



УДК 338.23
ББК 65.9

СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП СТАНОВЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ ¹

А.В. Фесюн

Статья посвящена особенностям становления национальной нанотехнологической сети РФ. Определены и охарактеризованы основные элементы ее структуры, предложена их классификация. Рассмотрена роль национальной нанотехнологической сети в общем механизме наноиндустриализации России. Раскрыты функции и значение административного, академического и частного секторов на разных стадиях инновационного процесса.

Ключевые слова: нанотехнология, наноиндустрия, наноэкономика, государственная политика, государственная стратегия, целевые программы и инвестиции, коммерциализация технологий, инновационная деятельность.

В настоящее время в регионах РФ продолжается процесс становления наноиндустрии, принимающий в отдельных случаях специфические формы, обусловленные своеобразием региональных особенностей нанотехнологической политики как комплекса мероприятий, направленных на формирование и развитие институциональной среды, способствующей усилению инновационной активности в сфере нанотехнологий в экономике региона [5]. Развитие наноиндустрии, предполагающее внедрение в массовое производство инновационной продукции и переход к новому технологическому укладу, будет сопровождаться перераспределением ресурсов между российскими регионами, что открывает новые возможности роста для тех регионов, которые в короткие сроки смогут сформировать конкурентоспособные сектора экономики, развить инфраструктуру наноиндустрии, наладить процессы коммерциализации результатов нанотехнологических исследований.

Переход к модели инновационного развития предполагает формирование единой инфраструктуры и механизмов взаимодействия участников инновационного процесса, взаимо-

увязанное использование сырьевых, производственных, кадровых, финансовых, административных ресурсов в рамках региональных подсистем с учетом социально-экономических особенностей территорий. Исследование специфики региональной нанотехнологической политики, предполагающее анализ ключевых направлений и механизмов формирования инфраструктуры наноиндустрии и основных моделей коммерциализации результатов исследований и разработок, представляется актуальной задачей, решение которой позволит делать выводы о тенденциях развития отдельных территорий и выработать рекомендации для оптимизации региональных моделей наноиндустриализации.

С позиций институционального подхода формируемая в настоящее время национальная нанотехнологическая сеть (ННС) представлена совокупностью организаций различных организационно-правовых форм, к которым относятся:

1. Государственные организации, в задачи которых входит реализация государственной политики в сфере нанотехнологий:

- *Комиссия при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России*, осуществляющая рассмотрение вопросов технологического развития экономики России, координацию деятельности органов власти различных уровней

при реализации мероприятий государственной инновационной политики, определение приоритетных направлений и форм инновационного развития [10];

- *Правительственная комиссия по высоким технологиям и инновациям*, основной задачей которой является обеспечение координации деятельности федеральных органов исполнительной власти по разработке и реализации инновационной политики, в том числе взаимодействие с государственными академиями наук, общественными объединениями, организациями науки и иными заинтересованными организациями [14];
- *ОАО «РОСНАНО»*, осуществляющее обеспечение коммерциализации разработок наноиндустрии и координацию инновационной деятельности в сфере наноиндустрии посредством финансирования нанотехнологических проектов, реализации научных и образовательных программ, популяризации нанотехнологических исследований и разработок [12];
- *Министерство образования и науки Российской Федерации*, являющееся координатором Программы развития наноиндустрии в Российской Федерации до 2015 года;
- *Отделение нанотехнологий и информационных технологий РАН*, в задачи которого входят организация работ по программам фундаментальных исследований РАН, формирование предложений по изменению государственной политики в области информатизации, содействие финансированию фундаментальных исследований и др. [13].

Обозначенные организации осуществляют разработку и реализацию широкого спектра инновационных программ, распределение средств федерального, отраслевых и надотраслевых бюджетов. Совместно с организациями регионального уровня они осуществляют управление и финансирование российской инновационной сети [6].

2. Головные организации ННС – как правило, государственные предприятия, которые функционируют как крупные отраслевые специализированные научно-технологические комплексы, осуществляющие координацию

планов проведения научных исследований, проектов международного научно-технического сотрудничества, мониторинг научных исследований и разработок в сфере нанотехнологий, обеспечение взаимодействия участников и отраслевых координаторов ННС, внесение предложений по развитию инфраструктуры ННС для органов государственной власти и предоставление им статистической, справочной и аналитической информации.

Ключевой организацией, осуществляющей научную координацию Программы по координации работ в области нанотехнологий и наноматериалов в РФ, является ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт». Остальные головные организации функционируют по тематическим направлениям деятельности ННС, определенным в ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы» [18]: ФГУП «НИИ физических проблем им. Ф.В. Лукина» (наноэлектроника); ОАО «Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А.А. Бочвара» (функциональные наноматериалы для энергетики); ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» (композитные наноматериалы); ГНЦ ФГУП «Исследовательский центр имени М.В. Келдыша» (функциональные наноматериалы для космической техники); Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (функциональные наноматериалы для энергетики); ФГБОУ ВПО Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (наноинженерия); ФГУП ЦНИИ конструкционных материалов «Прометей» (конструкционные наноматериалы); ФГБНУ «Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов» (композитные наноматериалы); ГНЦ РФ ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт химии и механики» (нанотехнологии для систем безопасности).

3. Научно-исследовательские центры играют ключевую роль в выполнении фундаментальных научных исследований и прикладных разработок в приоритетных для технологического развития страны областях, предполагающих наличие современного дорогостоящего оборудования и высококвалифи-

цированных сотрудников. Они обслуживают интересы государственных ведомств, а также частных компаний, выполняя как фундаментальные, так и прикладные исследования на коммерческой основе. Большинство научно-исследовательских центров, проводящих исследования в сфере нанотехнологий, входят в структуру Российской академии наук и сконцентрированы на территории Москвы и Санкт-Петербурга, Московской и Новосибирской областей [9].

4. Научно-образовательные учреждения, функционирующие в сфере наноиндустрии, обеспечивают подготовку кадров для наноиндустрии и выполнения научных исследований и разработок мирового класса, взаимодействие академического и отраслевого секторов науки, включая привлечение ученых и специалистов данных секторов к преподавательской деятельности, разработку и внедрение программ обучения и популяризации знаний в области нанотехнологий [18]. В университетах производится основная масса исследований в области фундаментальной науки, значительная часть прикладных исследований в сфере нанотехнологий. Общее количество вузов с компетенциями в области нанотехнологий в 2011 г. составило 157 организаций, или 11 % всех организаций наноиндустрии [1].

5. Центры коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП), создаваемые на базе ведущих научных центров, институтов РАН и ряда университетов при тесной кооперации региональных, межрегиональных и международных участников ННС, являются научно-организационными структурами, обладающими дорогостоящим, уникальным оборудованием и высококвалифицированными кадрами. Основные задачи ЦКП включают выполнение фундаментальных прорывных исследований, обеспечение доступа к современному научно-исследовательскому оборудованию ученым различных областей знаний из всех регионов страны, выполнение заказов вузов, институтов РАН, отраслевых научно-исследовательских институтов и предприятий близлежащих регионов на фундаментальные исследования и прикладные разработки, организацию стажировок и курсов повышения квалификации научных сотрудников. Региональная структура ЦКП отвечает тер-

риториальному распределению научного потенциала (кадров, оборудования, объемов финансирования исследований и разработок) – около 40 % всех ЦКП сконцентрировано в ЦФО. При этом, по данным специалистов РНЦ «Курчатовский институт», в России функционируют как ЦКП, созданные Федеральным агентством по науке и инновациям, так и центры, сформированные на добровольных началах организациями ННС [7].

6. Научно-образовательные центры (НОЦ), создаваемые на базе университетов при поддержке Министерства образования и науки РФ, оснащены серийным нанотехнологическим опытно-экспериментальным оборудованием и ориентированы в первую очередь на интеграцию науки, образования и предпринимательства [3]. Также задачами НОЦ являются создание инфраструктуры, позволяющей проводить заказные НИОКР, разработка и реализация образовательных программ подготовки и переподготовки кадров. В настоящее время НОЦ функционируют в 22 субъектах РФ [2].

7. Предприятия различных форм собственности, осуществляющие разработку, выпуск и продвижение на рынках сбыта нанотехнологических товаров, а также производство оборудования для нужд наноиндустрии. Количество организаций в сфере наноиндустрии оценивается по-разному. Так, по данным специалистов НИЦ «Курчатовский институт», в сфере наноиндустрии действует 720 предприятий [1], на сайте Rusnanonet зарегистрировано порядка 290 научно-производственных предприятий и организаций, занимающихся поставкой оборудования [2], в реестре предприятий наноиндустрии, сформированном ОАО «Роснано», представлено 120 организаций [16]. Значительная часть предприятий (около 50 %) сконцентрирована в Москве и Санкт-Петербурге. При этом большинство предприятий относится к малому и среднему бизнесу. В данной группе организаций необходимо отдельно выделить проектные компании ОАО «РОСНАНО», создаваемые и финансируемые на средства корпорации и частных инвесторов с целью доведения научных разработок ученых, имеющих потенциал коммерциализации, до стадии реально работающего бизнеса. К концу 2011 г. было одобрено к финансированию 136 инвестиционных про-

ектов на сумму 548,5 млрд руб., из которых доля ОАО «РОСНАНО» составила 230,2 млрд рублей. По прогнозам аналитиков корпорации, к 2015 г. объем общей выручки по уже утвержденным производственным проектам составит около 420 млрд рублей [15].

9. Универсальные институты поддержки инноваций, осуществляющие координацию инновационной деятельности на региональном и муниципальном уровнях с целью объединения усилий власти, науки и бизнеса в создании благоприятных условий для развития нанотехнологий, разработки на их основе конкурентоспособной продукции и организации высокотехнологичных производств. Задачей обозначенных организаций является создание благоприятных условий для развития высокотехнологичных отраслей и производства новых видов продукции масштабного привлечения отечественных и иностранных инвестиций, формирование современных промышленно-производственных комплексов путем реализации инновационных проектов, в том числе в сфере нанотехнологий. Данная группа организаций включает:

- организации инфраструктуры поддержки инновационного предпринимательства: ассоциации и центры, технопарки, индустриальные парки, производственно-технологические центры, центры трансфера технологий, бизнес-инкубаторы;
- особые экономические зоны, функционирующие в городах Дубна, Липецк, Зеленоград, Санкт-Петербург, Томск;
- инвестиционные фонды и венчурные компании, предоставляющие широкий спектр консалтинговых и инвестиционных продуктов и услуг корпоративным и частным клиентам, финансовым институтам с целью развития инновационного предпринимательства и коммерциализации достижений научно-технического прогресса. На стадии фундаментальных и прикладных исследований финансирование инноваций в сфере nanoиндустрии осуществляется преимущественно из средств государственных фондов (Российский фонд фундаментальных исследований, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Рос-

сийский гуманитарный научный фонд и др.). Частные и частно-государственные фонды подключаются к инновационному процессу преимущественно на стадии опытно-конструкторских разработок, не только осуществляя прямые инвестиции в высокотехнологичные компании и привлечение финансирования в венчурные проекты, но и оказывая консультативную помощь в развитии инновационных фирм, организуя обучение технологическому предпринимательству. Они оказывают поддержку в расширении присутствия зарубежных фондов, способствуют развитию международного сотрудничества в научной, образовательной и инновационной сферах. В России данная группа организаций в сфере nanoиндустрии представлена крупными частным игроками (ЗАО «БИЗНЕС АЛЪЯНС», ОАО «Газпромбанк», группа «ОНЭКСИМ», ООО «РВТ Инвест», ЗАО ИК «Тройка Диалог», ОАО АФК «Система»), а также государственными некоммерческими организациями и негосударственными некоммерческими объединениями (Global TechInnovations LLC, Российская ассоциация прямого и венчурного инвестирования);

- организации, осуществляющие информационно-аналитическую и просветительскую деятельность в области nanoиндустрии: СМИ, компании, специализирующиеся на изучении промышленных рынков и технологий, выполняющие коммерческие исследования рынка нанотехнологий, формирование аналитических отчетов, отраслевых баз данных, маркетинговый консалтинг и бизнес-планирование.

Необходимо отметить, что формально в состав ННС включены только организации, получившие поддержку в рамках непрограммной части федеральной адресной инвестиционной программы и федеральной целевой программы «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы» (всего 50 организаций [11]). Однако для целей данного исследования представляется целесообразным

анализ деятельности как можно более широкого круга организаций, осуществляющих проведение фундаментальных и прикладных исследований, подготовку кадров, развитие инфраструктуры наноиндустрии, производство нанотехнологической продукции, поскольку количество и структура размещения организаций, финансируемых в рамках федеральной программы, не обеспечивает данных для анализа в региональном разрезе. Региональный анализ наноиндустрии также осложняется отсутствием отдельно прописанной нанотехнологической составляющей в программах инновационного развития многих регионов, пробелами в статистических данных, неоднозначностью и сложностью определения нанорелевантности организаций, продукции, разработок. В то же время наличие баз данных организаций сферы индустрии, предоставляемых специализированными интернет-порталами [2], и результатов мониторинга развития наноиндустрии [4] позволяет оценить региональную специфику развития данной сферы в институциональном аспекте.

В зависимости от формы собственности организации, входящие в состав ННС, можно разделить на государственные, частно-государственные и частные. Кроме того, в зависимости от целей, задач и направленности деятельности организации этой сферы можно разделить на специализированные (узконаправленные) и универсальные (см. таблицу). В отличие от специализированных организаций, создаваемых в рамках федеральных и региональных программ развития наноиндустрии, универсальные организации являются институтами поддержки инноваций широкого спектра, основой общей инновационной инфраструктуры экономики. Нужно отметить, что универсальные институты наиболее востребованы в странах с низкой инновационностью бизнес-среды, неразвитыми рыночными инструментами и нормативно-правовой базой, а страны-лидеры технологического развития концентрируют государственную поддержку на приоритетных направлениях, то есть специализированные институты поддержки инноваций оказываются более востребованными [17, с. 25].

Таблица

Классификация организаций ННС РФ *

Специализация / Тип собственности	Специализированные	Универсальные
Частные	Частные предприятия; СМИ и информационно-аналитические компании	Частые инвестиционные фонды и венчурные компании
Частно-государственные	Проектные компании ОАО «РОСНАНО»	Организации инновационной инфраструктуры (технопарки, индустриальные парки, производственно-технологические центры, центры трансфера технологий, бизнес-инкубаторы и др.)
Государственные	ОАО «РОСНАНО»; НОЦ по направлению «Нанотехнологии»; головные организации ННС; государственные предприятия в сфере нанотехнологий	Комиссия при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России; Правительственная комиссия по высоким технологиям и инновациям; Министерство образования и науки Российской Федерации; Отделение нанотехнологий и информационных технологий РАН; государственные фонды (РФФИ, Фонд Бортника, РГНФ); головные организации ННС; научно-исследовательские центры; научно-образовательные учреждения; центры коллективного пользования

* Составлено автором.

Актуальный подход к процессу генерации и коммерциализации инноваций подразумевает наличие эффективных механизмов взаимодействия между элементами национальной инновационной системы, которые сосредоточены в правительственных структурах, частном и академическом секторе, охватывающих все стадии инновационного процесса [20, р. 16]. При этом, в зависимости от специфики моделей инновационной политики и этапа инновационного процесса, роль, значимость и функции как основных секторов, так и отдельных ее элементов варьируются. Приоритетами структур государственного сектора являются определение стратегических целей и векторов развития инновационной политики, создание институциональных и нормативно-правовых условий активизации инновационной деятельности и системы объектов национальной инновационной инфраструктуры, финансирование капиталоемких фундаментальных исследований и прикладных разработок. Частный сектор обеспечивает коммерциализацию результатов исследований и разработок, основное производство и продвижение инновационных продуктов и услуг, реализацию государственных программ поддержки инновационного предпринимательства. Академический сектор участвует в формировании инфраструктуры инновационной системы, осуществляет научно-исследовательскую деятельность широкого спектра, реализует образовательные программы и обеспечивает кадровую составляющую инновационной политики. Координация широкого спектра мер инновационной политики, осуществляемых элементами обозначенных секторов, реализуется в деятельности универсальных институтов поддержки инноваций, охватывающей все стадии инновационного процесса. В российских условиях гармоничное развитие обозначенных секторов характерно для Москвы, Санкт-Петербурга, а также для Московской области, что делает их безусловными лидерами в развитии nanoиндустрии [19, с. 29]. Доминирование какого-либо из обозначенных секторов приводит к формированию специфических моделей развития nanoиндустрии.

На данном этапе региональное развитие nanoиндустрии РФ является фрагментарным, а субъектам РФ присуща разная степень активности в развитии нанотехнологий [8].

Об этом свидетельствуют неравномерное распределение основных элементов национальной нанотехнологической сети и объемов финансирования, существенные различия в количестве проектов в сфере нанотехнологий и объемах выпускаемой продукции и услуг, степени проработанности и эффективности мероприятий региональной нанотехнологической политики.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 12-12-34009 а/В.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аналитический отчет по данным интегрированной системы мониторинга о тенденциях и итогах развития nanoиндустрии в 2011 году, в том числе – о тенденциях и итогах отраслевого и регионального развития nanoиндустрии, а также о развитии nanoиндустрии по тематическим направлениям деятельности ННС // Результаты мониторинга nanoиндустрии в РФ. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.nano.kiae.ru/Stuff/aointsmon.pdf>. – Загл. с экрана.
2. Все регионы // Российская национальная нанотехнологическая сеть [официальный сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://rusnanonet.ru/nns/>. – Загл. с экрана.
3. Интервью с ректором Национального исследовательского ядерного университета МИФИ Михаилом Стрихановым // Российская национальная нанотехнологическая сеть [официальный сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://rusnanonet.ru/articles/37575>. – Загл. с экрана.
4. Информационно-аналитические системы мониторинга // Результаты мониторинга nanoиндустрии в РФ. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.nano.kiae.ru/Eias.aspx>. – Загл. с экрана.
5. Иншаков, О. В. Стратегия и тактика государственной политики развития nanoиндустрии в России: материалы к докл. на Общ. собрании ООН РАН, 13 дек. 2010 г. / О. В. Иншаков. – М.; Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2010. – 36 с.
6. Карта финансирования российской инновационной сети // Nanonewsnet: [сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.nanonewsnet.ru/files/users/u3/map-natianol-innovative-net-1596x1083.gif>. – Загл. с экрана.
7. Кашкаров, П. К. Роль центров коллективного пользования научным оборудованием в развитии нанотехнологий в Российской Федерации

/ П. К. Кашкаров // Центры коллективного пользования научным оборудованием в современном секторе исследований и разработок : сб. ст. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://ckp-rf.ru/upload/iblock/28a/28ac44aa26bc01f551043f30ada83ae9.pdf>. – Загл. с экрана.

8. Механизмы реализации стратегии формирования наноиндустрии в регионах России / под ред. О. В. Иншакова. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2009. – 232 с.

9. Национальная нанотехнологическая сеть // Российская национальная нанотехнологическая сеть [официальный сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://rusnanonet.ru/nns/>. – Загл. с экрана.

10. О Комиссии при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России : Указ Президента РФ от 20 мая 2009 г. N 579 (в ред. от 19 янв. 2012 г.) // КонсультантПлюс. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=125239>. – Загл. с экрана.

11. О принципах формирования национальной нанотехнологической сети Российской Федерации / С. Ф. Остапюк [и др.] // Нанотехнологии и наноматериалы : [федер. интернет-портал]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: http://www.portalnano.ru/read/sci/analit/nns_forming_foundations. – Загл. с экрана.

12. О Российской корпорации нанотехнологий : федер. закон от 19 июля 2007 г. N139-ФЗ (в ред. от 31 мая 2010 г.) // КонсультантПлюс. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=100952>. – Загл. с экрана.

13. Отделение нанотехнологий и информационных технологий РАН / Российская академия

наук. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://oivta.isa.ru/rus/nomenus.asp?url=history.asp>. – Загл. с экрана.

14. Положение о Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям (в ред. постановления от 3 марта 2010 г. № 114) : утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 12 сентября 2008 г. № 667 // Правительство РФ. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://government.ru/gov/agencies/138/base.html>. – Загл. с экрана.

15. Проектные компании «Роснано» заработали в 2011 году 38 млрд // BusinessFM. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.bfm.ru/news/2012/02/15/proektnye-kompanii-rosnano-zarabotali-v-2011-godu-38-mlrd.html>. – Загл. с экрана.

16. Реестр предприятий наноиндустрии // РОСНАНО. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.rusnano.com/Document.aspx/Download/33712>. – Загл. с экрана.

17. Солнцев, О. Г. Институты развития: анализ и оценка мирового опыта / О. Г. Солнцев, М. Ю. Хромов, Р. Г. Волков // Проблемы прогнозирования. – 2009. – № 2. – С. 3–30.

18. Федеральная целевая программа «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2011 годы» // Нанотехнологии и наноматериалы : [федер. интернет-портал]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: http://www.portalnano.ru/read/documents/government/471_10/fcp_nano/text. – Загл. с экрана.

19. Фесюн, А. В. Региональные аспекты стратегии и тактики формирования наноиндустрии / А. В. Фесюн // Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2009. – 154 с.

20. Freeman, C. The National System of Innovation in Historical Perspective / C. Freeman // Cambridge Journal of Economics. – 1995. – № 19. – P. 5–24.

MODERN STAGE OF RUSSIAN NATIONAL NANOTECHNOLOGY NETWORK DEVELOPMENT

A. V. Fesyun

The article is devoted to features of national nanotechnology network in Russia. The basic elements of its structure are identified and described. Their classification is offered. The author considers their role in the overall mechanism of nanoindustrialisation. The function and value of administrative, academic and private sector at different stages of the innovation process are disclosed.

Key words: *nanotechnology, nanoindustry, nanoeconomy, government policy, government strategy, goal programs and investments, technology commercialization, innovation activity.*