективно представлялся ранее как распределенная во времени последовательная цепочка этапов – научных исследований, разработок, освоения новых технологий в производстве.

Современный научно-инновационный процесс принципиально отличается от данного представления. Процесс постепенно становится все более «квантованным», то есть указанные этапы выполняются вне непосредственной связи друг с другом, а по потребности создания конечного продукта – новшества, а затем инновации. Результаты каждого этапа могут быть заказаны, а в ряде случаев выбраны с определенной доработкой. Это происходит, поскольку в условиях экономики, основанной на знаниях, появляется возможность свободного доступа к знаниям (к научным знаниям, разработкам) со стороны заинтересованных лиц, в первую очередь, предпринимателей. Последние и сами в состоянии теперь проводить разработки новшеств. С другой стороны, могут меняться функции субъектов по мере выполнения научно-инновационного процесса. Все это подтверждает тотальный характер инновационной деятельности.

1.1.1. Три источника и три составные части НИП.

Сохраняется тренд в продуцировании научно-инновационного процесса на основе разных форм познания – науки, изобретательства и опыта, с усилением роли взаимосвязи фундаментальных научных исследований и изобретательской деятельности с подключением предпринимательства.

Например, уже с 16-го века происходила взаимозависимость науки и приборостроения, науки и ремесленничества: Галилео Галилей сам придумал телескоп, полировал стекло, которое сделали ремесленники. Мировая торговля предопределила потребность в телескопах для наблюдения за кораблями. Изготовление печатного пресса привело к возможности распространения идеи вращения планет по орбитам, выдвинутой Галилеем, и тогда только научное сообщество приняло идею Галилея. Через 200 лет предприниматель Джон Хукер дал деньги на построение телескопа ученому

Эдвину Хабблу, который с помощью ряда изобретений (в частности спектрографа) открыл эффект разбегания галактик.

Вместе с тем, была подготовлена почва для становления науки в качестве непосредственной производительной силы и дан толчок становлению организации научно-инновационной деятельности как относительно обособленной от производства структуры, своих механизмов организации и управления.

Сейчас процесс взаимодействия исследований и изобретательства развивается значительно быстрее, усиливается, особенно в высокотехнологичных отраслях.

Три источника НИП – это Фундаментальная Наука, потребность производства и общества, опыт – изобретательство – бизнес.

Наука – главное и все более единственное, – математическое предвидение и расчеты, точное и дорогое измерительное и иное исследовательское оборудование, технологии и реальные процессы – микро атом нано кванто, био, вселенная – неподвластные изучению без математики и моделирования и спецоборудования, неподвластные опытному изобретательству.

Три составные части НИП (ФИ в части зарождения идей, Прикладные исследования или Научные разработки, коммерциализация или инновационный процесс или инновации), отражают –

- для общества, общественной деятельности принципиально различные цели: познание, создание, производство;

- для экономики принципиально различные цели: будущие потребности и новые сегменты рынка, текущие потребности и завоевание существующих сегментов рынка, коммерческий эффект и получение прибыли.

Новизна подхода к определению сущности НИП и его стадий заключается в выделении цели в качестве основного признака классификации. Цель «оправдывает, устанавливает, формирует» необходимое содержание работ стадий и всего процесса.

Для классификации научно-инновационного процесса по стадиям выбран признак, характеризующий весь процесс в целом. Содержание каждой стадии должно отражать определенную ступень моделирования производства машины, продукта – конечной цели процесса. Обновление моделей техники является единым процессом смены принципиальных решений, смены производства образцов, смены моделей техники, а также смены технологии и расширения области ее применения. Это обуславливает необходимость строгой целевой последовательности каждой стадии. Поэтому цель выполнения стадий может считаться наиболее приемлемым основанием для классификации. Этот признак определяет соответствующие средства и пути выполнения стадий, систему организаций, в которых они проводятся, и формы использования их результатов. Объективность этого признака классификации не изменилась.

При этом теоретические исследования (т.е. разработка теорий) не включаются в содержание НИП, а входят в сущность фундаментальной науки.

Стадия 1 – исследование по отбору научных идей (ОИ) имеет целью поисковую проработку теорий и отбор в определенных областях знаний идей и закономерностей, имеющих научно-практический интерес в современных условиях, и указание областей их приложения, научных направлений.

Стадия 2 – поисковое исследование (ПИ) имеет целью определение возможностей и условий широкого использования отобранных научных идей и закономерностей для создания принципиально новой техники, технологии по данному научному направлению.

Стадия 3 – прикладная научно-исследовательская работа (НИР) имеет целью определение наиболее совершенной схемы условий и требований, а также экономической целесообразности для применения технической идеи, способа, принципа к разработке базовой новой машины, технологии, методов управления, организации производства и труда.

Стадия 4 – разработка (Р) имеет целью разработку новой, наиболее совершенной конструкции изделия, машины, прогрессивной технологии получения продукта, современного метода управления и организации производства и труда, а также разработку рабочей документации, необходимой для освоения промышленного производства новых машин, продуктов и т.п.

Стадия 5 – освоение (О) – имеет целью запуск в промышленное производство нового изделия, машины, технологии, продукта с проектными технико-экономическими параметрами.

Третья составляющая НИП – это производственное освоение инноваций и их распространение, т.е. включает производство, продажу и распространение нового продукта, т.е. распространение новых технических решений, нововведений, инноваций, новшеств, новых продуктов и технологий, услуг по широкому кругу сфер деятельности.

Отсюда очевидно сохранение некоторого взаимонепонимания между учеными и инженерами, инженерами и технологами. Оно будет всегда, постоянно его требуется разьяснять, преодолевать.

В более широком смысле различие в понимании иллюстрирует известная притча.

«Инженер, физик-экспериментатор, физик-теоретик и философ встретились на прогулке в горах Шотландии. Поднявшись на одну из вершин, на соседней они увидели черную овцу.

Посмотрите, в Шотландии овцы черные, - сказал инженер. Некоторые шотландские овцы черные, - поправил его физик-экспериментатор. Физик-теоретик после долгих раздумий воскликнул: - Правильнее было бы сказать: одна из шотландских овец черная. По крайней мере, с одной ее стороны, - подвел итог философ».

Остаются разными цели фундаментальных и прикладных исследований, граница между ними. Однако объективизируется тенденция на

нивелирование границ между этими видами исследований в ряде высокотехнологичных областей, где иначе вообще невозможно получить практический результат, новый продукт. На конкретных примерах рядом ученых показано, что в области нанотехнологии объективно принципиально невозможно отделить выполнение прикладных разработок от экспериментальных фундаментальных исследований и нанопроизводство от научного эксперимента. Такова структуралистская концепция теории в сфере современной технонауки.

В высокотехнологичной экономике в постиндустриальную эру во всех отраслях производства товаров и услуг ведущую роль начинают играть прорывные технологии, т.е. принципиально новые технологии, созданные в результате выполнения фундаментальных научных исследований и вытекающего из них дальнейшего проведения научно-инновационного процесса.

Следует подчеркнуть, что доминирование в постиндустриальном экономическом развитии прорывных технологий может быть возможным только вследствие *существенного повышения роли фундаментальной науки, расширения пространства науки и фундаментальной науки в особенности*. Усиленное создание принципиальных новшеств ведет к неизбежности более частых и радикальных технологических рывков. Например, по заявлению акад. Е.П. Велихова все суперкомпьютеры сегодня в 2014 году имеют меньшую мощность, чем мозг одного человека, а через 5 лет – один новый суперкомпьютер будет иметь мощность мозга всего человечества. Распространение принципиальных нововведений для реализации потенциальной эффективности в широком поле сферы удовлетворения потребности существенно усложняет процесс коммерциализации без потери высокой степени новизны и сбалансированности в отраслях применения.

Наши расчеты наряду с исследованиями других ученых (например, В.Карачаровский) показывают, что затраты на технологические инновации в расчете на одного работающего (тыс. руб.) растут существенно быстрее по сравнению с объемом инновационной продукции в расчете на одного работающего (тыс. руб.) – по ряду обрабатывающих отраслей. Это указывает либо на снижение отдачи от научно-технических разработок, но! - либо на повышение стоимости «добычи» знаний.

В результате НИП создаются модели продукции, техники разной степени новизны и комплексности. Создаются модели с новым, неизвестным до сих пор принципом действия, или так называемая принципиально новая техника, модели с новой схемой конструкции или технологии (касательно всей машины или важнейшей ее части), модели с усовершенствованной конструкцией или технологией. По составу модели может быть выделено - отдельное устройство, комплекс, технологический ряд машин, система.

В ряде случаев могут быть использованы понятия относительно новизны новшеств, инноваций, такие как - прорывное новшество, инновация или прорыв на мировой рынок, высококонкурентоспособное, конкурентоспособное, впервые на внутреннем рынке, а с другой стороны

«реверсные» инновации – упрощенные, для массового потребителя. Также может быть использовано понятие стратегическое новшество, инновация, т.е. отвечающая стратегии развития, инновационной стратегии.

Оценка продолжительности НИП в настоящее время остается актуальной проблемой с позиций скорейшего завоевания сегмента рынка в конкурентной борьбе.

Методика измерения достоверной и представительной величины продолжительности НИП, проверенная на ряде областей науки и отраслей экономики, может быть следующей:

- прямое измерение продолжительности отдельных НИП;
- вероятностный подход для представительной оценки средней величины: математическое ожидание суммы продолжительности отдельных стадий НИП не входящих в единый процесс создания определенной модели продукции на основе бета- распределений продолжительности стадий.

1.2. Пределы ускорения научно-инновационного процесса.

Следует подчеркнуть, что выполнение процесса ведет к смене технических решений разных по степени новизны.

Особо интересной является проблема скорости смены принципиально новых технических решений, технологических принципов.

Средний срок смены принципа действия машины, определенный автором по данным о смене классов оборудования – ускорителей частиц, авиационных двигателей, транспортных средств и т.п. – за период 1900 – 1965 гг (данные прогнозиста Р.Эйреса) составляет примерно 15 – 22 года. Автором анализировались также данные о смене технических решений в области разработки турбин, самолетов, автомобилей, электронной вычислительной техники. Близкие результаты получены на основе изучения патентной статистики Зубчаниновым В.В. Другие методы измерения, например, по датам регистрации открытий, являются менее представительными.

Причем полученная величина практически не меняется за длительный период (точнее постепенно уменьшается до указанной величины, а затем остается неизменной. Вместе с тем, это требует дальнейших измерений).

Этот факт указывает на достижение определенного **предела возможной скорости смены технических принципов**, предела, обусловленного интеллектуальными возможностями человека, поскольку технические принципы «изобретаются» одним человеком, а далее уже развиваются в базовые технические решения многими учеными и изобретателями, инженерами. Когнитивные способности человека ограничены (искусственный интеллект поможет сохранить темп, но не ускорить его) – такова наша гипотеза, подтвержденная цифрой. Скорость познания ограничена, но степень познания не ограничена. *Существует предел человеческому гению и, возможно, искусственному интеллекту на биологической основе.*

Рассказывает астрофизик Мартин Рис (Hi-News.ru, 17 августа 2018): «Но, конечно, возникает другой вопрос: насколько наука будет постижима для человеческого мозга? Может оказаться так, что математика теории струн в некотором смысле является верным описанием реальности, но мы никогда не сможем понять ее достаточно хорошо, чтобы проверить на фоне любого подлинного наблюдения. Тогда нам, возможно, придется ждать появления каких-нибудь пост-людей, чтобы получить более полное понимание».

В пределах технологического принципа происходит процесс смены базовых технических решений, моделей техники.

Наиболее достоверным и представительным методом измерения срока смены базовых технических решений является изучение динамики сроков регистрации изобретений – по пикам, максимальному числу выданных за год авторских свидетельств. Такая оценка была проведена автором по целому ряду областей техники в России. Аналогичная оценка была проведена Зубчаниновым В.В. в 30-ти цензовых отраслях машиностроения США в течение 50-ти лет.

Минимальный срок смены при этом оказался примерно равным 4-м годам. Здесь также наблюдается предел ускорения смены решений по причине ограниченности – по утверждению Д.Прайса на основе тестирования пригодности людей к исследованиям - «интеллектуального резерва».

Существует достаточное число данных об изобретениях и их динамике за длительный период, позволяющих продолжить такого рода исследования для определения тенденций уже в постиндустриальную эру.

1.3.Смена технологических циклов и укладов.

Период смены технологических принципов корреспондируется со сроками смены технологических укладов, а также с периодами так называемых кондратьевских волн (около половины длины волны). Оба понятия достаточно основательно исследуются Ю.В.Яковцом и С.Ю.Глазьевым.

Можно заметить, что прорывные технологии открывают возможности для расширения производства и формируют новые сектора экономики, образующие новый технологический уклад. Смена технологических принципов характеризует период создания новых потребностей, переход к новому ключевому комплексу производств и услуг. В этом комплексе происходит разноскоростная смена технологий, не сопряженных друг с другом. Поэтому понятие технологического уклада выводится несколько искусственно.

Более опосредованной является связь смены технологических циклов и циклов Кондратьева. С экономическими колебаниями некоторых экономических индикаторов смена технологий прямо не связана, поскольку волны Кондратьева зависят от роста количества потребностей, границы циклов размыты.

В большей мере смена технологий коррелируется со среднесрочными циклами Жюгляра (колебания в объемах инвестиций в основной капитал), с 7-11-летними циклами производства и занятости, что обнаружено Йозефом Шумпетером. При этом отмечены задержки между принятием инвестиционных решений и возведением соответствующих производственных мощностей (а также между возведением и актуальным запуском соответствующих мощностей). А это, по нашему мнению, связано с отставанием во введении новых технических решений, технологий. В целом относительная правильность чередования повышательных и понижительных фаз кондратьевских волн (каждая фаза около 20 - 25-ти лет) определяется характером группы близлежащих среднесрочных циклов, определяемых динамикой нарастания числа базовых изобретений.

Гипотеза о постоянном ускорении развития технологий и соответствующих циклов, выдвинутая Даниэлем Шмихулой, является проблематичной, в т.ч. по причине ускорения расширения видов потребностей (о чем будет отмечено ниже), а не смены принципов, принципиальных технологий.

1.4. Научно-инновационный процесс и инновационная стратегия.

В России происходит замедленное изменение приоритетных в соответствии с мировыми тенденциями направлений исследований (отмечается по индикаторам отечественной статистики) - неизменность структуры занятых в научно-инновационном процессе, выданных патентов по структуре областей знаний, наконец, сырьевой структуры экспорта инновационных товаров и услуг.

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 многих важнейших научных мегапроектах.

В последние годы отмечается существенный относительный рост расходов по приоритетным направлениям исследований и разработок – информационно-коммуникационные системы, индустрия наносистем и материалов, живые системы, энергетика и энергосбережение. Однако, удельный вес затрат на них невелик и составляет от 2,5 до 7% общих затрат на науку в стране. Отсюда, отставание в позиционировании страны в технологических направлениях, лидирующих в мире ¹.

Анализ демонстрирует еще большее отставание в качественном отношении (а этих изменений добиться сложнее и много дольше), что видно, если посмотреть существенные черты инновационной экономики, принципиально отличающие ее от индустриального этапа развития, в первую

¹ Российский инновационный индекс/ Под ред. Л.М. Гохберга. – М. : Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2011. – 84 с. – С. 38-39, 76- 77.

очередь – и это является важнейшим институциональным условием – *готовность к изменчивости и функционированию в постоянном режиме обновления – производства, структур, институтов.*

Главный вывод из анализа заключается в том, что ситуация с инновационным развитием в стране принципиально не меняется уже два последних десятилетия, более того – даже существенных сдвигов не происходит, что говорит о коренных недостатках национальной инновационной системы и государственной научно-инновационной политики. Переломить негативную тенденцию оказывается весьма затруднительным.

Поэтому для России ставится задача выработки стратегии модернизации экономики и формирования соответствующих ей институтов, позволяющих не отставать от тенденций мирового инновационного развития, стратегии модернизации на инновационной основе.

Основой инновационной модернизации является инновационная стратегия, исследованию которой уделяется большое внимание многими учеными, такими как С.Ю.Глазьев, В.А.Иноземцев, Б.Н.Кузык, В.М.Полтерович и др. Инновационная стратегия – это стратегия выбора основного источника инноваций и движущей силы инновационного развития – разработки собственной науки страны, покупка лицензий и т.д. В первую очередь речь идет о технологических инновациях, но в целом это относится и к другим типам инноваций – социальным, образовательным, финансовым, управленческим.

Инновационная стратегия страны и регионов может представляться, по нашему мнению, как важнейший экономический институт, реализующий целостный подход к формированию инновационного типа развития, определяющий инновационную политику, обеспечивающий реализацию инновационной модернизации.

1.4.1. Миф об ускоренном переходе экономики на следующий технологический уклад.

По нашему мнению, модернизация экономики страны и регионов должна осуществляться по «особому» пути, учитывающему как отставание в технологическом отношении от стран с развитой модернизацией, так и наличие значительного потенциала фундаментальной науки. Из существующих вариантов смешанной инновационной стратегии этому пути соответствует выбор стратегии технологического прорыва на основе собственных открытий и изобретений, а также стратегия технологического заимствования, в т.ч. участие в изготовлении новой продукции (типа сборочных и тому подобных производств). Поэтому с одной стороны это догоняющая модернизация, а с другой – прорыв к постиндустриальному развитию. Оба процесса основаны на инновационном типе развития, т.е. представляют инновационную модернизацию.

При этом успешная реализация обеих стратегий является зависимой от осуществления каждой из них. Эффективному продвижению научного и

инновационного результата способствует наличие развитого технологического базиса как традиционных, так и высокотехнологических отраслей, соразмерность потенциалов – по объему, по качеству сбалансированности составляющих, по новизне, по уровню технологического развития – друг с другом и с технологическим базисом производства, в т.ч. смежных производств, а также системность технологий и методов управления.

Это и предопределяет взаимозависимость направлений инновационной стратегии как основы обеспечения целостности данного экономического института.

Это подтверждается нашим анализом, показывающем по сути провал в достижении намеченных на 2010 год показателей развития экономического базиса – высокой производительности труда (ахиллесова пята российской экономики в течение последних ста лет), инвестиций в реальную экономику, а также прорыва выхода на мировой рынок даже по высоким технологиям, по которым уже есть успехи.

Недаром иногда поддерживается тезис о необходимости активизации восстановления промышленности и завершения индустриализации, а уж потом – постиндустриализации на основе высоких технологий. Хотя, по нашему мнению, эти процессы должны идти параллельно. В этом суть смешанной инновационной стратегии. Иначе позднеиндустриальное развитие будет строиться на старых производственных отношениях и структура основных производительных сил будет меняться замедленно. Поэтому справедлива позиция Иноземцева В.А о необходимости активизация стратегии заимствования для новой индустриализации сектора традиционных отраслей на базе высоких технологий.

Отсутствие сбалансированности в продвижении направлений инновационной стратегии является основной причиной слабой реализации даже локальной прорывной инновационной стратегии. Пришлось бы одновременно поднимать технологический уровень всех смежных производств, а значит потребовались бы инвестиции на подъем «общего» технологического уклада экономики, а их–то и не хватает. Отсюда, кстати, аргументация о благоприятном сегодняшнем периоде для перехода российской экономики к новому 6-му технологическому укладу не работает, как она не сработала в отношении перехода к 5-му укладу. Реально формируется «интегрированный» уклад.

Поэтому, безусловно, необходима активизация стратегии заимствования для новой индустриализации сектора традиционных отраслей на базе высоких технологий.

Таким образом, ключевым трендом современной стратегии инновационной модернизации экономики РФ, по нашему мнению, становится необходимость обеспечения сбалансированности постиндустриальной инновационной стратегии и соответствующей ей реиндустриализации, т.е. сопряженности их технологий и производств.

Реиндустриализация проводится с учетом формирования новых приоритетов постиндустриальных высокотехнологичных отраслей, а не просто на инновационной основе, т.е. более верно называть ее неоиндустриализацией. Неоиндустриализация становится процессом структурного преобразования промышленности.

Таким образом, формируется смешанная инновационная стратегия:

- локальный технологический прорыв к новому технологическому укладу по ряду макротехнологий на основе собственных открытий и изобретений;

- технологическое заимствование по догоняющей траектории с учетом собственных научных разработок;

- налаживание совместных производств на основе высокотехнологического перевооружения предприятий, реиндустриализация.

Однако, выделения этих трех стратегий недостаточно для функционирования современной инновационной экономики России, для развития конкурентоспособных продуктов и технологий. Формируются области, так называемой меганауки (megascience), области научно-технологической деятельности, мегапроектов, которые не могут быть осуществлены силами одной страны и требуют более или менее широкой межгосударственной кооперации. Такая кооперация уже эффективно реализуется как в проектах фундаментальной науки (термоядерная энергетика, адронный коллайдер), так и при проектировании крупных сложных объектов гражданского или оборонного характера (международная космическая станция, многоцелевой истребитель 5-го поколения).

Такого рода инновационную стратегию - международного научно-инновационного сотрудничества в области меганауки и мегатехнологий с учетом собственных фундаментальных и прикладных исследований - необходимо применять как можно шире, в большем числе научных направлений, по возможности более масштабно, формируя новый технологический уклад экономики.

Предусмотрено 6 мегапроектов чисто российских, но с привлечением иностранных разработчиков (например, коллайдер в Дубне).

Шанс структурного преобразования промышленности, постепенного создания постиндустриальной экономики, сочетания векторов индустриального и постиндустриального был в 1990-е годы. Однако, в погоне за ускоренной приватизацией это направление промышленной политики провалилось, и промышленность была во многом разрушена.

Была и объективная причина неудачи в решении задачи эффективной промышленной политики и, главное, ее структурной перестройки. Советская промышленность имела принципиальный и существенный перекося в сторону оборонного комплекса. Если считать примерно, то 60 - 75% объема промышленного производства составляли производства оборонно-промышленного комплекса, а 25 - 40% - гражданской продукции. Правительство в 1990-е годы поставило задачу изменить пропорции на прямо противоположные, поставить производства на рельсы цивилизованной

экономики с приоритетом гражданской продукции, создания мощной гражданской экономики, а на ее основе строить оборонную доктрину и развивать оборонно-промышленный комплекс (ОПК). Попытки провести конверсию военной промышленности провалились, поскольку гражданская продукция имеет во многом иные требования. До сих пор акцент на исследования и разработки в ОПК преобладает. На оборонные НИОКР из средств государственного бюджета еще недавно расходовалось 44,7% ².

Экономически много эффективнее для страны создавать преимущество в объемах гражданской продукции, а не военной, поскольку нужда в гражданской продукции неизмеримо выше, чем в военной, рынки намного более масштабнее. Общегосударственную политику и развитие оборонно-промышленного комплекса целесообразнее строить на основе мощной «гражданской» экономики, а не наоборот. Такого рода стратегия инновационной модернизации должна учитываться при реализации импортозамещения. Проблема импортозамещения актуальна как в свете экономических санкций, так и в долгосрочном тренде с задачей увеличения экспортных возможностей гражданской продукции при развитии высокотехнологичных отраслей постиндустриальной экономики.

Проведенный анализ эволюции понятия и содержания научно-инновационного процесса, качества исследований и разработок, а также по результатам авторского обобщения анализ развития высокотехнологичных отраслей и производства услуг, инновационного развития регионов страны на представительном массиве статистических данных за период в основном 2000-2012 гг позволил, несмотря на отмеченные существенные недостатки в продвижении по пути инновационного развития, выявить следующий потенциал для осуществления прорывной и неоиндустриальной стратегии:

- при отсутствии устойчивых переломов в инновационной деятельности есть важная позитивная подвижка в последние 4 года ³ что создает предпосылки для неоиндустриализации;

- страна конкурентна и находится на передовых позициях в ряде макротехнологий, требующих крупных фундаментальных результатов, - в области атомной энергетики, ряде вооружений, в разработке ядерных двигателей, био-нано-инфо-когнитивных технологиях и т.д.; а по некоторым технологиям сохраняется потенциал, позволяющий догнать по ним развитые страны мира;

- доля расходов на гражданскую науку из средств федерального бюджета выросла более, чем в два раза за 2000 – 2011 гг., на четверть выросло число заявок на выдачу патентов РФ на изобретения и на треть создано больше передовых производственных технологий за этот же период, растут затраты по приоритетным направлениям развития науки и технологий к объему внутренних затрат (с 44,3% до 59,2% аз 2007-2011 гг) ⁴, что говорит

² Наука России в цифрах: 2003. Статистический сборник. - М.: ЦИСН, 2003. - 198 с.

³ Индикаторы инновационной деятельности: 2013: Статистический сборник. – Москва: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2013. – с. 16-25.

⁴ Наука России в цифрах: 2012. Стат.сб.- М.: ЦИСН, 2012. – с.13-14.

о росте потенциала для реализации обеих стратегий – прорывной и неоиндустриализации.

- при отсутствии устойчивых переломов для высокотехнологичных отраслей наблюдается существенный рост за последние 4 года в отрасли нанотехнологий; в еще большей степени это относится к информационно-коммуникационным технологиям^{5, 6}.

Современная постиндустриальная экономика ставит своей задачей не производство все большего объема валового внутреннего продукта, а создание комфортной жизни населения. Меняется понятие реальной экономики, открываются новые направления занятости - по удовлетворению социальных потребностей разных слоев населения, персонализированному контролю за здоровьем, по обеспечению непрерывного образования, «любительской» культуры, вводится все более гибкая и дистанционная занятость. Можно вспомнить мысль Карла Маркса о том, что богатство населения будет в будущем выражаться количеством свободного времени у человека.

Постиндустриальные технологии включают уже внедряемые технологии НБИК (на основе концепции конвергентной технологии М. Кастельса), озвученные и используемые в последнее время природоподобные технологии, обсуждаемые на Давосском экономическом форуме в январе 2016 года технологии наступающей четвертой промышленной революции, а в будущем производственные технологии, могущие использовать непосредственно силы природы (по выражению Карла Маркса).

В обобщенном виде эти технологии отражаются понятием высокие (более сложные) технологии производства товаров и услуг.

Современная реиндустриализация также приобретает новое осмысление, новые черты и направленность. Реиндустриализация должна проводиться с учетом формирования новых приоритетов постиндустриальных высокотехнологичных отраслей, а не просто обновление традиционного производства на инновационной основе, т.е. более верно называть ее неоиндустриализацией.

Одним из первых условий постиндустриальной и неоиндустриальной инновационной стратегии является отчетливый посыл к переходу от автаркии к глобализации, в том числе в научно-инновационном и технологическом развитии.

К сожалению, это положение не всегда признается. Существует достаточно распространенное мнение, что Россия имеет значительные особенности условий производства, является «зоной рискованной экономики», где издержки производства любой продукции (особенно в обрабатывающей промышленности и сельском хозяйстве) заведомо выше,

⁵ Индикаторы инновационной деятельности: 2015: Статистический сборник. – Москва: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2015. – с. 16-25.

⁶ Индикаторы информационного общества: 2015: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, М.А. Кевеш и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2015. – 312 с. – с. 51, 58.

чем в развитых странах, из-за климатических условий и огромной территории, а значит Россия заведомо неконкурентоспособна в мировой экономике, на мировом рынке. И делается вывод о необходимости для России не интегрироваться в мировой рынок, а существенно ограничить торговые связи и запретить вывоз капитала, т.е. необходимость частичной автаркии.

Однако, данная концепция не учитывает реалий современной экономики, опирающейся все более на малоресурсоемкие (не считая трудового ресурса, человеческого капитала) информационные технологии, постиндустриальный уклад, а также на существенное удорожание продукции так называемых ресурсных отраслей из-за относительной нехватки энергии в развитых странах. Наша нефтяная и газовая отрасли вполне конкурентоспособны и привлекают иностранные инвестиции. Надо бы лучше использовать достаточно обширные южные районы страны для производства сельскохозяйственной продукции и не «сеять кукурузу повсеместно». «Как ни странно», но сборочные производства автомобильной отрасли также конкурентоспособны, не говоря о продукции оборонно-промышленного комплекса, которая успешно торгуется на мировых рынках. Высокотехнологичные отрасли вообще слабо зависят от климата и пространственных дистанций между научными работниками, разработчиками и производствами.

Главное, необходимо принятие комплекса решений – найти новую модель экономики, новую структуру экономики, определить свою нишу в мировом разделении труда, модель импортозамещения с учетом новых направлений экспорта товаров и технологий, что и где эффективно производить. При этом, памятуя о том, что становление постиндустриального развития экономики, основанного на опережающих темпах роста науки, инженерии и образования, его сопряженности с неоиндустриализацией опирается на высокотехнологичные производства и услуги.

Определенный потенциал реализации прорывной и неоиндустриальной инновационной стратегии имеется как в части научных, так и инновационных результатов - рост на четверть числа заявок на выдачу патентов РФ на изобретения и на треть - передовых производственных технологий за 2000 – 2011 гг, развития отрасли нанотехнологий и информационно-коммуникационных технологий в последние 4 года, но потенциал не достаточный для сдвигов в инновационном развитии.

В настоящее время для ускоренного развития экономики намеченным путем не хватает потенциала – интеллектуального, промышленного, технологического, инфраструктурного, институционального.

Россия по многим показателям качества жизни и индустриального развития, по нашему мнению, безусловно, может быть отнесена к развитым странам. Следует при этом учитывать существенную несправедливость распределения доходов, отставание многих регионов.

Однако, она по ряду важнейших составляющих не дотягивает до этого уровня, а относится к категории развивающихся – по инфраструктуре,

комфортности среды обитания, безопасности, высокому уровню коррупции, малой альтернативности в бизнесе и общественно-политической жизни.

Страна способна производить конкурентные товары и услуги на внутреннем и мировом рынках настолько, насколько ее конкурентные преимущества могут это обеспечить. Только тогда можно говорить о реальных преимуществах, а не потенциальных. Надо вписаться в контекст конкуренции с развитыми странами, в глобализацию, с выявлением своих конкурентных преимуществ. Важным для российской экономики является выбор своей ниши в рамках разделения труда по странам, расширение сектора индустрии в сфере услуг и социальных отраслей.

Этюд 2. Организационная среда временного пространства научно-инновационного процесса.

2.1. На пути к организационному скелету национальной инновационной системы.

Организационная среда временного пространства НИП эволюционировало в соответствии как с изменением инновационной стратегии экономики, так и с тенденцией формирования целостной хозяйственной структуры управления инновационным развитием, так называемой национальной инновационной системы.

При этом от жесткой запрограммированности структуры организационной среды временного пространства, критерием эффективности которой было обеспечение непрерывности и минимизации продолжительности НИП, осуществляется переход к конкурентному сотрудничеству различных форм организации НИП. Структура организационной среды включала множество организационных форм по проведению отдельных стадий НИП, таких как НИИ, КБ, внедренческие организации, заводской сектор науки, так и по выполнению всего НИП – научно-производственные объединения, межотраслевые научно-технические комплексы и т.д.

Основными задачами организационной среды временного пространства НИП в условиях выполнения инновационной стратегии постиндустриальной эры становятся не ускорение процесса, а *широкое распространение инновационных результатов, причем по возможности прорывных технологий, путем вовлечения в научно-инновационную деятельность субъектов в различных сферах и областях деятельности.*

Причем продолжают играть определенную роль прежние формы организации НИП. Так корпоративный сектор, вбирающий в себя отраслевую науку, и заводской сектор науки (ранее он составлял до 70% от общего числа занятых исследованиями и разработками) не получили столь трагического сокращения как зачастую предполагают. По данным Суховой А. Ф. и Головой И.Н. (Институт экономики УРО РАН) при уменьшении общего числа организаций в РФ, выполняющих исследования и разработки, примерно на 20% за последние 15 лет - число конструкторских и промышленных организаций, ведущих НИОКР, а они составляют до 40% общего числа, сократилось более, чем вдвое⁷.

Однако, на пути к организационному скелету национальной инновационной системы формируются новые подсистемы и

⁷ См. динамику организаций, выполнявших исследования и разработки:

Индикаторы науки: 2018 : статистический сборник / Н. В. Городникова, Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 320 с. – 350 экз. – ISBN 978-5-7598-1741-3 (в обл.).- с. 36.

организационные структуры, имеющие основное значение при выполнении НИП в стране и регионах.

По нашему мнению, НИС является не простым набором или даже не взаимосвязанным набором отдельных организаций, а состоит из взаимодействующих подсистем организаций, каждая из которых выполняет, как правило, собственную, свойственную только ей функцию в научно-инновационном процессе, в научно-инновационной деятельности.

К такого рода подсистемам могут быть отнесены:

- инновационно-промышленная (инновационно-производственная в общем случае);
- инновационно-образовательная;
- научно-образовательная;
- научная (академическая);
- территориально-инновационная (региональные инновационные системы как составляющие НИС).

Основным качеством национальной инновационной системы, главным свойством организации НИП должно стать свойство инновационной готовности – готовность производить, трансформировать, передавать, воспринимать, осваивать новшества и инновации; готовность структурная (гибкость, способность к переналадке структуры, ее изменчивости) и институциональная (разнообразие механизмов, механизмы, стимулирующие освоение новшеств); восприимчивость (чувствительность к инновационным изменениям).

Примерами реализации этого свойства могут служить эпизоды из личного опыта участия в организации научно-инновационного процесса:

- в п/я 93 проводились работы по всему НИП вплоть до ввода в эксплуатацию (автор проводил испытания техники в реальных условиях эксплуатации);

- в п/я 726 (авиационные приборы) автор руководил комплексной бригадой - 14 человек, проводившей работы по всему научно-инновационному процессу - немного исследования, разработки, испытания, единичное производство;

- в ЛЭНИОР результаты исследований подошли к решению проблемы формирования национальной и региональной инновационной системы, научного предпринимательства, утечки умов, научных школ, продвижения фундаментальных научных результатов в практику. Была налажена связь с Госкомитетом по науке и технике, с отраслевыми и академическими институтами. Коллектив ЛЭНИОР вошел в состав вновь образованного Института социально-экономических проблем АН СССР (затем Институт проблем региональной экономики РАН)⁸.

⁸ Автор прошел путь с институтом от с.н.с. до руководителя института (после моего двухгодичного с лишним правления в качестве руководителя института - 2007 – 2009 гг вплоть до организации выборов следующего директора).

2.2. Естественный отбор фундаментальных научных идей искусственным способом.

На основе фундаментальных исследований создается принципиально новый продукт, оказывающий кардинальное влияние на производство, т.е. имеющий высокую степень охвата областей использования и глубину воздействия на экономику в части повышения производительности труда, экономической эффективности, и также влияния на социальную сферу. Более того, поскольку речь как правило идет о смене принципа действия, создании социо-технических систем, то это может означать фундаментальное влияние на формирование производственных отношений, отношений в непродуцированной сфере, экономических институтов.

Реализация всех видов инновационной стратегии – собственной прорывной по ряду принципиально новых технологий, технологического заимствования (догоняющей), реиндустриализации – страдает, по нашему мнению, от слабого – не широкого и медленного – распространения научных результатов и основанных на них инноваций, подчеркнем – от малой сферы их распространения. Это находит отражение в характерных чертах и тенденциях структурных изменений научно-инновационного процесса, в отставании развития высокотехнологичных отраслей, в недостаточном сопровождении принципиально новых технологий адекватными по глубине и размаху услугами. Во многом текущая и перспективная ситуация зависит от несоответствия институциональных условий реализации инновационной стратегии происходящим изменениям в научно-инновационном процессе.

Речь должна идти не просто об усилении инновационного фактора в развитии экономики, но о научно-инновационном, поскольку только наука дает радикальные идеи и изменения, поскольку глубокое осмысление явлений природы и общества возможно только на основе фундаментальной науки, с помощью очень дорогих инструментов проникновения в суть явлений – физических, биологических, космических. Особенно это относится к достижениям в высокотехнологичных отраслях - в атомной физике, нанотехнологиях, биотехнологиях, изучении вселенной, квантовой физике, в создании суперкомпьютеров, искусственного интеллекта, т.е. там, где получение результатов, инноваций, новых технологий невозможно без фундаментальной науки, без фундаментальной математики.

Особую значимость фундаментальные исследования приобретают в наступающую постиндустриальную эру.

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, наукоёмкие технологии.

В дальнейшем (М.Кастельс, Р.Катц, О.Г.Голиченко, 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.

Основные черты постиндустриальной эры: наука – главный фактор производства, использование социальных и социально-технических высоких технологий, превалирование обмена услугами.

Постиндустриальный технологический базис реализуется в 5-ом и 6-ом технологических укладах. Ведущими отраслями становятся знания, образование и наука, информационные и наукоемкие технологии, технологии, обозначаемые аббревиатурой бник-, био-, нано-, информационные, когнитивные технологии, а также ядерные, космические, природные. Научно-техническая революция привела к качественному скачку в структуре (доминированию интеллектуальной составляющей) и динамике (ускорению обновления) развития производительных сил.

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.

Экономика стала переходить на новый тип экономического роста – инновационный тип развития, к инновационной экономике. Инновационный тип развития - это радикальное изменение технологий, институтов, норм поведения и готовность общества и общественного производства к изменениям (инновационная готовность). Научные знания и интеллектуальный труд – центральное звено общественного производства и инновационного типа его развития. Характерен режим креативности, постоянного обучения, способности к обучению, постоянного обновления. Высокие технологии – базовый фактор инновационного типа развития.

Инновационная экономика охватывает все сферы экономического развития: наука и образование, индустрия базовых отраслей, индустрия высокотехнологичных отраслей, сфера услуг, организационная структура экономики, институты и управление, инновационная культура.

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 наукоёмкие, 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 выполнения 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 социо-технических 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.

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). 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 приводят Лейбов Р. и Манин Д.: в области информационных технологий с 1870 по 2010 годы наша наука не изобрела ни одного устройства.

Недостаточное количество радикальных научных предложений, их слабое, медленное и зачастую лишь локальное распространение объясняются очевидно 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.***

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 т.ч. 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, иначе говоря – этапа отбора идей научно-инновационного процесса. Стратегия подхода заключается в отборе идей такого рода, а тактика – в создании институциональной среды их продвижения до прорывных технологий.

Первостепенной задачей для усиления научно-инновационного фактора становится необходимость существенного увеличения числа принципиально новых научных результатов. ***С этой целью предлагается проработка специального института формирования и продвижения фундаментальных идей. Отбор идей должен стать обязательной стадией научно- инновационного процесса,*** «активированной» в рамках проведения фундаментальных исследований, охватывающей по возможности большее число научных работников. Хороший пример – Нобелевская премия за «технологию» использования графена в практике (потребовалось 7 лет на выполнение этапа отбора идеи).

Требуется определенное изменение взгляда ученых на фундаментальную науку, принятия необходимости наличия даже в теоретических исследованиях инновационного импульса. Главное в понимании инновационной функции науки - производство принципиально новых научных идей для прикладных исследований с прицелом на создание прорывных технологий в инженерных структурах.

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.

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.

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.

2.2.1. Утопия перехода к пост- постиндустриальной эпохе.

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 нашему 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 т.ч. 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 пост-постиндустриальной экономике с опорой на опережающее развитие фундаментальной науки⁹ и разработку новых отраслей промышленности и сопутствующих интеллектуальных услуг.

⁹ Об этом с несколько других позиций пишет и ряд ученых, например Андрей Гейм (newsru.com., 4 июня 2013): «...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

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 постиндустриальную эпоху должна повышаться.

Пространство фундаментальной науки расширяется.

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.

2.3. Институциональная среда организации процесса создания прорывных технологий.

В рыночной экономике необходимо выстроить институциональную среду по продвижению научно-инновационного процесса. При этом современная *конфигурация научно-инновационного процесса представляется «расщепленной» на два взаимодействующих и взаимопроникающих друг в друга подпроцесса*: один – проведение научных разработок и создание технологий, другой – создание бизнес-концепций формирования новых сегментов рынка и продукции и проведение инновационного маркетинга.

Особую среду необходимо выстроить для продвижения фундаментальных научных результатов до прорывных технологий на базе современных институтов – интеллектуальной собственности, венчурного капитала, инновационного маркетинга, программ, бизнес-моделей, рынка инноваций и др., а также с использованием известных современных форм организации научно-инновационного процесса.

Ученые нового типа наряду с проведением фундаментальных исследований нацеливаются на создание технологических новшеств, могут становиться организаторами науки и производства (научными менеджерами), способными к формированию новых отраслей промышленности (на это обратил внимание, например, академик Е.Велихов). В США – сегодня профессор, завтра – предприниматель, а затем возможен возврат к исследовательской работе. В Европе и у нас – пропасть между сферами деятельности, родами работы.

Представляется целесообразным введение бизнес-образования во всех университетах, подготовка менеджеров в сфере науки (директоров академических институтов в том числе), введение занятия по кругу вопросов инновационного менеджмента в академических институтах.

Может и должен быть определен в первую очередь инновационный потенциал институтов Российской академии наук, потенциал инновационных

вложена...мы в начале глобального застоя... мы ...считали, что можно вкладывать в быстропожираемые прикладные технологии, а не в фундаментальные технологии».

импульсов путем опросов, а также обобщены новые механизмы ускорения научно-инновационного процесса, включая организацию системы планирования, экспертизы отбора идей и стимулирования за проведение этой работы, а далее уже - разработка инновационного бизнес-проекта от науки, создание инновационного центра и маркетингового подразделения (внешнее условие – функционирование биржи продажи технологий).

Далее требуется решить две главные проблемы: создания механизма широкого использования полученных идей фундаментальных исследований и механизма ускоренного использования идей прорывного характера.

Проблему широкого использования идей может решить, на наш взгляд, создание фонда отбора идей фундаментальных исследований, пригодных для практического использования в будущем (порядка 10 лет).

Острота необходимости такого рода фонда определяется:

- нехваткой радикальных принципиально новых технических решений,
- устареванием научного задела и сменой приоритетов,
- справедливостью требования активизации инновационной функции науки.

Основы деятельности фонда аналогичны другим информационно-коммуникационным структурам (платность, банк пользователей и инвесторов). Некоторые элементы реализации такого механизма заложены в создании РФФИ, РГНФ и других фондов. Фонд мог бы быть организован при Президиуме Российской академии наук.

Возможно формирование мирового фонда фундаментальных идей, реализующего функцию общественного блага фундаментальной науки.

С другой стороны, в дальнейшем, видимо, станет возможным формирование глобального рынка результатов этапа освоения идей, рынка практически ориентированных фундаментальных идей, отказавшись от всеобщности понимания фундаментальных идей как бесплатного общественного блага. Существует реальная конкуренция в этой сфере. Со временем возможен переход к патентованию результатов этапа освоения идей фундаментальных научных знаний. По-видимому может стать реальным патентование способа (технологии) и определения возможных сфер использования данной практически ориентированной фундаментальной идеи. Кстати, еще до открытия уникальных свойств графена (и до Нобелевской премии) уже был выдан ряд патентов на его применение.

Вторую проблему - ускоренного использования идей – может решить механизм «сопровождения» от идеи к поисковому исследованию. Процедура действий по преодолению разрыва между фундаментальными исследованиями и их применением, проведению «прорывных» исследований может быть разработана с использованием опыта зарубежных структур в области передовых оборонных исследовательских проектов (DARPA в США, DSTI в Великобритании, DRL в Германии и др.). В этом случае используемый механизм включает:

- экспертизу выбора исследовательских проектов в передовых научных направлениях в сфере высоких технологий;

- финансирование (точнее спонсирование) коллективов- разработчиков на основе государственного заказа на период не более 4-х лет;
- сопровождение исследований.

Остается проблема освоения неожиданных прорывных научных результатов, в том числе не относящихся к приоритетным направлениям. Целесообразно предусмотреть механизм экстраординарного финансирования фундаментальных исследований (идей), проявивших потенциал к созданию принципиальных новшеств, из резервного фонда Российской академии наук (вместо бюджетного финансирования исследований по широкому фронту).

Следующей задачей становится необходимость скорейшего и широкого освоения фундаментальных идей для создания принципиально новых продуктов и их трансфера в производство. С этой целью в последнее время разрабатывается специальный институт взаимодействия государства, бизнеса и науки.

Одной из основ разработки рассматриваются принципы теории «тройной спирали» (Triple Helix), основателями которой является Г.Этцковиц и Л.Лейдесдорф, опирающейся на идею конструирования сбалансированности взаимоотношений субъектов научно-инновационной деятельности: все три субъекта - наука, бизнес и государство - являются субъектами - партнерами научно-инновационной деятельности и выполняют в той или иной мере инновационные функции, создают «свои» научно-инновационные системы, взаимозамещая изначальные роли друг друга (в т.ч. инновационные функции), но вместе с тем, характеризуемые взаимозависимостью (принцип конкурентного сотрудничества) - стратегические партнерства, сетевые формы и методы, интеграционные структуры.

В числе инструментов данного института заметную роль выполняют программы.

Разработка рамочных программ для проведения поисковых и прикладных исследований по приоритетным направлениям реализует принцип государственного стратегического планирования и рыночного механизма конкурсного отбора наиболее эффективных научных предложений в рамках глобальных тематических направлений (механизм – по опыту Европейского Союза). Рамочная программа позволяет определить возможности интеграции регионов в приоритетных направлениях технологического развития России на базе стратегического партнерства. Дополнительно к инструменту рамочной программы формируется Европейский научный совет для поддержки фундаментальных, прорывных исследований, причем не ограниченных какими-либо тематическими рамками.

Могут быть применены известные целевые и комплексные программы и планы мероприятий инновационного развития, разработанные с учетом интерактивного индикативного планирования, с использованием государственно-частного партнерства для их реализации. В условиях рыночной и инновационной экономики даже с учетом мониторинга и

постоянной корректировки мероприятий такого рода программы, по нашему мнению, достаточно рискованны и имеют не очень высокие шансы быть выполненными по заданным задачам и объему. Особенно это касается комплексных программ. Комплексная программа должна формироваться для решения комплексной по своей сути проблемы, выполнения взаимосвязанных задач, взаимозависимых мероприятий программы. Необходимо начинать с выявления комплекса приоритетов, комплексных научно-технических проблем, а затем ставить задачу научно-технических средств их решения, программных мероприятий.

Особую роль и место может занимать подключение крупного и малого бизнеса с инновационными бизнес-концепциями на ранних стадиях научно-инновационного процесса для преобразования принципиальных новшеств в инновации, для трансфера научных результатов и трансфера технологий с целью их освоения в производстве и распространения.

Указанная методология зиждется на принципе осознания философией бизнеса *ключевой роли инновационных бизнес-концепций* в соответствии с существенно новой конфигурацией выполнения научно-инновационного процесса, новых ролей субъектов – науки, бизнеса, государства, общества.

Бизнес-концепция – замысел нового бизнеса. Она по сути адекватна принципиальной схеме новшества, может инициироваться базовым изобретением. Наука должна «звать» бизнес на этапе начала поискового исследования или прикладной научно-исследовательской работы и вместе проводить инновационный маркетинг по принципиально новому продукту. В определенной мере проблема инновационной восприимчивости и спроса (реально решаемая в основном как проблема макроэкономики) переводится в проблему участия в создании научного предложения и инновационного маркетинга. Отпадает проблема внедрения, как нет ее по большому счету в западных экономиках.

В этом случае, как показывает практика, основная опора в продвижении научного результата ложится на крупный бизнес, он определяет приоритеты (с учетом государственной инновационной стратегии на перспективу), разрабатывает технологическую платформу (с участием государства), формирует бизнес-заказ, финансирует проект, строит систему организации платформ как нового инструмента регулирования взаимоотношений бизнеса, науки и государства, являющегося коммуникационным инструментом, площадкой взаимодействия. Государство может являться соучастником заказа на основе частно-государственного партнерства.

Интерес бизнеса к инновациям на основе своих бизнес-концепций и собственных научных исследований имел тенденцию к существенному росту уже в 2010 – 2011 гг. Тому имеется много примеров. Компании, осуществляющие создание принципиально новых продуктов и технологий,

составляют порядка 10% от общего числа инновационных предприятий, что не так уж и мало.¹⁰

Включается ряд инструментов и механизмов содействия вовлечению бизнеса в науку:

- программы инновационного развития государственных компаний,
- создание исследовательских университетов корпораций,
- соглашения о взаимодействии с крупными научными центрами,
- обучение бизнеса научно-инновационной деятельности,

- механизм научно-предпринимательского кластера. Бизнес-заказ формируется с одной стороны для науки, а с другой – на технологии для других бизнесов, которые, в свою очередь, создают для себя новую бизнес-концепцию, а затем формируют новый бизнес-заказ для науки. Крупный бизнес создает тем самым научно-предпринимательское поле. Примером такого рода кластера становится сетевая структура по разработке E-мобиля по идее М.Прохорова,

- построение полноценной инновационной системы корпораций.

Проблемы создания механизма широкого использования прорывных технологических идей и механизма ускоренного их использования решаются крупным и малым бизнесом, только крупным - для мировых рынков новых продуктов и технологий, а малым – для локальных рынков. Именно малый бизнес сможет заняться распространением революционных разработок как можно шире по разным отраслям промышленности, регионам, сферам национальной экономики и жизни. Одними из основателей малого бизнеса могут и должны стать сами ученые, налаживая научное предпринимательство. В противном случае от самых эффективных научных открытий и изобретений не наступит сдвига в структуре экономики в гражданских отраслях, т.е. движения к инновационной экономике.

2.4. Трансформация «темной» материи и «темной» энергии организации научно-инновационного процесса.

Институциональная среда создания прорывных научных результатов и технологий действует эффективно при ее насыщении инструментами и механизмами, формами и структурами, обеспечивающими стимулирование научной и инновационной деятельности.

«Созвездие» этапов научно-инновационного процесса представляется в настоящее время **в окружении «темной» материи** структур с неопределенным потенциалом, местом, ролями и функциями в научно-инновационном процессе и **пронизанным «темной» энергией** институтов, инструментов и механизмов, действующих хаотично, без должной эффективности. Можно отметить, что организация «темной» материи и «темной» энергии связана принципом дополнительности. На практике отмечается излишество некоторых инструментов и форм и нехватка других,

¹⁰ Российский инновационный индекс / Под ред. Л.М. Гохберга. – М. : Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2011. – 84 с. – С. 18-19 (38-39, 76- 77).

поскольку не согласованы направления инновационной стратегии. Существующие механизмы не устраняют известные постоянно указываемые предприятиями препятствия для технологических инноваций.

Главную роль в контексте формирования высокотехнологичной инновационной экономики должны играть новые институты развития, в первую очередь – по мнению Иноземцева В.А, Чубайса А.Б. - институт интеллектуальной собственности (опора на соединение центра мотивации и центра правообладания).

Представляется более эффективным концепцию преобразования организационной структуры национальной инновационной системы (НИС) строить на следующих основаниях.

Предлагается опираться на новую парадигму формирования научно-инновационной сферы, а именно на реструктуризацию как сети, отдельных систем (например, академии наук), так и отдельных организаций на базе выделения коллективов или ученого с интеллектуальной собственностью и центров роста инноваций, парадигму построения «живой» структуры вместо бюрократической, уход от корпоративной концепции построения исследовательских институтов. Главная идея перестроения научно-инновационной структуры – *создание собственников (научных предпринимателей) как основы научной и экономической деятельности научных и инновационных организаций.* Интеллектуальная собственность становится важнейшим институтом инновационного типа развития, институтом создания новых продуктов и технологий, обеспечивающим высокую конкурентность товаров, их прорыва на рынок.

Кроме того, новая организационная структура НИС должна учитывать необходимость перераспределения функций основных субъектов научно-инновационной деятельности, их определенной альтернативности (по принципу конкурентного сотрудничества), способствовать привлечению молодых кадров, оказывать содействие становлению малого инновационного бизнеса и созданию инновационных бизнес-концепций.

Наблюдаемый фактически переход государства на новый подход к финансированию научной и инновационной деятельности может поставить, на наш взгляд, на твердую опору реализацию такой парадигмы. Подход, как видно, заключается в следующем:

- точечном выделении средств на конкретные проекты;
- решении конкретных задач – повышение оплаты труда, обеспечение жильем, гранты молодым ученым, создание центров коллективного пользования и т.д.;
- стимулировании деятельности в первую очередь коллективов и отдельных ученых, а не организаций;
- равноправии разнообразных структур, с разной формой собственности в конкурсном отборе проектов.

Базовой структурой фундаментальной науки, по нашему мнению, остается – Российская академия наук.

Ей нет пока равных в проведении фундаментальных исследований в области естественных наук. Институтам и ученым необходимо существенно прибавить в придании теоретическим исследованиям инновационного импульса по созданию принципиально новых технологий. Институты академии наук и их инновационные подразделения только в определенной части могут производить непосредственно инновации, имея ограниченные финансовые и материальные средства, необходимые для выполнения данной цели: в их составе слишком мало сильных опытных предприятий, да и экспериментальная база явно не предусматривает мощностей для отработки образцов новых изделий и технологий, нет в составе академии в достаточной мере соответствующего кадрового потенциала. Инновационные предложения академии, как правило, далеки до инновации и требуют существенной дорогостоящей доработки в прикладных институтах и затем в производственных условиях.

Институты Российской академии наук могут сосредоточиться на фундаментальных базовых и практически ориентированных исследованиях, функции духовного производства и культурного феномена, формирования естественнонаучного мировоззрения общества (в этом направлении мало что делается), тем самым укрепляя имидж науки и академии.

Одной из реальных альтернативных структур по выполнению фундаментальных исследований и разработке прорывных технологий «заявлено» создание инновационного города «Сколково».

Проект предусматривал работу с отдельными перспективными в научном и инновационном отношении коллективами ученых, минуя формальную организационную структуру. Наиболее эффективные коллективы как бы изымаются из институтов. Происходит достаточно объективное расслоение института на успешных ученых и не очень успешных. Это может привести и к сокращению числа институтов РАН, переводу части из них в ряд НИЦ, части - на рыночные рельсы.

Представляется целесообразным такого рода инновационные города или зоны разного масштаба создавать в регионах с сильными инновационными традициями, в т.ч. на базе наукоградов. При этом необходимо обеспечить их равноправное существование с проектом «Сколково», в т.ч. в отношении условий функционирования и льгот.

Вне академии успешно действуют в широком спектре прорывных технологий национальные исследовательские центры, как например, «Курчатовский институт».

Наряду с этим, оснащаются кадрами и научным оборудованием национальные исследовательские университеты – безусловно перспективная форма создания прорывных продуктов. Со временем необходимо в существенной степени усилить технологическую и инновационную функцию университетов и вузов путем развития научно-образовательных центров (их уже свыше 1200) и создания малых инновационных предприятий, а также расширить и укрепить их связи с государственными научными центрами и корпоративными научными институтами.

Тенденции их развития способствует практически неизменная в течение ряда лет структура бюджетного финансирования науки: минимальный рост расходов на фундаментальные исследования и значительно более существенный - на прикладные исследования, увеличенный рост расходов ведущим университетам по сравнению с Российской академией наук.

Продвижению по своему прорывных с точки зрения формирования нового рынка продуктов и технологий инновационных бизнес-проектов, хотя и не столь крупных, будет способствовать Агентство стратегических инициатив.

В перспективе вместе новые научные структуры, действующие слаженно, могут, по нашему мнению - на основании анализа и обобщения опыта их формирования и функционирования, создать полноценную научно-инновационную систему. Такого рода преобразования научно-инновационной сферы с более четким разделением функций придадут новый импульс процессу интеграции научного и образовательного процесса, а значит и интеграции ученых академических институтов и университетов, их взаимодействию с научно-техническими подразделениями корпораций и предприятий.

Таким образом, созвездие этапов научно-инновационного процесса с новыми структурами с взаимозаменяемыми функциями и взаимодействием, с развитием новых инструментов может стать в перспективе – «живой» развивающейся системой.

Целостный подход к формированию инновационного типа развития представляет инновационная стратегия страны и регионов, конкретизирующая в качестве экономического института инновационную политику, согласованную всеми субъектами научно-инновационного процесса.

В ней определяются все направления стратегии. Кроме того, она включает совокупность прорывных и других проектов, реализующих стратегии, а также организационно-экономический механизм их выявления и продвижения, поэтапное содержание технологических приоритетов, преобразование инструментов и структур научно-инновационной деятельности.

В настоящее время производственная база для инновационной индустриализации, т.е. с опорой на собственные радикальные технологические инновации, исследования и разработки или освоение новой технологии, достаточно узка и составляет примерно 50% инновационных предприятий или около 5% от всей совокупности промышленных компаний в России (подсчитано по: 11).

Становится очевидным, что научно-инновационному процессу необходим в равной мере рост потенциала принципиально новых

¹¹ Российский инновационный индекс / Под ред. Л.М. Гохберга. – М. : Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2011. – 84 с. С.18-19.

практически ориентированных идей фундаментальных исследований и инновационного потенциала производства для создания прорывных технологий в качестве важного звена перехода к новому технологическому укладу.

Предлагаемая конфигурация формирования институциональной среды создания прорывных технологий позволит быстрее достичь характеристик инновационной экономики и успешнее осуществить ее построение.

2.5. Академия, которую мы теряем.

Существующее организационное строение научно-инновационной сферы не соответствует, по нашему мнению, в должной мере возросшим требованиям постиндустриальной эры. Оно имеет целый ряд следующих критичных по отношению к фундаментальной науке и созданию прорывных технологий объективно обусловленных недостатков.

1. Невостребованность науки со стороны общества и экономики, что выражается в первую очередь в многократно отмечаемой учеными существенной недостаточности бюджетного финансирования фундаментальной науки, в т.ч. государственных академий наук, несоразмерно малого государственной задаче по созданию потенциала прорывных технологий.

2. 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.

3. 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 наук¹².

4. Недостаточно качественные по новизне и прогрессивности (эффективности) научные предложения, не соответствующие зачастую

¹² Хотя интерес бизнеса к инновациям на основе собственных исследований, причем по созданию в т.ч. принципиально новых продуктов и технологий, имел тенденцию к существенному росту в 2010-2011 гг. (см., например Российский инновационный индекс/Под ред. Л.М. Гохберга. – М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2011. – 84 с. – С. 18 -19) и далее.

приоритетам постиндустриальной экономики и технологии. Перестройка приоритетов происходит достаточно медленно, в т.ч. 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 носят к тому же, как правило, незавершенный характер, требуют значительных средств на их доведение до коммерциализации и освоения в производстве. Здесь сказывается недостаточное понимание многими учеными всей сложности и ресурсозатратности научно-инновационного процесса¹³.

5. Наличие проблем в организации фундаментальной науки:

- бюрократизация академической деятельности, 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.

- «увлечение» к поощрению количества публикаций, а не их значимости (цитированию), тем самым и к ориентации на получение быстрых результатов прикладного характера, а не фундаментального (формальное планирование якобы фундаментальных программ и исследований).

- 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 т.ч. 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.

¹³ Еще в советское время науковеды 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.

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

Необходима определенная модернизация научно-инновационной 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.

2.5.1. Инновационная модернизация сферы науки: коррекция ориентира и отношений.

Важнейшим принципом организационно строения научно-инновационной сферы и входящих в него структур должен стать *принцип необходимого разнообразия*¹⁴, 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 науки, ее ориентации, что может быть названо как формирование *принципа академической миссии*.

На наш 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

¹⁴ В отличие от предложений любой бюрократии как «гении 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.

создании пилотного принципиально нового продукта (прорывной технологии) – разработка моделей и методов – совместно с крупным бизнесом (их бизнес-концепциями);

- инновационная деятельность через малые предприятия;
- экспертиза общественных и государственных проектов - инициатив, нормативных актов, управленческих решений;
- формирование научного мировоззрения общества¹⁵, 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 обеспечение прорывной инновационной стратегии, в числе собственных прорывных технологий, в т.ч. 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,

¹⁵ Осипов Ю.С., 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 года.

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 на базе корпоративной науки (в т.ч. включенных бывших отраслевых НИИ и заводского сектора науки) и реализацию 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 компаниями.

Конкурентное сотрудничество в первую очередь подразумевает взаимодействие государственных научных организаций, в т.ч. 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.

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 т.ч. 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 т.ч. 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 обсуждений, включая выборы руководителей всех рангов и конкурсы на занятие 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 зарботной 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. При этом официально предлагается финансирование организаций, имеющих устойчивую мировую репутацию, вести на постоянной основе, что безусловно верно.

- *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.

Этюд 3. Расширение научно-инновационного пространства¹⁶.

3.1. Территориальное пространство научно-инновационного процесса.

В настоящее время происходит трансформационный период научно-инновационного процесса, связанный с усилением рыночного фактора в научно-инновационной сфере, становлением института интеллектуальной собственности и научно-инновационного предпринимательства, тенденцией к усилению взаимодействия бизнеса и государства. Можно говорить о стремлении к системному переходу – к инновационной экономике, постиндустриальному и информационному обществу, к новому технологическому укладу, к целостной инновационной системе.

В такой же мере трансформация касается и пространственного развития научно-инновационной сферы.

¹⁶ Этот раздел выполнен на основе исследований автора в ИПРЭ РАН.

По аналогии с экономическим *научно-инновационное пространство* есть территория с определенным распределением объектов научно-инновационной деятельности как субъектов хозяйствования, взаимодействующих в организационной и институциональной среде для проведения научно-инновационного процесса. Важно отметить, что научно-инновационное пространство является частью социально-экономического пространства региона, но могут пересекаться с другими пространствами, поскольку отдельные субъекты выполнения научно-инновационного процесса выходят за рамки региона.

Научно-инновационное пространство имеет существенные особенности по сравнению с экономическим пространством, в первую очередь, в связи с отличием содержания научно-инновационного и производственного процесса, с сущностью научной и инновационной деятельности, неуничтожимостью научного продукта при его потреблении, выступающим как интеллектуальная собственность и общественное благо.

Содержание одной из главных характеристик пространства - коммуникаций по материальным потокам преломляется в системе научно-инновационных коммуникаций во все большей мере в виртуальное общение в отношении нематериальных продуктов. Здесь экономическое расстояние в виде транспортных издержек не имеет сколько-нибудь существенного значения, а важны – трансформационные и транзакционные издержки по поводу передачи интеллектуальной собственности.

Наряду с этим взаимодействие может быть отражено оценкой информационных и материальных потоков между субъектами по научно-инновационному процессу и его этапам. Большую роль играет также личный обмен знаниями и опытом или путем публикаций.

Государство организует основу научно-инновационного пространства, формируя несколько десятков глобальных городов и территориальных научно-производственных инфраструктурных агломераций, в т.ч. пару десятков городов-миллионников. Кроме того, к территориям с высокой концентрацией научно-технического и образовательного потенциала можно отнести 100-150 малых и средних городских поселений, в т.ч. 70 наукоградов.

Реалии анализа пространственного контекста научно-инновационной сферы позволяют выявить следующие проблемы сложившегося научно-инновационного пространства:

- неравномерность социально-экономического и инвестиционного потенциала для инновационного развития регионов, пространственного распределения инновационного потенциала и степени инновационности экономики регионов (различие по ряду показателей последней характеристики – в два-три и более раз¹⁷);

¹⁷ Наука России в цифрах: 2010. Стат. сб. -М.: ЦИСН, 2010. Раздел 8.4, 8.12.

- сверхконцентрация научно-инновационного потенциала в крупнейших городах, особенно в Москве и Санкт-Петербурге;
- низкая степень связности, в т.ч. из-за до сих пор изолированных территорий оборонной направленности, а также из-за неравного доступа всех научно-инновационных организаций ко всем видам ресурсов;
- отставание в вовлеченности в глобальную научно-инновационную и образовательную среду;
- крайняя неравномерность распределения по макрорегионам страны элементов инфраструктуры – технопарков, инновационно-технологических центров, центров трансфера технологий;
- значительная часть регионов не является инновационно-активным;
- отсутствие полноценной на уровне страны и регионов организационной и институциональной среды.

Важнейшими факторами построения конфигурации научно-инновационного пространства являются: уровень инновационного развития регионов, специализация экономики регионов (в первую очередь, специализация промышленности), «полюса» концентрации научного и инновационного потенциала, а также интеграции научного и образовательного потенциала.

Для разного типа регионов ключевыми могут быть некоторые из важнейших факторов, доминантно определяющие направление инновационного развития региона. Кроме того, решающее воздействие на становление или укрепление научно-инновационного пространства региона может играть фактор выявления своего конкурентного преимущества и мобилизации инновационных усилий для его укрепления, а также возможность взаимодействия по научной или инновационной деятельности с другими регионами.

Существенную и все возрастающую роль в изменении конфигурации научно-инновационного пространства будет играть фактор перехода к высокотехнологичной экономике, организации научных и образовательных центров, обновления городов сырьевой направленности, строительства крупных городских объектов на базе мегапроектов, развитие агломераций, фактор формирования нового более высокого технологического уклада и постиндустриальной экономики.

Отсюда могут быть сформулированы следующие группы подходов к исследованию и выявлению направлений трансформации научно-инновационного пространства регионов:

- по возможностям научно-инновационного потенциала обеспечить определенную функцию научно-инновационного процесса, степень инновационного развития;
- по степени модернизации экономического развития, позволяющей обеспечить ту или иную возможность расширения научно-инновационного пространства;
- по возможности реализации вариантов инновационной стратегии;

- по развитости организационной и институциональной среды для проведения научно-инновационного процесса.

Первый из подходов является наиболее распространенным. Он заключается в измерении инновационной активности регионов или инновационной составляющей конкурентного потенциала регионов. При этом по одному или нескольким критериям выделяются 5-6 групп регионов и по ним проводится сравнение инновационных возможностей на основе известных статистических показателей, зачастую с использованием интегральной оценки.

Этот подход позволяет определить тенденции по изменению пространственной организации инновационного процесса («инновационное смещение» регионов), выделение новых функций регионов, направленность на улучшение управляемости инновационным развитием регионов.

Вместе с тем, в этом подходе кроется серьезный недостаток.

Территории должны опираться на принцип использования региональных конкурентных преимуществ, не может быть конкуренции регионов с разными конкурентными преимуществами, регионы конкурируют в рамках определенного типа регионов. Речь по существу идет о некорректности применения одних и тех же критериев ко всем группам регионов.

Кроме того, необходимо стремиться к соизмерению инновационного уровня в однородных по ключевым показателям группах. Более верно ставить в основном задачу не повышение уровня инновационности региона в целом, а усиление конкурентного преимущества данного типа региона по характерному для него профилю, усиление уровня инновационности по данному профилю, и на этой основе определение направления трансформации, в т.ч. возможно изменение профиля региона.

Подход по степени модернизации экономического развития опирается на разнокритериальное выделение типов регионов.

Варианты модернизации экономического развития по инновационному типу реализуют ряд гипотез:

- обеспечение устойчивого и конкурентного развития регионов всех типов;
- выравнивание регионов в инновационном развитии;
- обеспечение возможности расширения научно-инновационного пространства за счет вовлечения большего числа регионов в научную и инновационную деятельность, образуя новые центры инновационного развития, расширения масштабов научно-инновационного пространства за счет инновационного развития регионов нового освоения и других типов, а также за счет активизации перехода к реализации полноценной инновационной стратегии всех регионов, направленной на повышение наукоемкости и доли высокотехнологичных инноваций во всех отраслях, на инициирование крупных технологических проектов, на повышение эффективности организации взаимодействия научного и инновационного потенциала.

Сначала необходимо определить сходные регионы по конкурентным преимуществам и конечно по основной специализации, направленности на удовлетворение интересов группы потребителей - внешних и внутренних. Каждый из типов региона должен конкурировать за определенный ресурс, одинаковые для этого типа ресурсы. Исходным может быть близость по экономическому развитию, по трендам экономического развития или социально-экономического развития.

Типы регионов при этом сориентированы на использование инновационного потенциала в разных отраслях - промышленности, транспорта, сельского хозяйства, сферы услуг, банковской сферы, туризма и т.д. Это признак выделения типа региона.

Уже в выделенных типах регионов можно определять с учетом инновационных рейтингов направления трансформации по регионам.

Принципиально разные типы регионов могут быть выделены по уровню социально-экономического развития, по степени модернизации и необходимости трансформации экономического развития. Типы регионов могут отражать регионы передовые инновационные, территории инновационного развития (в.т.ч. новые научные и инновационные центры), инновационной индустриализации, промышленные центры, нового освоения, приграничные, северные, южные, сырьевые, моноотраслевые, портовые, отстающие, депрессивные, агломерации.

3.2. Направления трансформации научно-инновационного пространства: вероятностный подход.

Реализация всех видов инновационной стратегии – собственной прорывной по ряду принципиально новых технологий, технологического заимствования (догоняющей), реиндустриализации – страдает, по нашему мнению, от слабого – не широкого и медленного – распространения научных результатов и основанных на них инноваций, подчеркнем – от малой сферы их распространения. Причем, здесь значительной может стать роль регионов с их малым инновационным предпринимательством, одной из важнейших задач которого является приспособление новшества к широкому кругу потребителей, к локальным рынкам. Речь идет о распространении как по всей вертикали организаций – от академических до малых инновационных и корпоративной науки, а также по горизонтали - в пространственном измерении.

Таким образом, одной из главных возможностей повышения степени инновационного развития регионов в постиндустриальную эру является распространение научных результатов, их трансфера, адаптации к ним и, тем самым, *вовлечение максимального числа регионов в инновационную деятельность, расширение пространства инновационного развития как формы его трансформации, научно-инновационного пространства.*

Эффективность расширения пространства заключается в подтягивании регионов по пути инновационного развития, в более интенсивном изменении

институциональной среды, в позитивном изменении в социально-экономическом развитии (диверсификации экономики, кластеризации, росте предпринимательства), в преодолении неравенства развития регионов, расширении масштаба экономики страны.

Существующее искривление пространства, наличие неоднородностей в структуре, диспропорциональность в элементах региональных инновационных систем приводит к ослаблению взаимодействия регионов по генерации и разработке новых технологий и по адаптации инноваций, создает серьезные препятствия для распространения результатов науки и инноваций, т.е. мешает росту степени инновационного развития, особенно его становлению в слабых в инновационном отношении регионах.

Трансформация научно-инновационного пространства подразумевает как интенсивные изменения, так и экстенсивные, т.е. как лучшую организацию научно-инновационного процесса (научно-инновационной деятельности), так и увеличение масштаба научно-инновационного процесса (объема научно-инновационной деятельности). Можно говорить соответственно о развитии или расширении пространства. Хотя в чистом виде ни развития, ни расширения не бывает, поэтому можно принять эти понятия как синонимы.

Одна из важнейших проблем трансформации пространства состоит в том, чтобы наладить взаимодействие регионов разных по степени инновационного развития типов. Имеется возможность инновационного развития не только крупных городов, но и региональных территорий, малых городов как участников кластерных проектов, даже сельских территорий на базе диверсификации экономики.

3.2.1. Пороги на пути развития научно-инновационного пространства регионов.

Существование значительного регионального разнообразия ставит задачу необходимости разработки своеобразного методического инструментария для выявления пространства инновационного развития регионов разного типа и подхода к определению путей реализации направлений трансформации научно-инновационного пространства.

Предлагаемый подход к определению потенциальной возможности территориального освоения потенциала науки и инноваций заключается в выявлении порогов, которые отражают степень инновационного развития регионов, на которой они находятся в настоящее время, а также в установлении связи между соответствующими группами регионов, отражающей возможность их взаимодействия по научно-инновационному процессу.

Совокупность порогов характеризует последовательно разную все повышающуюся степень инновационного развития: порог достижения конкурентоспособности, порог обеспечения высокой наукоемкости национальной экономики, порог достижения определенного уровня инновационности региона, порог достижения инновационной

восприимчивости, порог достижения долговременной экономической динамики. Даются этапы и характерные показатели перехода на пути к инновационному типу развития.

Группы регионов представляют разные типы по степени инновационного развития. При этом реализуется разнокритериальный подход к выделению групп регионов, обладающих существенно разными конкурентными преимуществами по созданию потенциала новых продуктов, а именно выступающих в качестве генераторов создания, трансляторов, адаптеров, распространителей и пользователей.

Данный способ выделения регионов на основе использования региональных конкурентных преимуществ является принципиально важным при определении степени инновационного развития. И в более широком смысле не может быть, по нашему мнению, конкуренции регионов с разными конкурентными преимуществами, регионы конкурируют в рамках определенного типа регионов. Некорректно применение одних и тех же критериев ко всем группам регионов.

Методика заключается в построении статистического распределения регионов России (по 83-м регионам) по отобранным показателям, выявлении группы близких по степени инновационного развития регионов на основе параметра стандартного отклонения и установлении связи между выявленными группами регионов, отражающей возможность взаимодействия групп регионов по потенциалу создания научных результатов и их продвижения - в пространственном измерении.

С учетом разнокритериального подхода расчет проводился по разным для каждого порога показателям, начиная с показателя, характеризующего наиболее инновационно развитые регионы, с выделением регионов по максимальной величине показателя, превышающей стандартное отклонение («сигма»). На следующем шаге расчет ведется по показателю, характеризующему следующий порог инновационного развития и т.д. по убыванию степени инновационного развития.

Применяется «мягкий» вариант алгоритма. Он предполагает проводить отсеивание регионов более высокой степени инновационного развития из каждой последующей группы регионов, относящихся к разным порогам инновационного развития, уже после расчетов при выделении групп регионов. Расчеты по более «жесткому» алгоритму (с отсеиванием группы регионов уже начиная с первого шага, проводя дальнейший расчет без этой группы регионов) не учитывают наличие совокупности последовательности функций (этапов), присущих регионам более высокой степени инновационного развития.

Построены статистические распределения (отобрано по одному показателю от каждого порога). Распределения подтверждают вероятностный характер значений показателей по регионам РФ.

Предложенный подход требует дальнейшей проработки как в части алгоритма выделения групп регионов, так и в части отбора показателей, в

том числе поскольку разные статистические показатели зачастую учитывают в регионах разные группы отраслей (обрабатывающие, добывающие, высокотехнологичные), не сопоставимых по типу инновационной деятельности и инновационной продукции, что существенно сказывается, в том числе и в пределах одной группы регионов, на представлении о степени инновационного развития регионов. Например, коэффициент обновления производства в добывающих отраслях, происходящего путем смены оборудования, т.е. отражающий этап обновления и распространения технологий, оказывается существенно меньшим, чем в машиностроительных отраслях, а значит и в соответствующих регионах.

Далее устанавливается связь между выделенными в результате построения статистических распределений группами регионов, отражающая возможность их взаимодействия по потенциалу создания научных результатов и их продвижения в пространственном измерении. Следует отметить, что выявленные группы типов регионов не существенно отличаются от типологии, обоснованной с помощью других методических подходов.

Исследование проблем организации пространства, отечественного и зарубежного опыта реалий инновационного развития регионов, проблем расширения пространства фундаментальной науки – как по этапам научно-инновационного процесса, так и от федерального к региональному уровню – позволяет выделить в обобщенном виде направления трансформации научно-инновационного пространства.

В рамках выявленных направлений с учетом анализа состояния степени и потенциала инновационного развития регионов определяем пути – формы, методы, инструменты – реализации направлений трансформации пространства.

В процессе расчета опробывается целый ряд показателей, в конечном итоге из трех пятерок показателей по пяти порогам выбрана одна. Отбор показателей проводится с позиций более объективного отражения порога и этапа научно-инновационного процесса: фундаментальные исследования – прикладные НИР и Разработки – освоение нового производства – инновации и распространение технологий – применение инноваций. Дело в том, что как показали расчеты ряд статистических показателей не отвечает указанному прямому и однозначному их предназначению. Например, показатель «инновационная активность организаций (удельный вес организаций, осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации)» по сути является эклектичным, отражая с одной стороны инновации и их распространение, а с другой – применение и распространение уже новых продуктов (маркетинг). Последнее превалирует в отчетности и, тем самым, сильно искажает суть и однозначность инновационной активности, не отражает реального состояния инновационной деятельности региона.

Кроме того, расчеты при использовании показателей инновационного уровня предприятий и организаций искажают оценки степени

инновационного развития регионов, поскольку зависят от количества предприятий в регионе (при малом их числе регион попадает в группу с более высоким порогом) и размера (при многочисленности и малом размере с суммарной существенной наукоемкостью регион попадает также в более высокий порог). Также в ряде регионов отсутствует соответствие удельного веса инновационно-активных предприятий и удельного веса инновационной продукции в виду различия в инновационной отдаче. Например, можно отметить сниженную отдачу в таких регионах Северо-Западного Федерального округа как Архангельская, Ленинградская, Мурманская и Псковская области, Республика Карелия. Есть и другие искажения. Например, показатель «Эффективность коммерциализации результатов НИОКР» по Липецкой области составил величину 473%, по Ямало-Ненецкому округу - 1201%. Указанный показатель рассчитывается как отношение «объема отгруженных инновационных товаров, работ, услуг» к «внутренним затратам на научные исследования и разработки». Причиной получения «некорректной» величины показателя является незначительный размер внутренних затрат на НИР по сравнению с относительно высоким значением числителя данного отношения.

Поэтому такого рода регионы были отсеяны из соответствующей группы.

Выявленные группы регионов по степени инновационного развития подтверждают отмеченные тенденции реаллий конфигурации научно-инновационного пространства, в первую очередь, его поляризации.

Направления и пути реализации поляризации достаточно очевидны и отмечены в литературе.

- повышение наукоемкости территорий и доли высокотехнологичных инноваций постиндустриальной экономики в регионах на основе развития и создания новых центров инновационной экономики, в т.ч. на базе формирования крупных федеральных научных центров и исследовательских университетов, наукоградов, научных центров корпораций, строительства крупных городских объектов на базе мегапроектов;

- формирование «полюсов» концентрации научного и инновационного потенциала в стране, рост «притяжения» территорий к центрам науки и технологии, активизация «искривления» пространства страны и регионов, в т.ч. на базе развития агломераций и крупных городов, процесса синергии.

Из сопоставления регионов одной группы наиболее высокой степени инновационного развития видно, что некоторые из них попадают и в другие группы, поскольку решают задачи и других этапов на пути к инновационному типу развития. Так г.Москва и г. Санкт-Петербург попадают еще в группу с высоким показателем «число организаций, выполняющих научные исследования и разработки», относящимся к порогу обеспечения высокой наукоемкости национальной экономики. Кроме этого, г.Москва имеет высокий показатель «ВРП в расчете на одного занятого в экономике в регионе», относящийся к характеристике порога достижения долговременной экономической динамики, тогда как г.Санкт-Петербург

имеет высокий показатель «удельный вес малых предприятий, осуществляющих технологические инновации», относящийся к характеристике порога достижения инновационной восприимчивости. Это можно считать выявленным резервом для данных и подобных регионов, который может быть реализован, как показывает практика, при расширении межрегионального сотрудничества традиционных научных центров и регионов-потребителей НИОКР, создании в последних программ поддержки малого и среднего бизнеса, организации образовательных программ, помощи малым предприятиям при вузах, и компаниям, находящимся в бизнес-инкубаторах.

Такого рода резерв характерен, как показывает проведенный анализ, для целого ряда регионов.

Другим направлением трансформации может быть развитие научно-инновационной деятельности в регионах путем вовлечения в нее большего числа регионов, что не столь активно пропагандируется и разрабатывается. Между тем возможный потенциал расширения пространства является существенным, поскольку выявляется значительное число такого рода регионов.

Во – первых, вовлечение большего числа регионов в научную и инновационную деятельность может быть на основе их инновационной модернизации, в т.ч. на базе регионов нового освоения по пути обновления промышленности регионов и городов сырьевой направленности.

Здесь также выявлены аналогичные резервы с учетом попадания ряда регионов нового освоения в несколько групп (до их отсеивания): Вологодская и Костромская области - в группу регионов по порогу достижения определенного уровня инновационности региона по показателю «эффективность коммерциализации результатов НИОКР», Камчатский край и Мурманская область - в группу регионов по порогу достижения инновационной восприимчивости по показателю «удельный вес малых предприятий, осуществляющих технологические инновации», Сахалинская область и Ямало-Ненецкий автономный округ – в группу регионов по порогу достижения долговременной экономической динамики по показателю «ВРП в расчете на одного занятого в экономике в регионе».

Масштабной основой расширения научно-инновационного пространства по данному направлению – как видно из графиков расчета степени инновационного развития регионов - являются регионы с преобладанием отраслей машиностроения (например, Новосибирская область), химико-технологических отраслей (например, Пермский край), агропромышленные с плотным сельским населением (например, Поволжье), монопромышленные и старопромышленные регионы, поскольку, по-видимому, трансформационные процессы активнее проявляются в сырьевых регионах, где инновационный потенциал корпораций растет интенсивно.

Здесь имеются две возможности роста научно-инновационной активности, два пути. Один путь опирается на системность действий региона по реализации стратегии инновационного развития и по большему

вовлечению в него ключевых субъектов инновационного развития территории. По данным критериям отмечены комплексные усилия регионов, вошедших в инновационную десятку в рейтинге (проведен Фондом «Петербургская политика») – Красноярский край, Калужская и Челябинская области.

Другой путь состоит в непосредственном формировании полюсов инновационного развития в городе и регионе - создание кластеров, университетов, научно-образовательных центров, а также в умелой организации и интенсификации инновационной деятельности – разработка карт распределения креативного человеческого капитала, проектирование разумного города на основе широкого использования прорывных информационных технологий в сфере услуг и управления.

Еще более выпукло возможности этого и других направлений выявляются при рассмотрении выделения во всей совокупности регионов разного типа по признаку многоукладности в дополнение к типам регионов по порогам инновационного развития.

Поэтому для представительности результатов приходится объединять регионы в группы по более или менее схожим конкурентным преимуществам, расширяя экономический профиль и спектр производственной специализаций в группе регионов: науконасыщенные (старые и новые научные, образовательные и инновационные центры); старопромышленные (центры машиностроения, химико-технологических отраслей и др., агропромышленные); регионы нового освоения (сырьевые, топливно-энергетического комплекса); пограничные (в т.ч. северные, портовые).

При таком анализе могут быть значительно глубже учтены отраслевые различия групп регионов, различия в характере научных исследований (фундаментальные или прикладные, имеющие разную отдачу), а значит более объективным отнесение к группам регионов по типу инновационного развития.

Для наглядности может быть сделан анализ пограничных регионов, имеющих весьма значительное различие. Новосибирская область обладает высоким показателем «экспорта технологий и услуг технического характера» и соответственно отнесена к группе регионов с наиболее высоким уровнем инновационного развития. При примерно равном научном потенциале в группу с высоким показателем «эффективность коммерциализации результатов НИОКР» отнесены Псковская, Брянская, Волгоградская и Оренбургская области, а в следующую группу по показателю «удельного веса малых предприятий, осуществляющих технологические инновации», отнесена Мурманская область и Алтайский край. Причины такого разброса видны из доминирующих для каждого из регионов характерных показателей, относящих регионы к тому или иному уровню по степени инновационного развития. Кроме того, как показывает практика, в тех или иных регионах могут быть не развиты другие составляющие потенциала, влияющие на степень инновационного развития, такие как образовательная,

управленческая, пространственная (в смысле недостатка комплексирования с другими регионами). Это и дает некоторые резервы инновационного развития и пути его реализации.

Во – вторых, вовлечение большего числа регионов в научную и инновационную деятельность может быть на основе развития территорий средних и малых городов, имеющих определенные задатки инновационного развития или потенциал для формирования такого рода задатков, а именно - национальных научных и культурных феноменов, в т.ч. феноменов инновационного развития, в т.ч. в области общественных наук. Заметим, что потенциал развития регионов в данном случае может опираться в первую очередь на самоорганизацию, на предпринимательство. Кроме того, научно-инновационное пространство в аспекте постиндустриального производства может иметь новый вектор развития по освоению интеллектуальных услуг на базе развития когнитивных технологий. Справедливо подчеркивается значимость творческого процесса как фактора развития потенциала к созданию региональной инновационной системы в регионах, где еще не заметна инновационная деятельность.

Средние и малые города могут включаться также для поддержки инновационного развития высоких ступеней, в первую очередь, вокруг агломераций. В большей мере речь может идти о преобразовании провинциальных «мегаполисов» из «центров индустрии» в «центры торговли и услуг» (специфика инновационного развития - создание 50 новоградов). Кроме того, потенциал инновационного предпринимательства может быть задействован для производства разнообразных видов услуг – от наукоемкого ресурсного сервиса и научного предпринимательства при университетах и наукоградах до агроиндустриальных и монопрофильных промышленных периферийных регионов.

Развитие специфических музеев, традиционных интересных ремесел, интеллектуальных услуг для разных слоев населения - умных услуг, обслуживая их интересы, здоровье, образование, туризм, что приводит к другой организации городского пространства. Примерами могут служить г.Касли Челябинской области, г. Мышкин Ярославская области, г. Плес Ивановской области, г. Коломна Московской области и др.

Одним из направлений научно-инновационной политики по пути вовлечения в инновационную деятельность средних и малых городов могло бы быть включение менее инновационных регионов в сферу деятельности более инновационных на основе кластеризации экономики. «Поглощение» более инновационным регионом не инновационного или слабо инновационного послужит развитию в последнем предпринимательства.

Искажение пространства происходит также вследствие искажения его структуры – неполноты региональных инновационных систем и отсутствия взаимосвязей между ними. Отсюда выявляется необходимость формирования такого направления трансформации как комплексирование деятельности регионов по повышению степени инновационного развития на пути, во-первых, интеграции научно-инновационной деятельности регионов,

а во-вторых, развития структуры национальной инновационной системы в стране и регионах по всем фазам научно-инновационного процесса.

Практика показывает, что большее взаимодействие регионов в научно-инновационной сфере строится путем развития горизонтальных, радиальных и вертикальных связей субъектов научно-инновационного процесса разных регионов, образования разных форм кооперации, объединения элементов научно-инновационного потенциала и составляющих региональных инновационных систем, концентрации научно-инновационных ресурсов, формирования общих для регионов структур и производств, особенно в сфере высоких технологий, организации полюсов инновационного развития в регионе и городе, активизации ключевых субъектов инновационного развития территории.

В качестве позитивного яркого примера комплексирования следовало бы отметить замысел межрегионального проекта «Кавказская кремниевая долина» по созданию серии производств, связанных с альтернативной энергетикой: производство поликристаллического кремния (в Ставропольском крае), монокристаллического кремния (в Кабардино-Балкарии), мультикристаллического кремния (в Карачаево-Черкесии), фотоэлектрических преобразователей (в Северной Осетии), солнечных модулей (в Дагестане).

Среди форм взаимодействия все большее применение получают научно-инновационные кластеры, технологические платформы, федеральные и региональные научно-технические программы. Однако, например, регионы и города, в которых находятся организации, формирующие ядро сетевых структур развития критической технологии «Биомедицина» (один из консорциумов научно-технологической платформы «Живые системы»), относятся в основном к наукоемкой группе регионов, и только 10% организаций действуют в регионах средней степени инновационного развития. Возможности для консолидации усилий регионов в рамках программ также ограничены, поскольку существенным образом различается профильность промышленности регионов и поэтому они участвуют в разных программах.

Повидимому, технологические платформы и научно-инновационные программы пока еще не стали активным фактором формирования научно-инновационного пространства регионов, скорее пространственный фактор опирается на существующую структуру пространства, никак ее не трансформируя и не реализуя сетевой принцип организации научно-инновационного процесса.

Наряду с целостными направлениями трансформации научно-инновационного пространства, могут быть сформулированы направления трансформации, характеризующие отдельные стороны развития научно-инновационного пространства, отдельные составляющие и структуры, составляющие научно-технического потенциала, этапы научно-инновационного процесса, как например:

- целенаправленное и активное использование конкурентных преимуществ региона - развитой базы энергетики; высококвалифицированных кадров – ученых, конструкторов, проектировщиков, технологов, рабочих; высокого инвестиционного потенциала; мощного и всестороннего инфраструктурного обеспечения промышленного производства (энергетическая, транспортная, информационная, финансовая инфраструктура); высокого уровня концентрации научно – технического потенциала (академическая, отраслевая, вузовская, заводская наука); наличия значительного количества наукоемких и высокотехнологичных производств.

Например, Чеченская Республика является регионом с трудозначительным населением, который может использоваться для разных видов бизнеса. В Чечне этим бизнесом мог бы стать туризм как конкурентное преимущество. Кстати, термин «трудоизбыточный» представляется в принципе неверным, точнее считать – временно не нашедшие себя в труде, не занятые. Другой пример - наличие местных природных конкурентных преимуществ моносырьевых опорных экспортноориентированных регионов (Тюменская, Кемеровская области);

- повышение качества человеческого потенциала в регионах как основного фактора инновационного развития в регионах с низким научно-технологическим потенциалом, в первую очередь за счет совершенствования системы образования;

- интеграция научных и образовательных организаций в стране на пути формирования системы их конкурентного сотрудничества - университетов и вузов при наукоградах и академических институтов при университетах.

Целый ряд наукоградов имеет в своем составе образовательные учреждения – г.Дубна Московской области, г. Мичуринск Тамбовской области, г.Обнинск Калужской области, г.Петергоф – Санкт-Петербург, а многие осуществляют подготовку высококвалифицированных кадров в тесном контакте с крупнейшими университетами РФ.

Таким образом, на основе выделения порогов территориального освоения потенциала науки и инноваций и обоснованного нового методологического подхода и методического инструментария для анализа и измерения степени инновационного развития регионов выявлены направления и намечены пути трансформации научно-инновационного пространства применительно к регионам разного типа.

Среди предложенных направлений трансформации обоснованы и проанализированы такие, которые недостаточно активно разрабатываются и пропагандируются. К ним относятся:

- вовлечение в научно-инновационную деятельность большего числа регионов; показано, что возможный потенциал расширения научно-инновационного пространства является существенным, поскольку выявляется значительное число такого рода регионов - на основе их инновационной модернизации, в т.ч. на базе регионов нового освоения по

пути обновления промышленности регионов и городов сырьевой направленности;

- развитие территорий средних и малых городов, имеющих определенные задатки инновационного развития или потенциал для формирования такого рода задатков, а именно - национальных научных и культурных феноменов, в т.ч. феноменов инновационного развития, в т.ч. в области общественных наук с опорой на самоорганизацию и предпринимательство;

- включение не инновационных или слабо инновационных регионов в сферу деятельности более инновационных на основе кластеризации экономики;

- целенаправленное и активное использование конкурентных преимуществ региона;

- интеграция научных и образовательных организаций на пути формирования системы их конкурентного сотрудничества.

Разработанный методический инструментарий анализа степени инновационного развития регионов разного типа позволил выявить ряд новых резервов трансформации научно-инновационного пространства:

- конкретизация возможных связей групп регионов между этапами научно-инновационного процесса, сравнение регионов, включаемых в одну группу, но обладающих разными потенциалами инновационного развития, причем по любой характеристике – генерации новшества, трансферу технологий и т.д.;

- некоторые регионы более высокой степени инновационного развития имеют высокие показатели, относящиеся к характеристике тех или иных последующих порогов;

- некоторые регионы, близкие по конкурентным преимуществам, обладают разными потенциалами – генерации новшеств, трансформации, адаптации и т.д., попадая в разные группы регионов по степени инновационного развития;

- при близких конкурентных преимуществах регионы с одинаковым научным потенциалом попадают в разные группы регионов по степени инновационного развития.

Выявление резервов трансформации научно-инновационного пространства помогает более целенаправленно и конкретно нахождению путей, реализующих направления трансформации применительно к регионам разного типа, формированию стратегии и научно-инновационной политики регионов, в т.ч. с учетом регионов с разными конкурентными преимуществами.

3.3. Формирование каркаса институциональной среды расширения научно-инновационного пространства макрорегионов.

Существует целый ряд документов, регулирующих научно-инновационную деятельность и определяющих институты ее

функционирования – законы о государственной научно-технической политике, стратегии научно-технологического развития РФ, нормативные акты об отдельных перспективных структурах выполнения научно-инновационного процесса и его этапов. Правовая система регулирования научно-инновационного развития в целом отвечает требованиям основополагающих принципов. Однако, она не является цельной из-за отсутствия в ней ряда важных нормативно-правовых актов, изобилуя правовыми лакунами. Это связано с особенностями ее формирования, она развивалась не по единому плану, а стихийно.

Институты носят общий характер – для любого периода в развитии экономики, этапа инновационного развития, видов инновационной деятельности, особенностей научно-инновационного процесса, новизны инноваций. Существенные различия видов инновационного процесса требуют, по нашему мнению, порой радикальных изменений субъектов реализации инновационной модернизации, отношений между ними, степени включенности бизнеса, средств государственного регулирования.

При этом, наблюдается существенное отставание в научно-технологическом и инновационном развитии от развитых стран, что говорит о коренных недостатках существующей государственной научно-инновационной политики, национальной инновационной системы и заложенных в ней институтов, не вполне адекватных различию этапов научно-инновационного процесса и многостороннему проявлению его результатов в практике становления новой постиндустриальной модели экономики в стране и регионах.

Отсюда ставится задача произвести обновление композиции национальной инновационной системы (НИС) – ее структуры и институтов, учесть происходящие особенности и изменения в научно-инновационном развитии, чтобы лучше представить институциональную инновационную среду, определить каких звеньев и институтов не хватает или что плохо работает, построить институты, которые соответствуют определенным секторам научно-инновационной сферы, этапу научно-инновационного процесса. Это позволит дополнить НИС, достроить ее институциональную среду, обеспечивающую долгосрочную инновационную стратегию.

Требуется дополнительное специальное институциональное обеспечение, носящее ключевой характер для реализации обеих инновационных стратегий.

Перспективные ключевые институты, приближающие институциональную инновационную среду к адекватной для постиндустриальной экономики, находят отражение в стратегиях социально-экономического развития макрорегионов – федеральных округов.

Типы макрорегионов и регионов, их относительно более высокий научный или инновационный потенциал, экспортоориентированность и другие конкурентные преимущества определяют некоторые особенности наличия и формирования ключевых институтов научно-инновационного процесса постиндустриальной экономики в пространственном контексте.

Ключевые институты могут быть выделены, несмотря на существенные недостатки формирования региональных стратегий - разноречивой в горизонтах и в базовых принципах, отсутствия собственно какой-то ни было инновационной стратегии, отсутствия описания источников выполнения постиндустриализации и неоиндустриализации, проведения в основном отраслевого анализа, а не пространственного, регионального и межрегионального.

Вместе с тем, объективизация выявления ключевых институтов может быть проведена по признакам особенностей организации реализующего стратегии постиндустриальной экономики современного научно-инновационного процесса (НИП), его структуры, степени новизны, участия основных субъектов в его выполнении.

Таким образом, из разделов стратегий социально-экономического развития федеральных округов, относящихся к научно-технологическому развитию округов и их субъектов федерации (СФ), удастся выявить институты инновационного развития, а среди них - *ключевые институты и институциональные среды научно-инновационного процесса.*

На основе опыта научно-технологического развития федеральных округов возможно построение *базовой институциональной инновационной системы*, составленной из институциональных сред, обеспечивающих организацию многообразия научно-инновационного процесса, которая могла бы служить дополнением композиции существующей НИС и инновационных систем федеральных округов.

По степени инновационного развития федеральные округа существенно различаются. К более продвинутым в организации научно-инновационного процесса для реализации постиндустриальной и неоиндустриальной инновационной стратегии можно отнести Центральный, Северо-западный, Приволжский округа, и несколько менее - Уральский и Сибирский округа. В них сосредоточены необходимые ключевые институты и институциональные среды для выполнения указанной задачи. Причем, в первых двух из отмеченных округов сформированы полноценные научно-инновационные системы, в трех других – ведутся интеграционные процессы для сосредоточения научно-технологического потенциала, проводится его локализация в зонах развития, активизация обеспечения продвижения результатов ФИ и организации этапов НИОКР, коммерциализации и освоения инноваций.

Остальные округа догоняют с учетом своих конкурентных преимуществ и ускоренного развития отдельных субъектов федерации, наукоградов, создания отраслевых НИИ и лабораторий, комплексирования научно-инновационного процесса СФ, технологического развития территорий и т.д.

При этом, может быть использован опыт каждого макрорегиона другими макрорегионами.

В целом весьма заметна намечаемая реструктуризация научно-инновационной системы и ее развитие в направлении обеспечения

многообразного научно-инновационного процесса на перспективу перехода к постиндустриальной экономике и неоиндустриализации.

Теоретико-методологический подход на тех же основаниях объективизации выявления ключевых институтов представляет инновационные среды как существующие в отечественной практике, так и предлагаемые для разработки с учетом зарубежного опыта, которые также могут быть учтены макрорегионами.

К ним относятся, например, такие как:

- создание фонда для поиска прорывных инновационных технологий для поддержки ФИ и ускоренного продвижения их результатов. В России предложено создание аналогичного фонда для нужд оборонно-промышленного комплекса. По нашему мнению, целесообразно также создание региональных фондов в науконасыщенных регионах;

- развитие НИИ, КБ и научно-инновационных подразделений корпораций для продвижения особо важных в постиндустриальной экономике научных результатов, новшеств, инноваций и технологий (кстати, по нашим примерным расчетам - по разным статистическим данным¹⁸ - до 50%- 80% числа научно-исследовательских институтов сохранились после 1995 года, в большей мере в оборонной, аэрокосмической и атомной промышленности, сохранились и 40 – 60% конструкторских бюро, проектных организаций осталось всего 20% их прежнего числа, поскольку было выгоднее закупать сравнительно более продвинутые западные технологии и оборудование, целые линии и заводы);

- использование института рамочных программ (конкурсный отбор наиболее эффективных научных предложений в рамках тематических направлений в соответствии с установленными государством приоритетами в сфере науки и технологий на определенный период времени).

Таким образом, по нашему мнению, удастся осуществить ***обновление композиции НИС с учетом дополнения ее особенными ключевыми институтами и институциональными средами для реализации инновационной стратегии постиндустриальной экономики.***

3.4. Развитие пространственной организации технологических и индустриальных парков макрорегионов России.

Несмотря на отсутствие существенных изменений в стране в части тенденций инновационного развития, динамика инновационного развития регионов (субъектов федерации) и макрорегионов (федеральных округов) может иметь отличия.

Причем, возможности регионов по проведению научно-инновационного процесса меняются, происходит изменение инновационной активности регионов, выделение новых функций в процессе научно-

¹⁸ См. например: Индикаторы науки: 2016: статистический сборник/Н.В.Городникова, Л.М.Гохберг, К.А.Дитковский и др.: Науч.исслед.ун-т «Высшая школа экономики».-М.: НИУ ВШЭ, 2016.- С.24, табл.1.1.

инновационного воспроизводства, формируются новые центры инновационного лидерства, поэтому следует учитывать динамику инновационного развития.

Повидимому, в долгосрочном периоде существенные изменения в инновационном развитии неизбежны, поскольку переход к инновационной экономике и постиндустриальной эре, за счет значительного наращивания научного и образовательного потенциала, формирования прорывных технологий не может идти равномерно, что отражается в изменении соотношения величины показателей инновационного развития в округах, т.е. в пространственных научных, инновационных и технологических смещениях, что необходимо учитывать в стратегии инновационного развития экономики страны и регионов.

В стратегиях округов желательно поставить задачу достижения соответствия перспективных форм организации научно-инновационного процесса - тенденциям его характеристик, усилив степень и эффективность пространственной организации научно-инновационного процесса.

3.4.1. Пространственное смещение характеристик научно-инновационного потенциала и инновационной результативности в макрорегионах страны.

Проведен анализ результатов авторского обобщения тенденций показателей научно-инновационного потенциала и их сопоставление между регионами страны (федеральными округами) на представительном массиве статистических данных за период 2000 - 2014 гг.

Анализ позволил отметить не слишком существенные пространственные изменения потенциала.

В целом характеристики пространственной организации научно-инновационного потенциала и инновационной результативности сохраняют тенденцию к несинхронным колебаниям, стремлением округов к относительному выравниванию значений показателей с учетом их различий по абсолютной величине. Может быть отмечено увеличение технологической активности в Северо-Западном округе. Существенные пространственные изменения потенциала произошли в Центральном и Приволжском округах в части более интенсивного освоения высокотехнологичных производств.

Проведено сопоставление динамики эволюции объема инновационных товаров, работ и услуг с динамикой эволюции научно-инновационного потенциала за весь период исследования наглядно на диаграммах.

Сравнительная оценка между округами показывает относительное увеличение результатов, когда в каком-то округе показатели результативности растут значительно или заметно быстрее и меняется пропорция в результативности между регионами, т.е. реальное пространственное инновационное смещение.

Пять округов лидируют по результативности по всем звеньям научно-инновационного процесса (патентной и технологической активности) и в целом по результативности научно-производственной сферы (выпуску

инновационной продукции) – Центральный и Приволжский, в меньшей степени - Северо-Западный и Уральский, в еще меньшей - Сибирский весь исследуемый период. Можно отметить приоритетное усиление активности по всем показателям результативности в Приволжском округе с 2005 года, укреплением технологической активности в Уральском округе с 2010 года, что говорит о заметном пространственном инновационном и технологическом смещении с учетом заметно меньшей в этих округах величины показателей научно-инновационного потенциала по сравнению с Центральным округом. Однако, лидерская роль Центрального округа не поколебалась, поскольку в последние 5 лет его результативность - инновационная и технологическая, по объему инновационной продукции – усилилась, а также потенциал Центрального округа используется во всех округах.

В целом с 2010 – 2012 гг. заметен перелом в усилении результативности, особенно в части создания и использования технологий и выпуску инновационной продукции, т.е. заключительных звеньев научно-инновационного процесса, по всем округам.

Таким образом, позиции округов по научному и инновационному потенциалу, его результативности во многом сохранились по всему исследуемому периоду. Вместе с тем, наблюдается ряд важных с точки зрения реализации инновационной стратегии пространственных смещений – относительное сближение позиций лидеров и подравнивание округов по отдельным показателям, роста результативности в последние три-четыре года, отдельных скачков, а также множественные колебания показателей научно-инновационной активности округов.

Таким образом, происходит пространственное динамическое разнонаправленное инновационное смещение.

3.4.2. Результативность использования научного и инновационного потенциала округов по звеньям научно-инновационного процесса¹⁹.

Феномен тенденции инновационного смещения в пространственном контексте заключается в ускорении инновационной активности и результативности ряда макрорегионов при сравнительно с другими макрорегионами меньшей или равной обеспеченности их научным и научно-техническим потенциалом. Причиной такого рода смещения являются разные недочеты в управлении научно-инновационным процессом, в т.ч. неэффективном расходовании финансовых ресурсов, недозагруженности научно-технической базы и т.д.

¹⁹ Это не эффективность научно-инновационной деятельности организаций и предприятий округов, которая говорит об эффективности труда научных и инженерных работников в организациях, что в сильнейшей степени зависит от отраслевой принадлежности вне зависимости от региона где эта организация находится, т.е. от отраслевой структуры в регионе – от наукоемкости отраслей и т.п., и слабо зависит от эффективности управления научно-инновационной деятельностью в регионе.

Инновационная результативность научно-производственной сферы и определенные ее смещения объясняются различиями как в эффективности научно-инновационной деятельности организаций и предприятий округов, так и различием в результативности использования научного и инновационного потенциала округов – его организаций, предприятий, инфраструктуры, институтов, форм организации научно-инновационного процесса, институциональной инновационной среды, отражающими в конечном итоге характеристику эффективности научно-инновационной политики округов.

По звеньям научно-инновационного процесса могут быть предложены следующие показатели результативности использования научного и инновационного потенциала округов:

- коэффициент результативности научных организаций (организаций, выполняющих НИОКР, и персонала, занятого НИОКР): отношение числа патентов к числу научных организаций;

- коэффициент степени результативности научных организаций и предприятий, отражающий результативность и организованность всего научно-инновационного процесса: отношение числа созданных технологий к числу патентов;

- коэффициент эффективности коммерциализации результатов НИОКР: отношение объема инновационных товаров, работ, услуг к объему внутренних затрат на НИОКР;

- коэффициент степени аккумуляции результатов научных организаций и предприятий, отражающий их адаптивность и восприимчивость инфраструктуры округов к технологиям: отношение числа используемых технологий к числу созданных технологий.

Проведен расчет показателей.

По коэффициенту результативности научных организаций существенно выделяется деятельность Центрального и Приволжского округов, по коэффициенту степени результативности организаций и предприятий – Северо-Западного и Уральского округов, да и Приволжский с Сибирским сильно не отстают, по коэффициенту эффективности коммерциализации – Приволжского и Северо-Кавказского округов, а по коэффициенту степени аккумуляции результатов организаций и предприятий – Южного, Приволжского и Дальневосточного федеральных округов.

Результативность использования научного и инновационного потенциала по звеньям научно-инновационного процесса может быть также представлена соответствующими рейтингами округов: по патентной отдаче научных организаций (по числу патентов), по технологической отдаче научных организаций и предприятий с учетом степени организации научно-инновационного процесса (по числу созданных технологий), по уровню адаптивности предприятий и инфраструктуры округов к инновациям и технологической активности (по числу используемых технологий), а также уровню адаптивности предприятий к инновационной и технологической

активности и обновлению производства (по объему инновационных товаров, работ, услуг).

Проведен расчет рейтингов.

Расчет рейтингов в основном подтверждает вывод, сделанный по расчету коэффициентов результативности использования научного и инновационного потенциала округов по звеньям научно-инновационного процесса.

По всем аспектам анализа характеристик научно-инновационного процесса в макрорегионах страны, особенно учитывая объемные различия по всем показателям между округами, может быть сделан вывод об условном разграничении округов по «типам» – по приоритетности того или иного характера научно-инновационного процесса: Москва и Санкт-Петербург как центры соответствующих округов выполняют в настоящее время и в перспективе роль создателей и хранителей научных и научно-образовательных школ, генераторов науки, тогда как Приволжский округ – играет определенную роль в качестве центра аккумуляции и распространения новых (постиндустриальных) технологий, Центральный (особенно) и Южный округ – центры инновационного развития, Северо-Западный – центра научно-инновационного промышленного развития, а Уральский, и Сибирский – фундамента адаптации инноваций и инновационной индустриализации.

Такого рода вывод в существенной мере корреспондируется с вышеприведенным исследованием относительно форм организации научно-инновационного процесса в федеральных округах, позволяющих в рамках стратегий социально-экономического развития федеральных округов реализовать инновационную стратегию, что подтверждает достоверность результатов.

Такой разносторонний подход к расчетам – по потенциалу и результативности, по научно-инновационному процессу и по его звеньям – позволяет оценить пространственное смещение и результативность использования потенциала научно-инновационного процесса округов комплексно, в полноте показателей – инновационности, технологичности, адаптивности производства к обновлению, наглядно выводит на недостатки управления научно-инновационным потенциалом, результативностью научно-производственного комплекса округов.

Этот подход позволяет дополнить композицию существующей национальной инновационной системы в разрезе инновационных систем федеральных округов разного типа.

Изучение характеристик научно-инновационного потенциала, инновационной результативности научно-инновационного процесса, результативности использования научного и инновационного потенциала округов по звеньям научно-инновационного процесса, а также пространственных тенденций и смещений характеристик научно-инновационного процесса позволяет определить *направления корректировки институциональной инновационной среды каждого из федеральных округов,*

необходимость дополнения ее отдельными организационными формами, совершенствования форм пространственной организации научно-инновационного процесса, могущего в перспективе обеспечить позитивные тенденции характеристик научно-инновационного процесса, используя в том числе возможности развития технологических и индустриальных парков.

Индустриальные парки позволяют интегрировать компании для решения производственных задач с учетом маркетинга научно-технических разработок, направленных на развитие перспективных направлений. Технопарк можно рассматривать как научно-производственный территориальный комплекс, главная задача которого заключается в кооперации компаний для создания инновационных технологий. Для создания новейших инновационных площадок и привлечения инвесторов необходимо сотрудничество между индустриальными и технопарками.

Преобладающим типом парков был тип Greenfield. Несмотря на более быстрый результат при строительстве и меньшую стоимость индустриального парка типа Brownfield, перевес индустриальных парков типа Greenfield сохраняется последние несколько лет и это обусловлено тем, что индустриальные парки, построенные на землях Brownfield имеют гораздо более низкий потенциал развития, ограниченный территориально, коммуникациями и по инфраструктурному потенциалу. Поэтому парки данного типа в меньшей степени отвечают требованиям реализации постиндустриальной и неиндустриальной стратегии, что не удовлетворяет интересам инвесторов в реализации стратегии инновационного развития территорий субъектов федерации и федеральных округов. Индустриальные парки в основном сосредоточены в европейской части России.

На сегодняшний день лидерами по количеству индустриальных парков и технопарков является Центральный и Приволжский федеральный округ.

Основная причина развития регионов ЦФО и ПФО заключается в поддержке региональных властей в создании технопарков и индустриальных парков. Так согласно стратегии социально-экономического развития ЦФО и ПФО до 2020 года реализовываются меры по формированию комплекса высокотехнологичных отраслей, расширению позиций округов на рынках наукоемкой продукции, по формированию региональных инновационных систем за счет развития инфраструктуры для обеспечения совместной деятельности ведущих научных и образовательных учреждений, промышленных парков, бизнес-инкубаторов, центров коллективного пользования и других элементов инновационной инфраструктуры.

В округах индустриальные парки также распределены неравномерно.

Согласно стратегиям социального развития до 2020 года федеральных округов России к 2020 году в России будет действовать 127 индустриальных парков в 52 регионах страны. Заинтересованность регионов в развитии парков обусловлена тем, что их функционирование может способствовать созданию новых рабочих мест, росту доходов населения, увеличению валового регионального продукта, насыщению местных рынков товарами и услугами, развитию конкуренции. Результатом такой политики может быть

постепенный переход от преобладания федеральной поддержки промышленных парков к региональной.

Распространенность «инновационных» парков, т.е. парков, нацеленных на рациональную организацию научно-инновационного процесса и его звеньев, в первую очередь – технологических и индустриальных как интегрирующих усилия субъектов выполнения научно-инновационного процесса, связана не просто с уровнем сосредоточения промышленности, а со степенью инновационного развития региона и его промышленного комплекса, с возможностью его индустриального обновления на новой технологической базе и перехода на постиндустриальный путь развития.

Необходимо развитие пространственной организации технологических и индустриальных парков макрорегионов России путем повышения их роли в инновационной результативности макрорегионов России.

Повышение роли технологических и индустриальных парков макрорегионов в первую очередь находит отражение в перспективных построениях институциональных сред и отдельных форм организации научно-инновационного процесса во всем их разнообразии в долгосрочных стратегиях социально-экономического развития макрорегионов - федеральных округов.

Виды макрорегионов и регионов, их относительно более высокий научный или инновационный потенциал, экспортоориентированность и другие конкурентные преимущества определяют некоторые особенности наличия и формирования институциональных форм организации научно-инновационного процесса постиндустриальной экономики в пространственном контексте.

Вместе с тем, объективизация выявления институциональных форм может быть проведена по признакам особенностей организации реализующего стратегии постиндустриальной экономики современного научно-инновационного процесса (НИП), его структуры, степени новизны, участия основных субъектов в его выполнении: по поддержке фундаментальных исследований, ускоренного продвижения результатов фундаментальных исследований и изобретений, по обеспечению этапов поисковых и прикладных исследований, коммерциализации и освоения инноваций и по интегрированию задач звеньев научно-инновационного процесса в производстве.

Таким образом, из разделов стратегий социально-экономического развития федеральных округов, относящихся к научно-технологическому развитию округов и их субъектов федерации (СФ), удастся выявить институциональные формы инновационного развития, формы организации научно-инновационного процесса и его звеньев, способствующие реализации постиндустриальной и неоиндустриальной инновационной стратегии.

Предусматриваемые в стратегиях округов институциональные формы по видимому улучшат отмеченную негативную ситуацию с инновационным развитием регионов и страны. По степени инновационного развития и организации НИП федеральные округа существенно различаются.

К более продвинутым в организации научно-инновационного процесса для реализации постиндустриальной и неоиндустриальной инновационной стратегии можно отнести Центральный, Северо-западный, Приволжский округа, и несколько менее - Уральский и Сибирский округа. В них сосредоточены необходимые организационные структуры для выполнения указанной задачи. Причем, в первых двух из отмеченных округов сформированы полноценные научно-инновационные системы, в трех других - ведутся интеграционные процессы для сосредоточения научно-технологического потенциала, проводится его локализация в зонах развития, активизация обеспечения продвижения результатов ФИ и организации этапов НИОКР, коммерциализации и освоения инноваций.

Остальные округа догоняют с учетом своих конкурентных преимуществ и ускоренного развития отдельных субъектов федерации, наукоградов, создания отраслевых НИИ и лабораторий, комплексирования научно-инновационного процесса СФ, технологического развития территорий и т.д.

В этой предполагаемой реструктуризации существенную роль занимают парки – научные, венчурные, технологические, индустриальные, бизнес-центры, в тех или иных формах и разновидностях инновационной инфраструктуры, поскольку они являются по существу основой инновационной среды научно-инновационного процесса в макрорегионах.

Не случайно в продвинутых в инновационном развитии округах предусмотрено создание венчурных фондов, технико-внедренческих зон, инновационно-технологических центров, научно-производственных и технологических территорий, зон опережающего развития. Для выполнения интеграционной роли (что также повышает роль парков в составе комплексов) в проведении научно-инновационного процесса во всех округах предусматривается создание научно-производственных и инновационно-производственных комплексов (кластеров).

В целом весьма заметна намечаемая реструктуризация научно-инновационной системы и ее развитие в направлении обеспечения многообразного научно-инновационного процесса на перспективу перехода к постиндустриальной экономике и неоиндустриализации.

Таким образом, по нашему мнению, в разработанных стратегиях уже удастся произвести обновление композиции национальной инновационной системы в каждом макрорегионе (федеральном округе) – ее структуры и институтов, учесть модели и происходящие изменения в организации научно-инновационного развития, построить институциональные формы, в т.ч. различные виды инновационных парков, которые соответствуют определенным секторам научно-инновационной сферы, этапу научно-инновационного процесса.

Однако, намечаемой реструктуризации может быть недостаточно для достижения высокого уровня показателей инновационного развития всеми макрорегионами, в т.ч. повидимому недостаточное развитие

«инновационных» парков разного вида как в целом, так и акцентированных на обеспечение научно-инновационного процесса по его звеньям.

Данное направление повышения роли «инновационных» (назовем так все виды парков, определяющих ускоренное инновационное развитие региона) парков, представляется возможным за счет приведения к соответствию перспективы их количественного роста – выявленным расчетным показателям инновационного развития, в отличие от тех, которые есть и запланированы в стратегиях федеральных округов, отталкиваясь от возможностей наличного научно-технического потенциала, т.е. необходимому уровню величины показателей, которой пока нехватает, необходимой для инновационного развития.

В Дальневосточном округе за последние 5 лет осуществлялась попытка ускорить инновационную результативность, но величина показателя сравнительно невелика. Сопоставление инновационной результативности и научно-технологического потенциала (патенты, создание и использование технологий) показывает отставание ДВО. У него хуже с инновационностью по сравнению с имеющимся научным потенциалом, чем в ЮФО, УрФО и СибФО, но по дальнейшим этапам научно-инновационного процесса ДВО уже не отстает от УрФО и СибФО, а даже несколько опережает. Отсюда очевидна необходимость построения в ДВО дополнительно ряда технопарков, а в УрФО и СибФО – технико-внедренческих и промышленных парков.

В остальных округах величина инновационной результативности сопоставима с величиной наличного научно-технологического потенциала, а значит построения никаких дополнительных структур не требуется.

Другое направление повышения роли – значимости, расширения функций – возможно за счет формирования и интегрирования инновационных структур и парков (с учетом разного типа регионов) для большего взаимодействия и обеспечения сопряженности звеньев по научно-инновационному процессу, ликвидации «провалов» показателей коммерциализации, адаптации производства к инновациям и т.п., путем добавления тех институциональных форм, которых не хватает для обеспечения результативности научно-инновационного потенциала по звеньям научно-инновационного процесса и в целом всего процесса (т.е. отражающих показатели по всему процессу и последовательности его звеньев).

По коэффициенту результативности научных организаций - отношение числа патентов к числу научных организаций - существенно выделяется деятельность Центрального и Приволжского округов, значительно отстают – ДвФО, ЮФО, СЗФО, что требует построения дополнительного числа венчурных фондов. Не дотягивают до передовых по этому показателю – СКФО, УрФО, СибФО. Строительство научных парков необходимо и в этих округах.

По коэффициенту степени результативности организаций и предприятий - отношение числа созданных технологий к числу патентов – в

позитивном ключе выделяется деятельность Северо-Западного и Уральского округов, да и Приволжский с Сибирским сильно не отстают. Существенно отстают СКФО, ЮФО, ЦФО, ДвФО, что требует усиления строительства технопарков.

По коэффициенту эффективности коммерциализации - отношение объема инновационных товаров, работ, услуг к объему внутренних затрат на НИОКР – существенным образом выделяется деятельность Приволжского и Северо-Кавказского округов, а значительно отстают – остальные округа (кроме УрФО), что требует усиления строительства технико-внедренческих и индустриальных парков на основе выполнения политики неоиндустриализации, бизнес-центров.

По коэффициенту степени аккумуляции результатов организаций и предприятий - отношение числа используемых технологий к числу созданных технологий – в позитивном ключе выделяется деятельность Южного, Приволжского и Дальневосточного федеральных округов, а существенно отстают – СКФО, СЗФО, ЦФО, что влечет за собой необходимость развития индустриальных парков.

Еще одним направлением повышения роли «инновационных» парков – самостоятельных или в составе институциональных сред, форм - является развитие инновационных структур и парков, обеспечивающих или поддерживающих важнейшую, ведущую, ключевую структуру в данном округе, помогающих эффективно реализовать деятельность ключевой, продвигающих и повышающих инновационную результативность научно-инновационного процесса и его звеньев.

Так, в ЦФО венчуры и платформы являются ведущими структурами, дающими высокий коэффициент результативности научных организаций. Однако явно слабее выполняются функции взаимодействия институтов и предприятий и деятельность малого инновационного бизнеса, что требует развития соответствующих организационных форм. В СЗФО ключевые структуры формируются совместно с поддерживающими их в рамках локальных кластеров по научно-инновационному процессу в целом. В ЮФО выполняют – в качестве ключевой – аккумулирующую инновации функцию, а результативность научно-инновационного процесса сильно отстает. В СКФО интеграция по проекту дает высокий коэффициент эффективности коммерциализации результатов прикладной науки, но технологического прироста и аккумуляции технологий не происходит. УрФО опирается на результаты своих исследований и разработок, в меньшей степени организуя аккумуляцию результатов научных организаций и предприятий и использование технологий других регионов. В СибФО сильно развиты производственно-технологические комплексы в разных формах, но эффективность коммерциализации и аккумуляция технологий организуется явно недостаточно. ДвФО успешно построила ряд высокотехнологичных производств, осуществляет инновационный сервис, аккумулирует технологии. Однако, коммерциализация слабая, поскольку недостаточно своих научных разработок.

ПриВФО показывает образец эффективной организации научно-инновационного процесса, сбалансированность обеспечения звеньев процесса за счет сопряженности в построении институциональных форм, включая не в последнюю очередь «инновационные» парки.

Все это указывает на пути построения необходимых соответствующих структур, заимствуя их в инновационных средах других округов, где величина рассчитанных коэффициентов высока.

Разработанные направления развития пространственной организации научно-инновационного процесса и его звеньев могут способствовать трансформации научно-инновационного пространства с целью повышения степени инновационного развития экономики в макрорегионах России.

Библиография.

1. Гусаков М.А. Эффективная организация процесса "исследование - производство". М. Экономика. 1978. 7,0 п.л.

2. Организационные формы связи науки с производством в промышленности/ Под ред. М. А. Гусакова. - Л. : Наука : Ленингр. отд-ние, 1980.- 10,0 п.л.

3. Гусаков М.А. Заводской сектор науки: организация, эффективность. М. Экономика. 1988. 6,0 п.л.

4. Гусаков М.А. Формирование потенциала инновационного развития. // Экономист. 1999. № 2. 0,5 п.л.

5. Гусаков М.А. Принципы и подходы к управлению инновационной экономикой в регионах разного типа. Инновации. 2004. № 10. С. 34.

6. Гусаков М.А. Институциональная среда создания прорывных технологий. Инновации. 2012. № 6 (164). С. 23-29.

7. Гусаков М.А. Расширение пространства фундаментальной науки в постиндустриальную эру. Инновации. 2014. № 11 (193). С. 56-63.

8. Гусаков М.А. Выявление направлений и путей трансформации научно-инновационного пространства регионов разного типа. Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2014. № 3 (33). С. 151-168.

9. Гусаков М.А. Ключевые институты организации научно-инновационного процесса постиндустриальной экономики в России и регионах. Экономика и управление. 2016. № 8 (130). С. 33-39.

10. Гусаков М.А. Тенденции характеристик научно-инновационного процесса в макрорегионах России. Инновации. 2017. № 6 (224). С. 38-44.

11. Гусаков М.А. Пространство научно-инновационного процесса. <https://www.litres.ru/mihail-gusakov/prostranstvo-nauchno-innovacionnogo-processa/>. Литрес. 2020. 10,0 п.л.

Здесь на земле - все сует суета,
Вплоть до погоста дорога проста:
Ели - поели, пили - попили,
Что-то сумели, кого-то любили,
Что-то забыли, кого-то простили -
В общем пожили, пожили, пожили...

Жизнь моя - круг:
Появился на свет и умру - вдруг,
Полюбил навек - мой свет,
Неожиданной встречи друг,
Мир вселенной вокруг - мой цвет.

