Исх. № МОН-П-3653

"26" 12 2011 г.

Правительство
Российской Федерации

О выполнении пункта 17 плана мероприятий по завершению первого этапа реализации президентской инициативы «Стратегия развития наноиндустрии»
Поручение Правительства Российской Федерации от 1 апреля 2010 г.
№ СИ-П8-1974

В соответствии с поручением Правительства Российской Федерации Минобрнауки России представляет доклад о результатах реализации первого этапа президентской инициативы «Стратегия развития наноиндустрии».

Доклад подготовлен совместно с Минздравсоцразвития России (Скворцова В.И., письма от 28 сентября 2011 г. № 32-1/10/2-9569 и от 29 ноября 2011 г. № 32-1/10/2-11865), Минэнерго России (Сентюрин Ю.П., письмо от 17 ноября 2011 г. № ЮС-11260/02), Минприроды России (Гизатулин Р.Р., письмо от 2 декабря 2011 г. № 05-12-38/17792), Минсельхозом России (Петриков А.В., письмо от 24 октября 2011 г. № АП-13-23/10559), Росстатом (Суринов А.Е., письмо от 25 ноября 2011 г. № АС-03-2/256-МВ), Росстандартом (Зажигалкин А.В., письмо от 14 ноября 2011 г. № АЗ-101-26/9609; Петросян Е.Р., письмо от 18 ноября 2011 г. № ЕП-101-26/9781), Роскосмосом (Пономарев С.А., письмо от 21 ноября 2011 г. № ПС-26-9487), Госкорпорацией «Росатом» (Першуков В.А., письмо от 28 ноября 2011 г. № 1-9/42378), ОАО «РОСНАНО» (Свинаренко А.Г., письмо от 5 декабря

2011 г. № 1205/14-АС), НИЦ «Курчатовский институт» (Попов М.В., письмо от 18 ноября 2011 г. № 260-07/91) и Департаментом радиоэлектронной промышленности Минпромторга России (Суворов А.Е., письмо от 9 ноября 2011 г. № 11-8266).

Приложение: на 57 л.

А.А. Фурсенко

С подлинным верно:

Шмаков А.А.
629-34-16

О первом этапе президентской Стратегии - 16

ДОКЛАД
о результатах реализации первого этапа президентской инициативы «Стратегия развития наноиндустрии

Президентская инициатива «Стратегия развития наноиндустрии» (далее – Стратегия), принятая к исполнению в соответствии с поручением Президента Российской Федерации от 24 апреля 2007 г. № Пр-688, является основным документом, определяющим государственную политику России в сфере нанотехнологий.

Стратегия определяет три основные задачи развития отечественной наноиндустрии:

кардинальное увеличение объемов производства уже выпускаемой и востребованной продукции нанотехнологий;

разработка и доведение до промышленного производства новых видов продукции нанотехнологий;

опережающее развитие принципиально новых направлений в области нанотехнологий, обеспечивающих создание в стране надотраслевой научно-образовательной и производственной среды.

По мере решения поставленных задач должны быть достигнуты следующие социально-экономические цели:

создано значимое в масштабах экономики страны количество новых высокотехнологичных рабочих мест и увеличена капиталоемкость производства;

повышено качество медицинского обслуживания населения за счет широкого внедрения принципиально новых диагностических средств (биочипов);

улучшена экологическая ситуация (повышено качество очистки и переработки отходов производства и снижено их количество, повышено качество питьевой воды за счет массового использования новых высокоэффективных мембран и мембранно-каталитических систем);

достигнуто значимое в масштабах экономики страны снижение материало- и энергоемкости продукции отечественной промышленности (массовое использование новых наноструктурированных материалов, светодиодов);

увеличена продолжительность и повышено качество жизни населения за счет внедрения принципиально новых видов медицинского обслуживания (системы адресной доставки лекарств, медицинские микроробототехнические системы, медицинские нано- и микросенсорные системы для телемедицины);

повышен уровень индивидуальной безопасности, безопасности объектов транспорта, объектов промышленного, общественного и бытового назначения за счет широкого использования принципиально новых нано- и микросенсорных систем дистанционного контроля и управления.

Итоговым результатом развития нанотехнологий и наноиндустрии в Российской Федерации должно стать создание принципиально нового технологического базиса экономики страны.

Конкретные направления деятельности, инструменты реализации Стратегии, а также индикаторы, позволяющие контролировать выполнение решаемых задач, определены в Программе развития наноиндустрии в Российской Федерации до 2015 года (далее – Программа), принятой к исполнению в соответствии с поручением Правительства Российской Федерации от 4 мая 2008 г. № ВЗ-П7-2702. Основным разработчиком и координатором Программы является Минобрнауки России.

В соответствии со Стратегией и Программой для решения основных задач развития отечественной наноиндустрии должна быть сформирована национальная нанотехнологическая сеть (далее – ННС) как основа национальной наноиндустрии, обеспечивающая концентрацию ресурсов на приоритетных направлениях исследований и разработок, повышение эффективности работ и уровня их координации, создание благоприятных условий для ускоренного введения в хозяйственный оборот новой конкурентоспособной продукции нанотехнологий.

На первом этапе реализации Стратегии (2007-2011 годы) должен быть реализован первый этап формирования ННС, предусматривающий создание современной инфраструктуры, обеспечивающей конкурентоспособность российского сектора исследований и разработок в области наноиндустрии, а также эффективной системы коммерциализации создаваемых объектов интеллектуальной собственности.

На втором этапе реализации Стратегии (2012-2015 годы) должен быть реализован второй этап формирования ННС, направленный на обеспечение условий для масштабного наращивания объема производства новых видов продукции наноиндустрии и выхода профильных российских компаний на мировой рынок высоких технологий.

В 2008-2011 годах в соответствии с планами:

первоочередных мероприятий по реализации президентской инициативы «Стратегия развития наноиндустрии» (от 8 сентября 2007 г. № 3750п-П7);

работы Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям на 2008 год (от 24 июля 2008 г. № 3314п-П7);

первоочередных мероприятий по реализации Программы развития наноиндустрии в Российской Федерации до 2015 года (поручение Правительства Российской Федерации от 4 мая 2008 г. № ВЗ-П7-2702);

работы Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям на 2009 год (от 21 февраля 2009 г. № 698п-П7),

мероприятий по разработке нормативных правовых актов в области наноиндустрии на 2009-2010 годы (поручение Правительства Российской Федерации от 11 августа 2009 г. № СИ-П7-4579);

мероприятий по завершению первого этапа реализации президентской инициативы «Стратегия развития наноиндустрии» (поручение Правительства Российской Федерации от 1 апреля 2010 г. № СИ-П8-1974)

Минобрнауки России как федеральный орган исполнительной власти, ответственный за выработку и реализацию государственной политики и нормативно-правовое регулирование в сфере нанотехнологий (постановление Правительства Российской Федерации от 15 мая 2010 г. № 337) совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти и организациями подготовило более 60 докладов в Правительство Российской Федерации и Правительственную комиссию по высоким технологиям и инновациям по вопросам нормативно-правового обеспечения наноиндустрии, мониторинга научно-технического и производственного потенциала национальной

наноиндустрии, создания специализированных баз данных, координации исследований и разработок в сфере нанотехнологий, развития инфраструктуры и системы кадрового обеспечения ННС, международного сотрудничества, безопасности наноматериалов и нанотехнологий, стимулирования спроса на продукцию наноиндустрии, создания системы государственного учета производства и потребления нанотехнологической продукции, а также по другим вопросам, касающимся развития нанотехнологий в России.

Развитие наноиндустрии в Российской Федерации осуществляется по следующим трем основным и тесно связанным между собой направлениям: «создание инфраструктуры наноиндустрии», «научные исследования и разработки» и «инновационные проекты развития наноиндустрии». Третье направление ориентировано, главным образом, на коммерциализацию результатов научных исследований и разработок, включая производство нанотехнологической продукции (рис. 1).

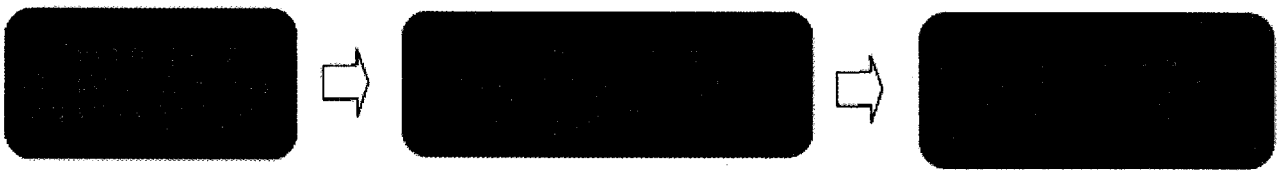


Рис. 1. Основные направления развития наноиндустрии в России

Основными финансовыми инструментами реализации государственной политики в сфере нанотехнологий являются:

по направлению «создание инфраструктуры» – федеральная целевая программа «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008-2011 годы» (далее – ФЦП РИН), утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 2 августа 2007 г. № 498;

по направлению «научные исследования и разработки» – федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы» (далее – ФЦП ИР), утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2006 г. № 613;

по направлению «инновационные проекты развития наноиндустрии» – инвестиционные вложения ОАО «РОСНАНО».

Фактические работы по созданию современной инфраструктуры наноиндустрии были начаты в 2007 году, когда в рамках непрограммной части федеральной адресной инвестиционной программы на базе МИЭТ, МГУ им. М.В. Ломоносова, МФТИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, НИТУ «МИСиС», СПбГУ, ЮФУ, ННГУ и ТГУ (организации из перечня, приведенного в приложении к настоящему докладу) были введены в эксплуатацию первые 9 научно-образовательных центров по направлению «нанотехнологии» (далее – НОЦ). На эти цели из федерального бюджета было выделено 1454 млн. рублей.

С 2008 года главным инструментом формирования ННС стала ФЦП РИН, основной целью которой является создание современной инфраструктуры ННС для развития и реализации потенциала отечественной наноиндустрии по 9 тематическим направлениям деятельности ННС, которые вместе с указанием головных организаций представлены в табл. 1.

Таблица 1
Тематические направления деятельности ННС с указанием головных организаций

№	Тематическое направление деятельности ННС	Головные организации ННС по направлениям
1	Конструкционные наноматериалы	ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей», ФГБНУ ТИСНУМ
2	Композитные наноматериалы	ФГУП «ВИАМ»
3	Функциональные наноматериалы для энергетики	ОАО «ВНИИНМ», НИЯУ МИФИ
4	Функциональные наноматериалы для космической техники	ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша»
5	Функциональные наноматериалы и высокочистые вещества	ИМЕТ РАН
6	Наноэлектроника	ФГУП «НИИФП им. Ф.В. Лукина»
7	Наноинженерия	МИЭТ
8	Нанобиотехнологии	НИЦ «Курчатовский институт»
9	Нанотехнологии для систем безопасности	ФГУП «ЦНИИХМ»

Государственными заказчиками ФЦП РИН выступают Минобрнауки России, Минпромторг России, Роскосмос, Росстандарт, ФСТЭК России, Госкорпорация «Росатом» и РАН. Государственным заказчиком - координатором ФЦП РИН является Минобрнауки России.

Общий объем финансирования ФЦП РИН, предусмотренный на период с 2008 по 2011 годы, составляет 27,3 млрд. рублей. Основная часть этих средств (более 60%) направлена на развитие приборно-инструментальной составляющей наноиндустрии (в частности, на формирование и развитие материально-технической базы организаций, включая закупку, поставку и монтаж оборудования). В результате до конца 2011 года должно быть создано (или модернизировано) 43 объекта инфраструктуры ННС, в том числе 31 НОЦ.

В 2008 году в рамках ФЦП РИН были созданы 12 НОЦ ННС на базе НИЯУ МИФИ, ДВФУ, СГАУ, СПГГИ (ТУ), ТУСУР, ГОУ ВПО НИ ТПУ, НГУ, СПбГПУ, ГОУ ВПО «МЭИ (ТУ)», СПбГЭТУ, ГОУ ВПО «СПбГУ ИТМО» и БелГУ (организации из перечня, приведенного в приложении к настоящему докладу). Объем бюджетного финансирования работ по созданию 12 упомянутых объектов составил 1,554 млрд. рублей (129,5 млн. рублей на каждый НОЦ). Примеры закупленного для НОЦ оборудования приведены на рис. 2 и 3.

Кроме того, была проведена реконструкция научно-технологического центра нано- и микросистемной техники на базе МИЭТ, а также начаты работы по формированию (или модернизации) объектов инфраструктуры ННС в следующих организациях: НИЦ «Курчатовский институт» (нанотехнологическая лаборатория на базе комплекса зданий научно-технологического центра нанотехнологий, центра синхротронного излучения и специализированного нейтронного центра); ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей» (научно-технологический комплекс по разработке конструкционных наноматериалов); ФГБНУ ТИСНУМ (лабораторный корпус); ФГУП «ЦНИИХМ» (научно-исследовательский центр нанотехнологий ФСТЭК России); ФГУП «НИИФП им. Ф.В. Лукина» (центр высоких технологий на базе инженерно-производственного комплекса с синхротроном «Зеленоград»); ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша» (центр по применению нанотехнологий в энергетике

и электроснабжении космических систем); ОАО «ВНИИНМ» (комплекс по выпуску опытных партий функциональных и конструкционных наноматериалов и изделий на их основе для реализации ядерных технологий нового поколения); ИМЕТ РАН (корпус высоковольтной электронной микроскопии и производственный корпус); ФГУП «ВНИИОФИ» (центр по метрологическому обеспечению и подтверждению соответствия продукции и технологий наноиндустрии).

В 2009 году в рамках ФЦП РИН на базе ФГУП «ВИАМ» было осуществлено техническое перевооружение участков по разработке технологии изготовления шликеров и катодов, а также начаты работы по созданию объекта «комплекс лабораторий композитных материалов и сплавов», вводимого в эксплуатацию в 2011 году.

Вместе с тем, в связи со значительным секвестированием (почти на 35%) средств ФЦП РИН, в 2009 году не состоялось запланированное формирование 10 НОЦ ННС.

В сложившейся ситуации на заседании коллегии Минобрнауки России, посвященном вопросам Стратегии и Программы, было принято решение о целесообразности продления ФЦП РИН (протокол от 29 июля 2009 г. № ПК-6). Предложение Минобрнауки России было поддержано Председателем Правительства Российской Федерации (протокол от 19 августа 2009 г. № ВП-П7-32пр). В итоге постановлением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. № 471 срок реализации ФЦП РИН был продлен на 2011 год.

В 2010 году в рамках продленной ФЦП РИН были начаты работы по созданию 19 НОЦ ННС на базе РУДН, УрГУ, СГУ, ВлГУ, ГОУ ВПО МГСУ, ДВПИ им. В.В.Куйбышева, НГТУ, ЮУрГУ, ПГТУ, КГТУ-КАИ, УГАТУ, ТюмГУ, УрФУ, СВФУ, ВятГУ, РГУ им. И. Канта, МПГУ, РГУ нефти и газа им. Губкина, ГОУ ВПО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина» (организации из перечня, приведенного в приложении к настоящему докладу). На конец 2010 года техническая готовность указанных объектов составляла от 50 до 70% (срок ввода объектов в эксплуатацию – 2011 год).

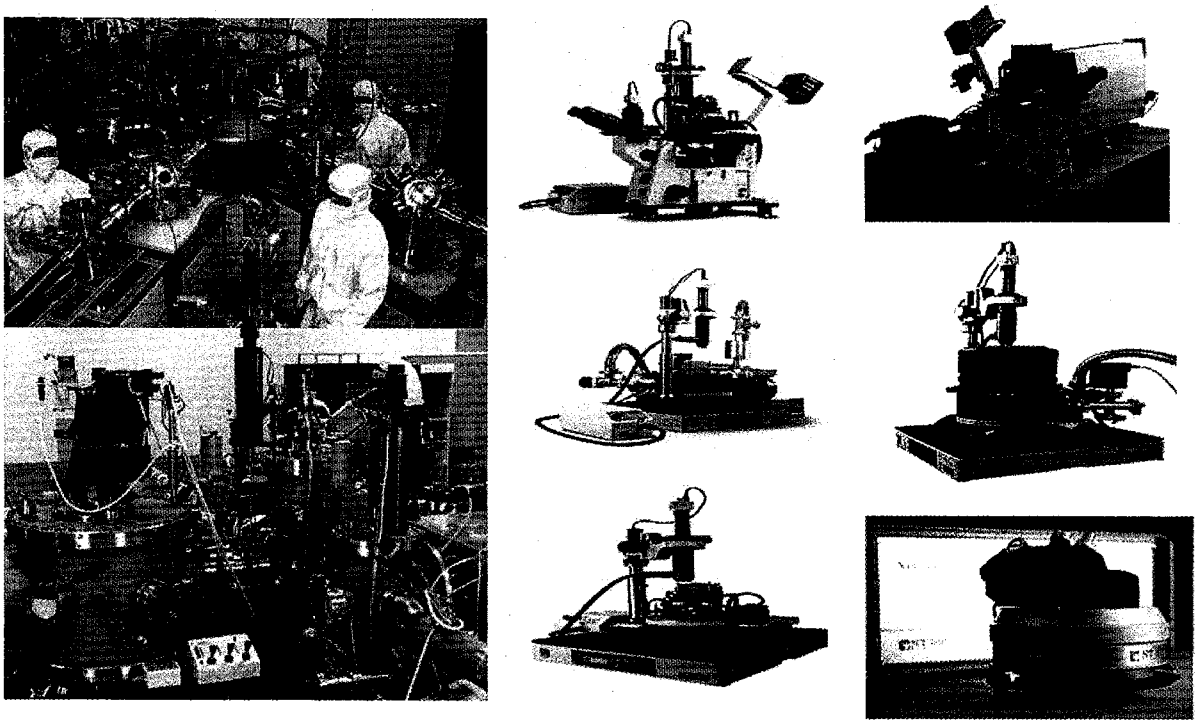


Рис. 2. Оборудование для научных исследований и образовательных нужд (разработки ЗАО «Нанотехнологии-МДТ»)

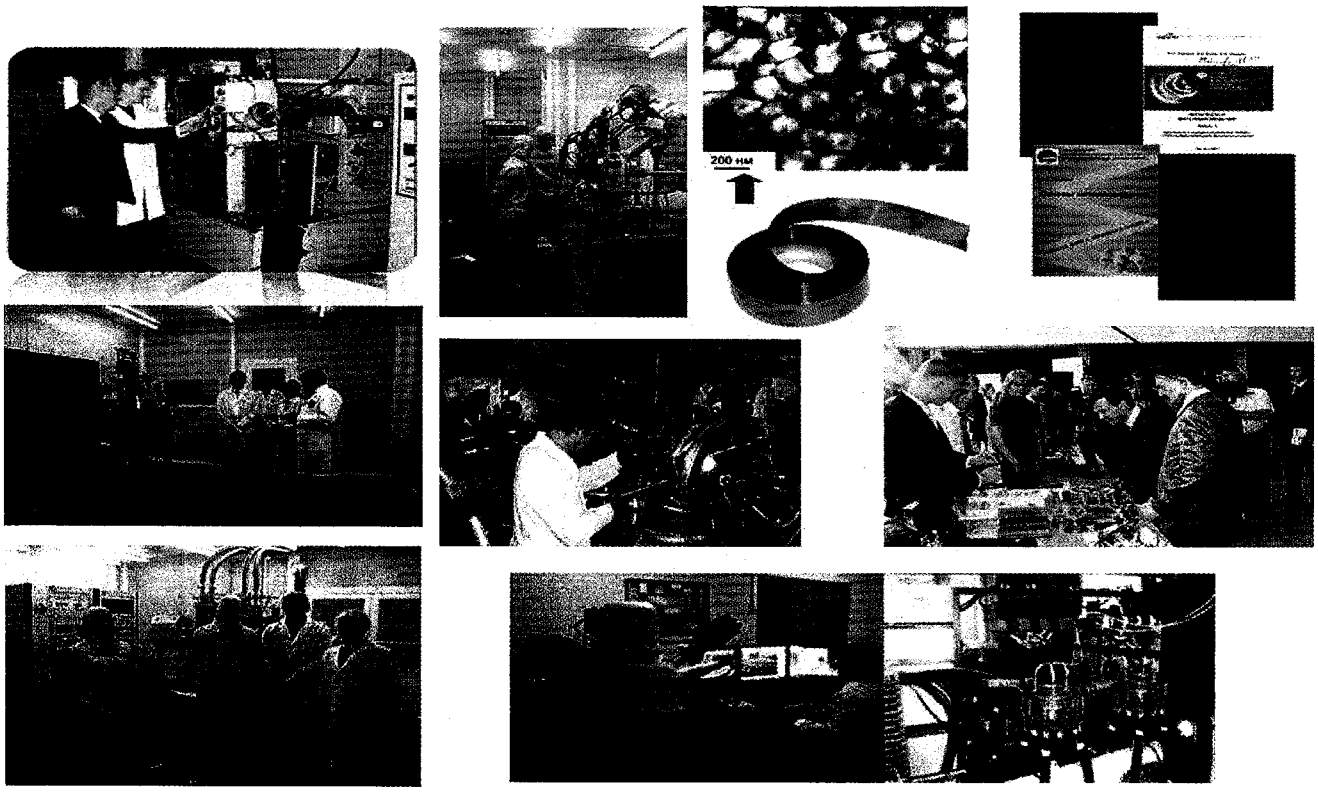


Рис. 3. Научно-образовательный центр НИЯУ МИФИ

Кроме того, в 2010 году были завершены начатые в 2008 году работы на объектах, находящихся в ведении ОАО «ВНИИНМ», ИМЕТ РАН и ФГУП «ВНИИОФИ», и продолжены работы на объектах, находящихся в ведении НИЦ «Курчатовский институт», ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей», ФГБНУ ТИСНУМ, ФГУП «ЦНИИХМ», ФГУП «НИИФП им. Ф.В. Лукина», ФГУП «ВИАМ» и ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша», вводимых в эксплуатацию в 2011 году.

Некоторые элементы объекта инфраструктуры ННС, созданного в рамках ФЦП РИН на базе ФГУП «ВНИИОФИ», показаны на рис. 4.

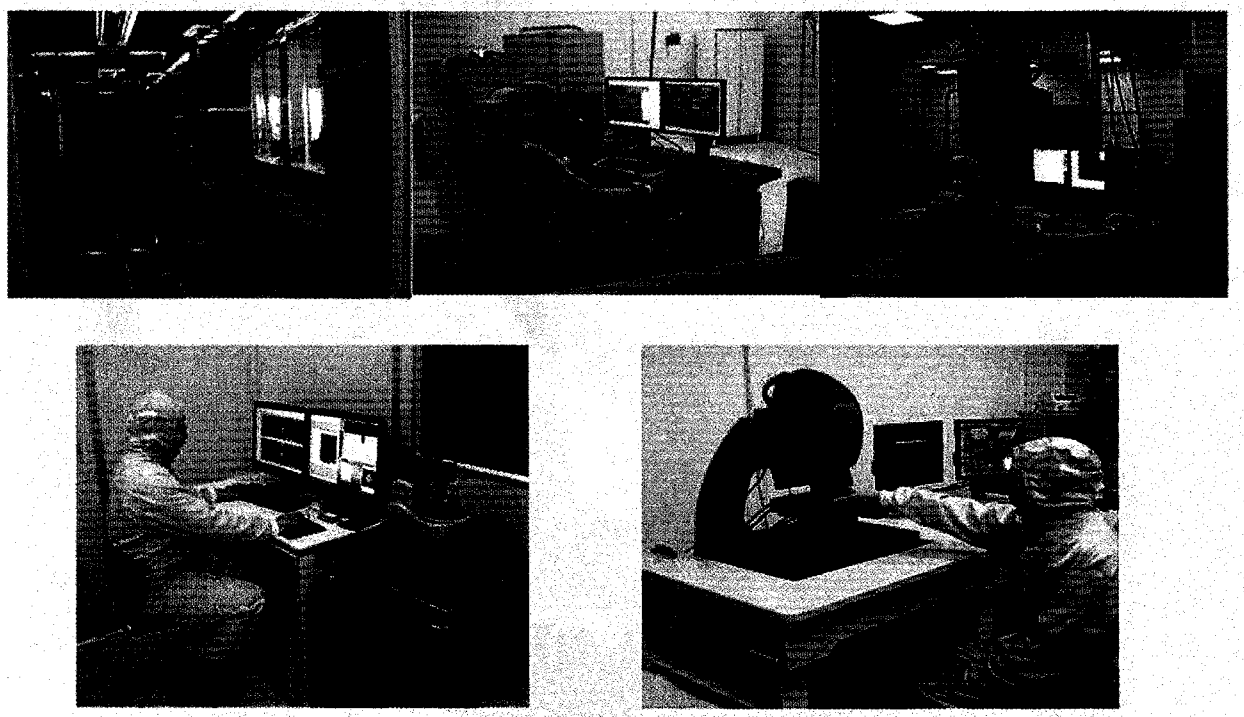


Рис. 4. Измерительная лаборатория Центра по метрологическому обеспечению и подтверждению соответствия продукции и технологий наноиндустрии на базе ФГУП «ВНИИОФИ»

В соответствии с перечнем организаций, приведенным в приложении к настоящему докладу, в настоящее время в состав ННС входят 10 ведущих научно-исследовательских организаций и 40 высших учебных заведений из 7 федеральных

округов и 22 городов Российской Федерации. Информация о распределении участников ННС по федеральным округам Российской Федерации представлена в табл. 2.

Таблица 2. Распределение участников ННС по федеральным округам

	Федеральный округ	Количество организаций в составе ННС	Количество высших учебных заведений в составе ННС
1	Центральный	23	14
2	Северо-Западный	7	6
3	Приволжский	7	7
4	Сибирский	5	5
5	Уральский	4	4
6	Дальневосточный	3	3
7	Южный	1	1

Организационная структура ННС схематично показана на рис. 5, где указанным номерам соответствуют номера направлений деятельности ННС из табл. 1.

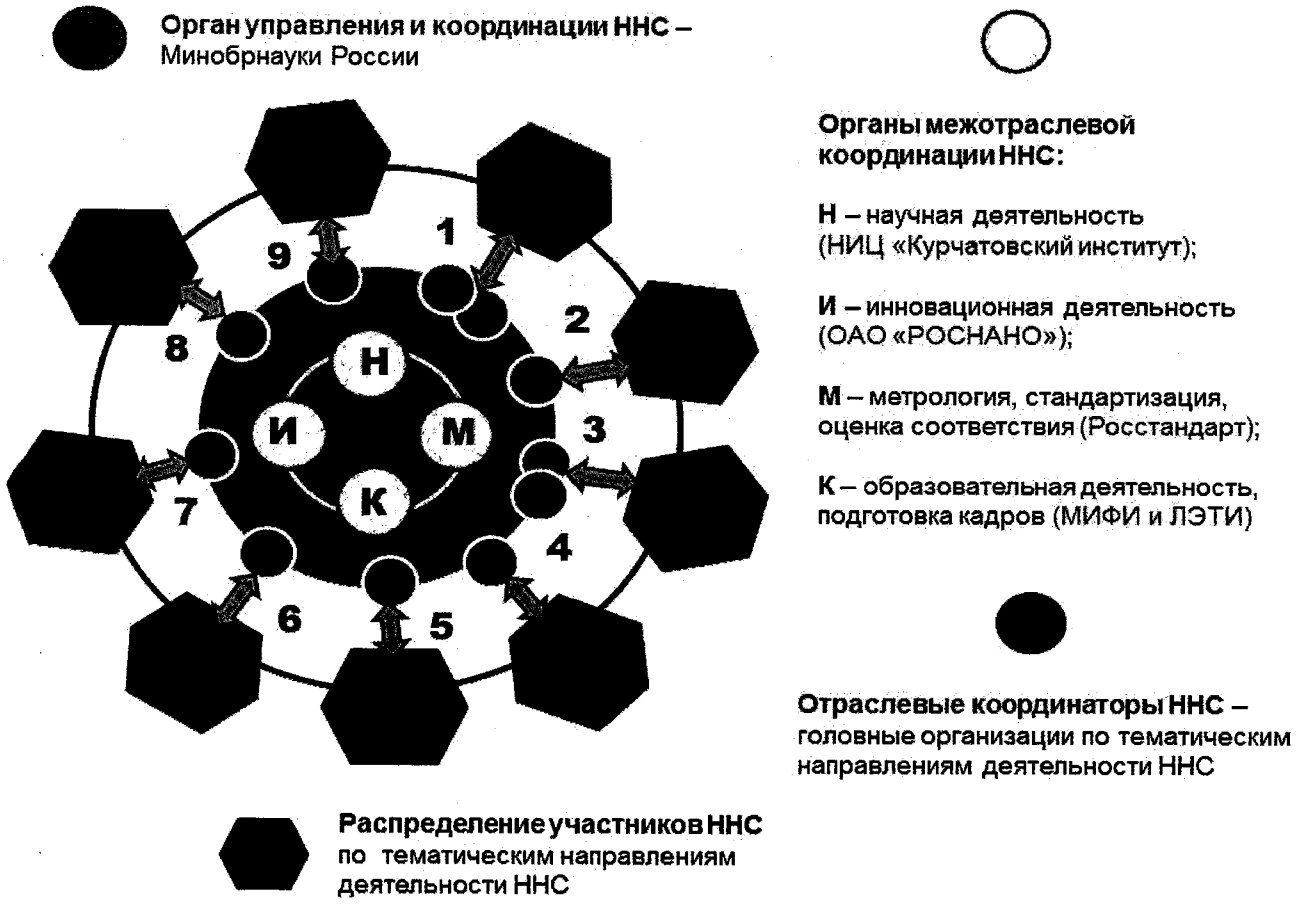


Рис. 5. Схематичное изображение организационной структуры ННС

Вопросы о ходе формирования и эффективности деятельности ННС находятся под контролем Правительства Российской Федерации. Основными ежегодными отчетными документами Минобрнауки России по указанным вопросам являются доклады Правительству Российской Федерации «Об использовании объектов инфраструктуры наноиндустрии» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 мая 2008 г. № 605-р), «О ходе и результатах реализации Программы развития наноиндустрии в Российской Федерации до 2015 года» (поручение Правительства Российской Федерации от 4 мая 2008 г. № ВЗ-П7-2702) и «О ходе формирования и основных результатах деятельности ННС» (постановление Правительства Российской Федерации от 23 апреля 2010 г. № 282).

Начиная с 2009 года, во 2-м квартале каждого года, следующего за отчетным, Минобрнауки России организует и осуществляет мониторинг деятельности организаций - участников ННС и находящихся в их ведении объектов инфраструктуры наноиндустрии, составляющих исследовательскую и технологическую базу ННС. Для сбора необходимой информации на основании приказа Минобрнауки России от 12 августа 2008 г. № 232 (зарегистрирован Минюстом России 27 августа 2008 г., регистрационный № 12187) были разработаны специальные информационные формы и методические указания по их заполнению.

В целях проверки достоверности представляемой информации сотрудники Минобрнауки России по мере необходимости выезжают на конкретные объекты инфраструктуры ННС. В частности, в 2010 году был осуществлен выезд на объекты, находящиеся в ведении НИЦ «Курчатовский институт», ФГБНУ ТИСНУМ, ФГУП «ЦНИИХМ», ФГУП «ВИАМ», ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша», ОАО «ВНИИНМ», а в 2011 году – на объекты, находящиеся в ведении НИЯУ МИФИ, ИМЕТ РАН, СПГГИ (ТУ), СПбГПУ, СПбГЭТУ, УрГУ и УрФУ (организации из перечня, приведенного в приложении к настоящему докладу).

Результаты проведенного Минобрнауки России мониторинга деятельности 50 организаций - участников ННС и находящихся в их ведении объектов инфраструктуры наноиндустрии показали, что в 2010 году:

1. Общая стоимость оборудования, предназначенного для выполнения работ в сфере нанотехнологий и находящегося на балансе организаций - участников ННС, составила более 19,3 млрд. рублей.

2. Численность исследователей в сфере нанотехнологий составила 7547 человек, из которых: исследователей до 39 лет – 2976 человек, докторов наук – 918 человек, кандидатов наук – 2194 человек.

3. Стоимость научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ (далее – НИОКТР), выполненных с использованием оборудования на объектах инфраструктуры ННС, составила более 4 млрд. рублей.

4. Получено 258 патентов на изобретения в сфере нанотехнологий и опубликованы 3592 работы по проблематике наноиндустрии.

5. Объем продаж продукции наноиндустрии (товаров и услуг) составил более 1,4 млрд. рублей.

6. Создано 1531 новое рабочее место в сфере нанотехнологий.

7. Почти 40 % участников ННС представили свои разработки на III Международном форуме по нанотехнологиям.

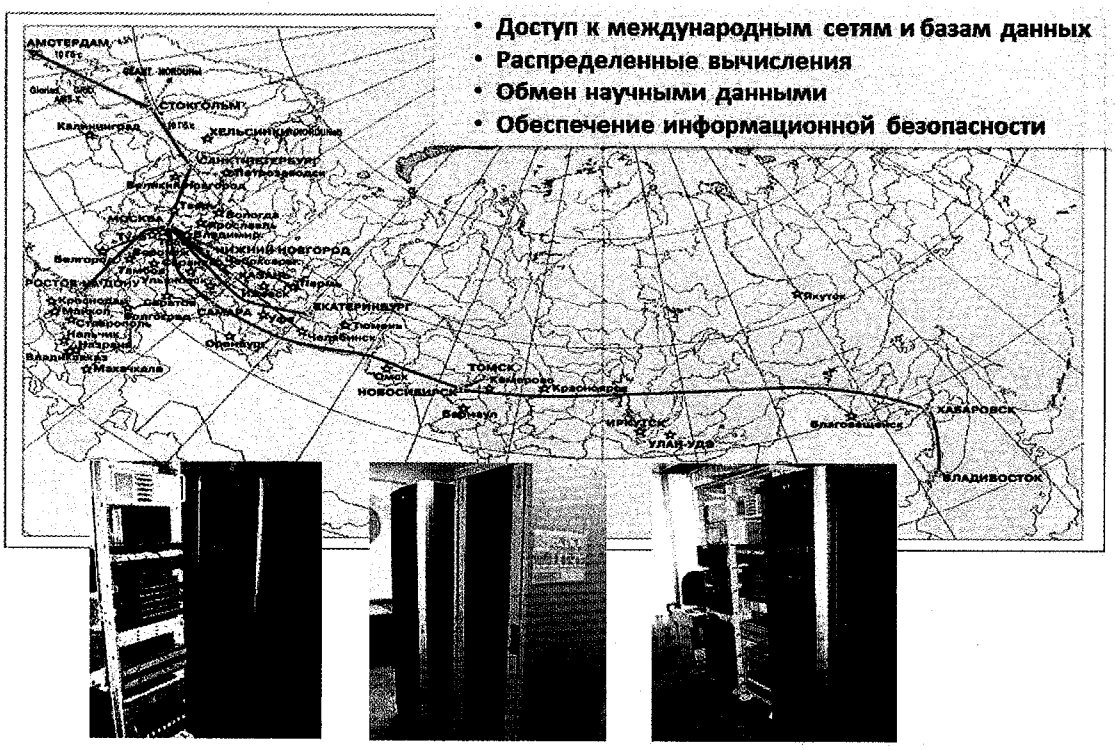
Введение в 2011 году в эксплуатацию еще 26 объектов инфраструктуры ННС (что составляет 50% от общего количества объектов инфраструктуры ННС) позволит дополнительно увеличить объем выполняемых НИОКТР, повысить качество подготовки кадров и создать новые высокотехнологичные рабочие места.

Важно отметить, что объекты инфраструктуры ННС реально функционируют в режиме центров коллективного пользования и задействованы в выполнении значительного объема НИОКТР. Если в 2009 году услуги по доступу к объектам или элементам различных составляющих инфраструктуры наноиндустрии получили 389 организаций, то в 2010 году – уже 670 организаций. При этом существенное количество патентов на изобретения в сфере нанотехнологий свидетельствует о конкурентоспособности получаемых научно-технических результатов.

В частности, по данным мониторинга деятельности 21 НОЦ ННС, введенных в эксплуатацию в 2007-2008 годах, в 2010 году: количество работников на указанных объектах – 762; количество организаций-пользователей указанных объектов – 248;

стоимость НИОКТР, выполненных с использованием оборудования на указанных объектах, составила 952 млн. рублей (или 32% от объема средств федерального бюджета, затраченных на создание указанных объектов).

Научным координатором ННС (НИЦ «Курчатовский институт») проведен мониторинг публикационной и патентной деятельности участников ННС за последние 5 лет. В соответствии с полученными результатами среди организаций «образовательного» сегмента ННС безусловными лидерами сформированного рейтинга являются МГУ им. М.В. Ломоносова, НИЯУ МИФИ и Санкт-Петербургский государственный университет. Среди организаций, представляющих «научно-исследовательский» сегмент, лидирующие позиции в рейтинге публикационной и патентной активности участников ННС занимают НИЦ «Курчатовский институт», ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей» и ФГУП «ВИАМ».



Узлы связи информационной сети ННС на базе УрФУ (г. Екатеринбург)

Рис. 6. Сеть для обмена данными между организациями ННС

Наряду с формированием приборно-инструментальной составляющей инфраструктуры ННС в рамках ФЦП РИН реализован ряд важных мероприятий по формированию информационно-аналитической и методической составляющих инфраструктуры ННС. При этом наиболее значимые из полученных результатов состоят в следующем.

1. Создана сеть для передачи данных между организациями - участниками ННС с опорными узлами в городах Москве, Санкт-Петербурге, Казани, Самаре, Новосибирске, Хабаровске, Екатеринбурге, Нижнем Новгороде, Белгороде, Владивостоке, Саратове, Перми, Томске, Челябинске и Ростове-на-Дону (рис. 6).

2. Запущен в эксплуатацию федеральный интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы» (рис. 7), который в настоящее время является основным официальным источником информирования широкой общественности о ходе и результатах реализации Стратегии и Программы.

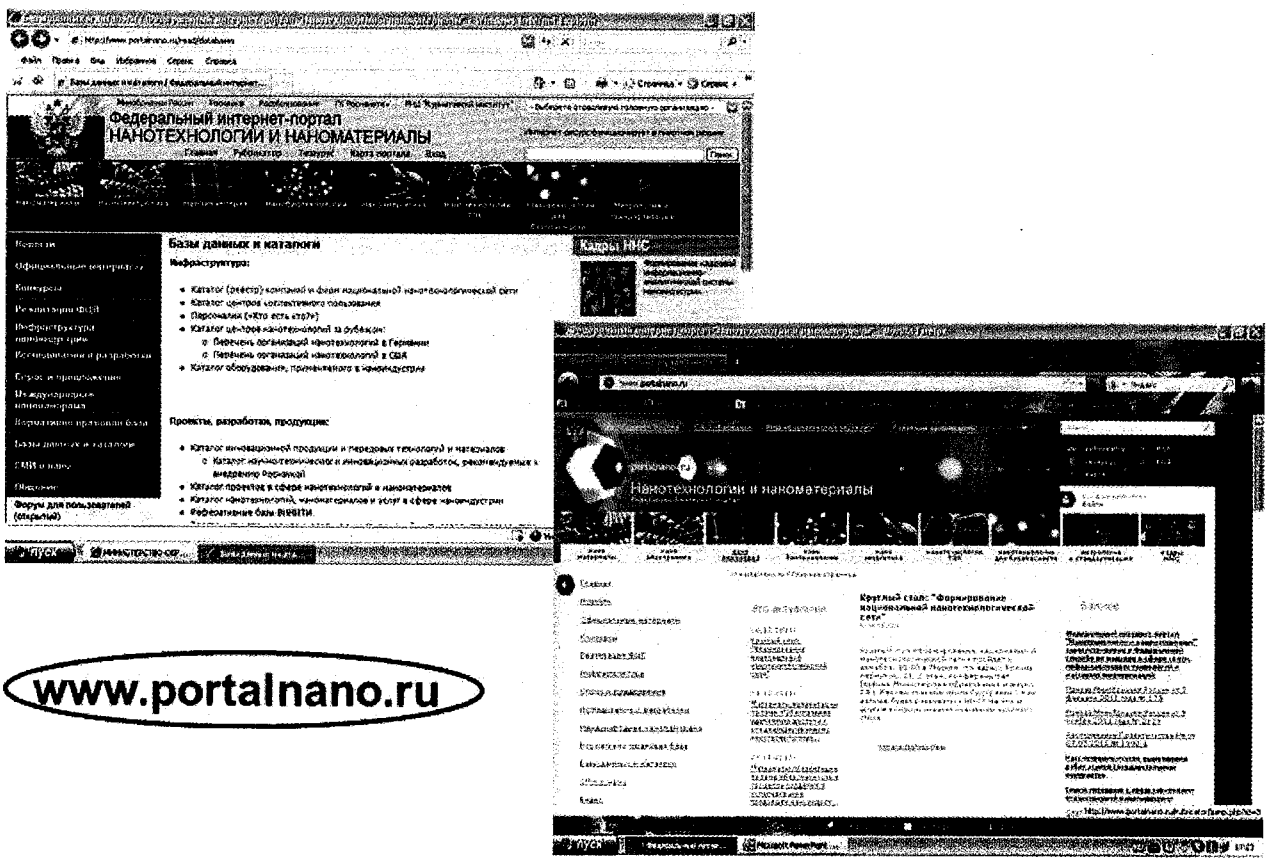


Рис. 7. Интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы»

Интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы» имеет статус средства массовой информации (свидетельство Роскомнадзора от 8 сентября 2011 г. № ФС77-46443) и активно используется, в том числе, для популяризации нанотехнологий, позволяя участникам ННС и другим производителям продемонстрировать образцы созданной ими нанотехнологической продукции с целью информирования и привлечения потенциальных заказчиков и потребителей.

3. Создана и пополняется база данных, содержащая информацию об организациях, имеющих отношение к сфере нанотехнологий (рис. 8).

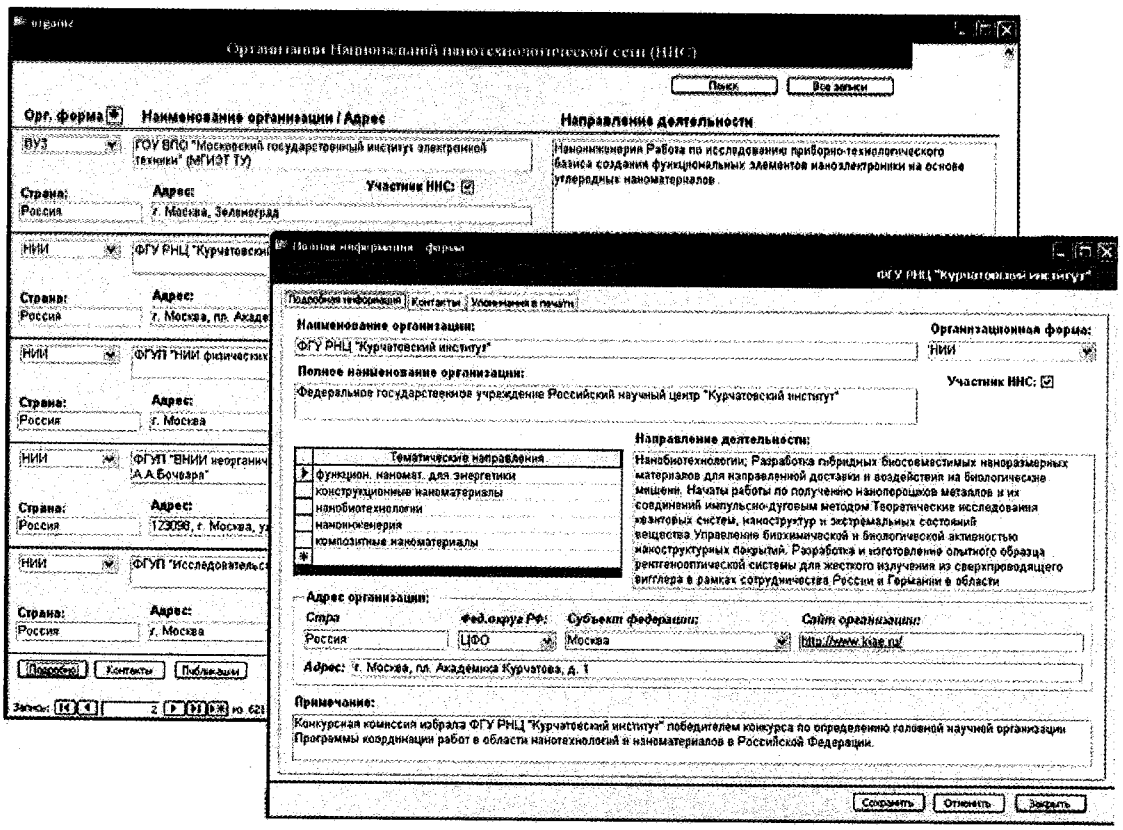


Рис. 8. Базы данных научного координатора ННС (НИЦ «Курчатовский институт»)

Указанная база данных поддерживается в актуальном состоянии НИЦ «Курчатовский институт», являющимся научным координатором ННС. К середине октября 2011 года в базе данных были зарегистрированы 272 организации, осуществляющие деятельность по направлению «Наноэлектроника», 150 – по направлению «Наноинженерия», 208 – по направлению «Функциональные

наноматериалы и высокочистые вещества», 96 – по направлению «Функциональные наноматериалы для энергетики», 30 – по направлению «Функциональные наноматериалы для космической техники», 227 – по направлению «Нанобиотехнологии», 227 – по направлению «Конструкционные наноматериалы», 362 – по направлению «Композитные наноматериалы», 62 – по направлению «Нанотехнологии для систем безопасности», а также 326 организаций, осуществляющих иную деятельность, связанную с нанотехнологиями.

4. Созданы 7 региональных и 9 отраслевых отделений Центра метрологического обеспечения и оценки соответствия нанотехнологий и продукции наноиндустрии (рис. 4 и 9).

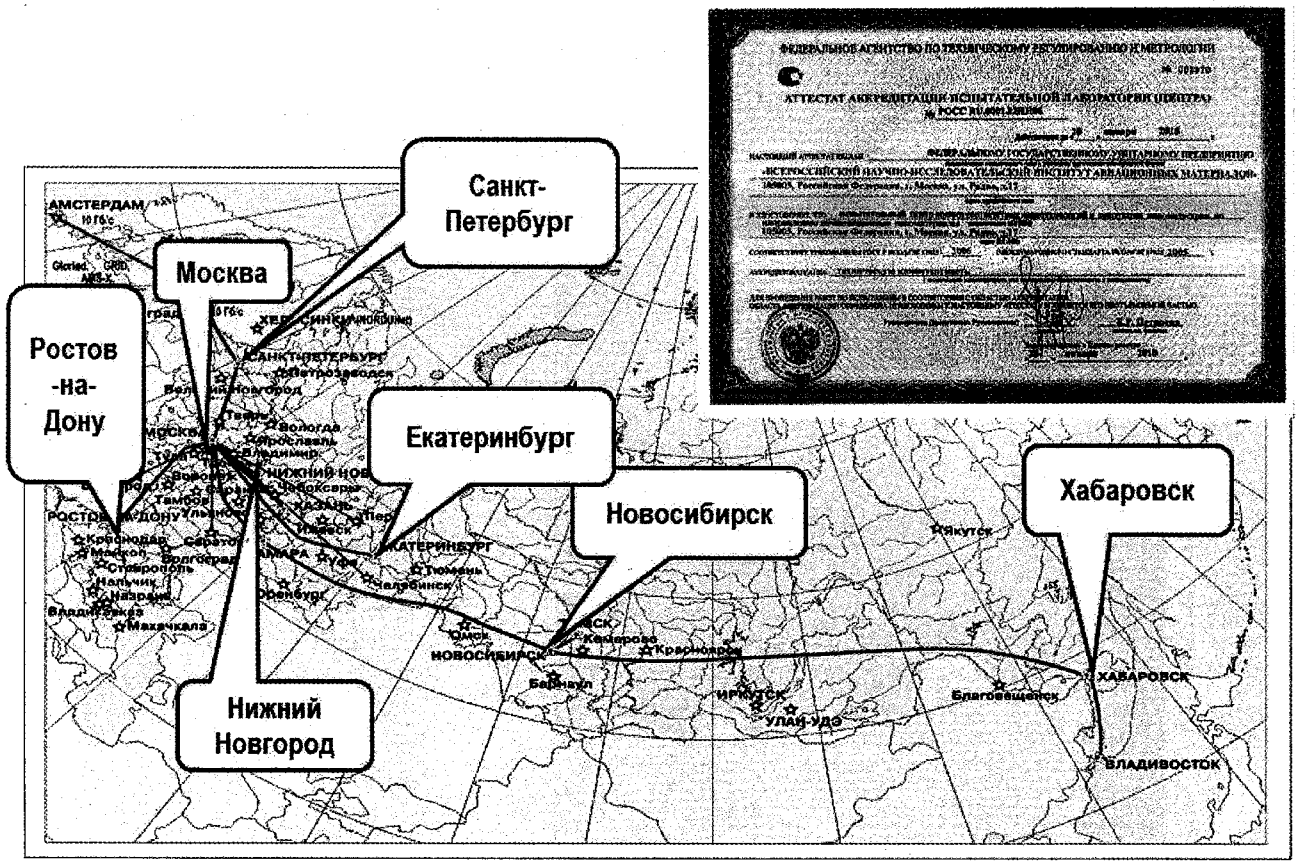


Рис. 9. Региональные отделения Центра метрологического обеспечения и оценки соответствия нанотехнологий и продукции наноиндустрии

Формирование региональных отделений указанного центра осуществлялось на базе ведущих метрологических организаций, подведомственных Росстандарту, а отраслевых отделений, преимущественно, на базе головных организаций ННС (ОАО «ВНИИНМ», ФГУП «НИИФП им. Ф.В. Лукина», ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей», МИЭТ, НИЦ «Курчатовский институт», ФГУП «ВИАМ», ФГУП «ЦНИИХМ», ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша» и ГОУ ВПО «Томский государственный университет»).

5. В рамках реализации мероприятия по формирование кадровой информационно-аналитической системы наноиндустрии в 2008-2011 годах:

разработаны учебно-методические комплексы дисциплин по 9 тематическим направлениям деятельности ННС, а также по направлению «Обеспечение единства измерений, стандартизации и оценки соответствия», подготовлено и издано более 200 единиц учебно-методической литературы (рис. 10);

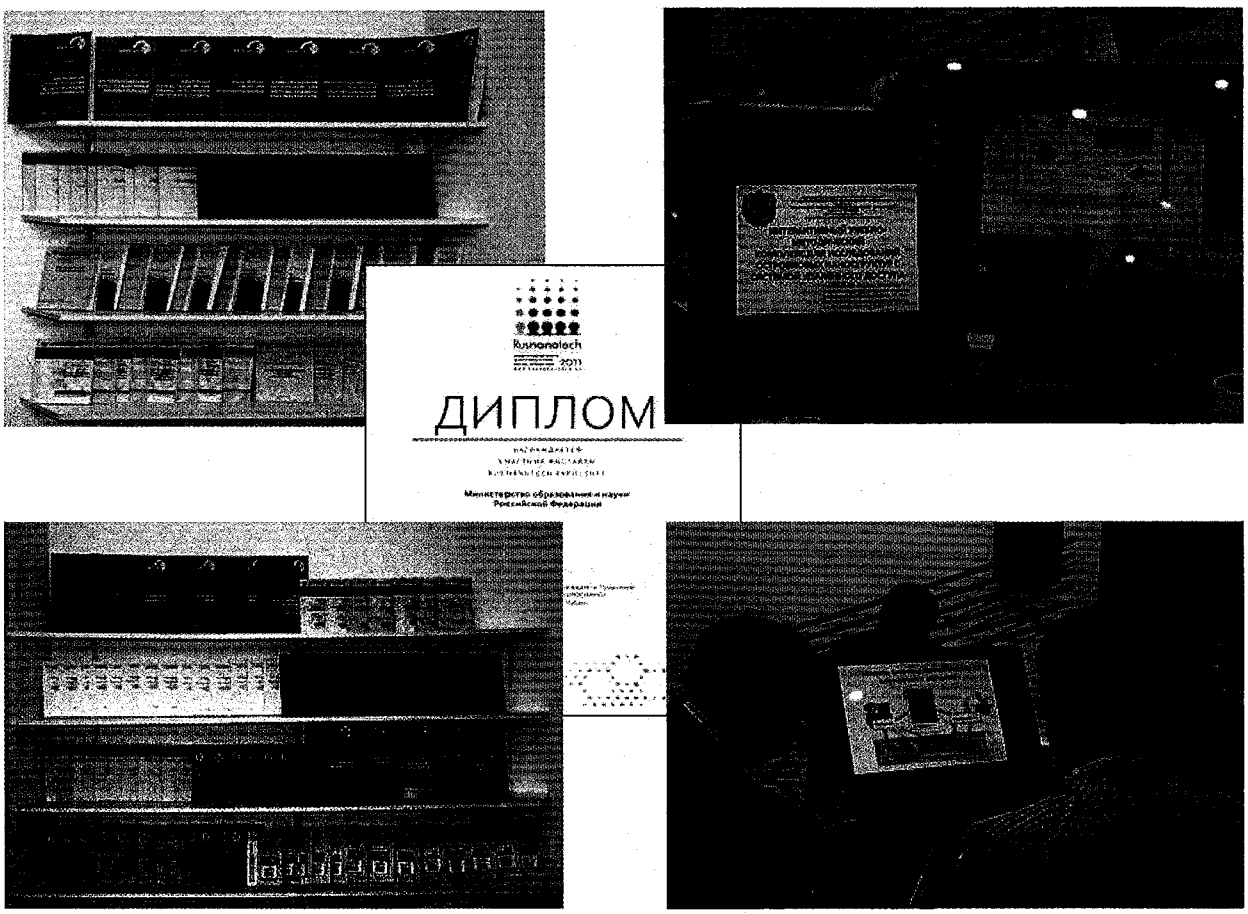


Рис. 10. Примеры разработок для образовательных нужд

созданы и апробированы система организации и сопровождения маршрутного обучения при подготовки и повышении квалификации кадров для отечественной наноиндустрии (к настоящему времени прошли обучение свыше 500 человек), а также система обеспечения удаленного доступа к уникальному научному оборудованию (более 20 наименований оборудования);

создан и функционирует портал «Междисциплинарное обучение» (www.nanoobr.ru);

по всем тематическим направлениям деятельности ННС проведены всероссийские школы-семинары студентов, аспирантов и молодых ученых.

Отдельное внимание в ходе реализации ФЦП РИН уделялось вопросам обеспечения безопасности наноматериалов и нанотехнологий для человека и окружающей среды. В частности, в рамках выполнения проекта «Создание проектов нормативно-правового и методического обеспечения комплексной системы безопасности в процессе исследований, освоения, производства, обращения и утилизации наноматериалов в Российской Федерации» разработаны и в 2009-2011 годах утверждены Роспотребнадзором следующие нормативно-методические документы:

МР 1.2.2566-09 «Оценка безопасности наноматериалов in vitro и в модельных системах in vivo»;

ГН 1.2.2633-10 «Гигиенические нормативы содержания приоритетных наноматериалов в объектах окружающей среды»;

МУ 1.2.2634-10 «Микробиологическая и молекулярно генетическая оценка воздействия наноматериалов на представителей микробиоценоза. Методические указания»;

МУ 1.2.2635-10 «Медико-биологическая оценка безопасности наноматериалов. Методические указания»;

МУ 1.2.2636-10 «Проведение санитарно-эпидемиологической экспертизы продукции, полученной с использованием нанотехнологий и наноматериалов. Методические указания»;

МУ 1.2.2637-10 «Порядок и методы проведения контроля миграции наночастиц из упаковочных материалов. Методические указания»;

МУ 1.2.2638-10 «Оценка безопасности контактирующих с пищевыми продуктами упаковочных материалов, полученных с использованием нанотехнологий. Методические указания»;

МУ 1.2.2740-10 «Порядок отбора проб для выявления, идентификации и характеристики действия наноматериалов в водных беспозвоночных. Методические указания»;

МУ 1.2.2741-10 «Порядок отбора проб для выявления и идентификации наноматериалов в лабораторных животных. Методические указания»;

МУ 1.2.2742-10 «Порядок отбора проб для выявления и идентификации наноматериалов в растениях. Методические указания»;

МУ 1.2.2743-10 «Порядок отбора проб для выявления и идентификации наноматериалов в водных объектах. Методические указания»;

МУ 1.2.2744-10 «Порядок отбора проб для выявления, идентификации и характеристики действия наноматериалов в рыбах. Методические указания»;

МУ 1.2.2745-10 «Порядок отбора проб для характеристики действия наноматериалов на лабораторных животных. Методические указания»;

МР 1.2.2639-10 «Использование методов количественного определения наноматериалов на предприятиях наноиндустрии. Методические рекомендации»;

МР 1.2.2640-10 «Методы отбора проб, выявления и определения содержания наночастиц и наноматериалов в составе сельскохозяйственной, пищевой продукции и упаковочных материалов. Методические рекомендации»;

МР 1.2.2641-10 «Определение приоритетных видов наноматериалов в объектах окружающей среды, пищевых продуктах и живых организмах. Методические рекомендации»;

МР 1.2.0016-10 «Методика классифицирования продукции нанотехнологий и продукции наноиндустрии по степени их потенциальной опасности. Методические рекомендации»;

МР 1.2.0018-11 «Порядок отбора проб и методы определения содержания наночастиц в составе продукции бытовой химии, дезинфекционных и парфюмерно-косметических средств. Методические рекомендации»;

МУ 1.2.2869-11 «Порядок оценки токсического действия наноматериалов на лабораторных животных. Методические указания»;

МР 1.2.0022-11 «Порядок отбора проб для контроля за наноматериалами. Методические рекомендации»;

МР 1.2.0023-11 «Контроль наноматериалов в пищевой продукции. Методические рекомендации»;

МР 1.2.0024-11 «Контроль наноматериалов, применяемых в химической промышленности. Методические рекомендации»;

МУ 1.2.2877-11 «Порядок выявления и идентификации наноматериалов в рыбах. Методические указания»;

МУ 1.2.2876-11 «Порядок выявления и идентификации наноматериалов в растениях. Методические указания»;

МУ 1.2.2873-11 «Порядок выявления и идентификации наноматериалов в водных беспозвоночных. Методические указания»;

МУ 1.2.2874-11 «Порядок выявления и идентификации наноматериалов в лабораторных животных. Методические указания»;

МУ 1.2.2875-11 «Порядок выявления и идентификации наноматериалов в водоемах. Методические указания».

Во исполнение плана мероприятий по разработке нормативных правовых актов в области наноиндустрии на 2009-2010 годы (поручение Правительства Российской Федерации от 11 августа 2009 г. № СИ-П7-4579) Росстандартом и ОАО «РОСНАНО» разработана Программа стандартизации в наноиндустрии на 2010-2014 годы. В ходе реализации этой программы предполагается сформировать систему взаимосвязанных национальных стандартов по всем 9 тематическим направлениям деятельности ННС (табл. 1). При этом запланирована разработка стандартов для наиболее массовых потребительских изделий, производимых с использованием нанотехнологий, включая стандарты на

светодиодные источники света и системы светодиодного освещения. В 2010 году были подготовлены и утверждены 10 национальных стандартов.

В качестве положительных моментов, имеющих непосредственное отношение к развитию отечественной наноиндустрии, можно привести также следующие факты.

1. В ноябре 2008 года образован Материаловедческий научно-образовательный консорциум ННС, участниками которого стали ФГУП «ВИАМ», ОАО «ВНИИНМ», ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей», НИЯУ МИФИ, НИТУ «МИСиС» и Межрегиональное научно-техническое общество материаловедов России. Одной из главных задач консорциума является совместное содействие решению задач Стратегии и Программы. Образование консорциума является одним из примеров самоорганизации участников ННС и конструктивного взаимодействия «научно-исследовательского» и «образовательного» сегментов ННС.

2. Регулярно проводятся совещания ректоров и руководителей НОЦ вузов - участников ННС. Начиная с 2008 года, состоялось 4 таких совещания (по одному совещанию в Москве и Нижнем Новгороде и два – в Санкт-Петербурге).

На совещании в Санкт-Петербурге 2 июня 2011 г. представители «образовательного» сегмента ННС обратились в Минобрнауки России с просьбой определить координаторами ННС в области образования и подготовки кадров НИЯУ МИФИ и Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина). Минобрнауки России поддержало предложение уполномоченных представителей вузов и проинформировала об этом Аппарат Правительства Российской Федерации (письмо от 9 июня 2011 г. № МОН-П-1502).

3. Подготовленные при активном содействии головных организаций ННС экспозиции Минобрнауки России вызвали значительный интерес у широкого круга участников и посетителей III и IV Международных форумов по нанотехнологиям (рис. 11). В частности, экспозицию Минобрнауки России на III Международном форуме по нанотехнологиям в ноябре 2010 года посетили более 300 учащихся из 20 школ России.

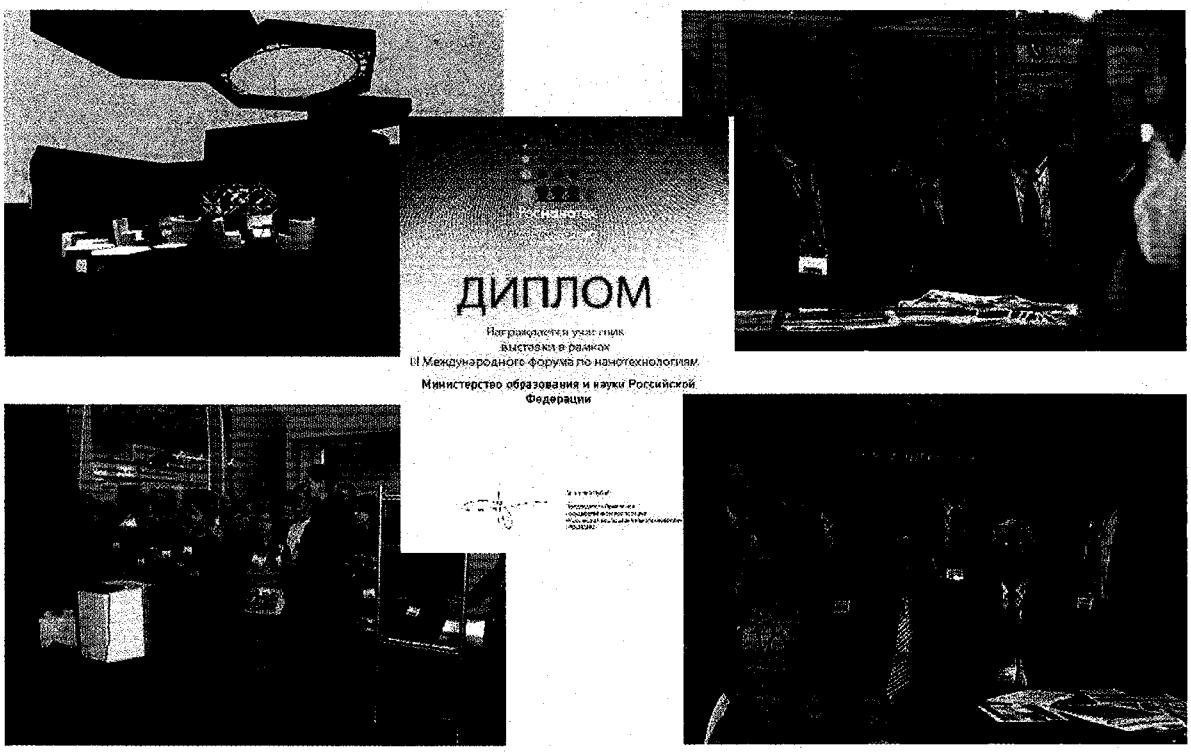


Рис. 11. Экспозиция Минобрнауки России, посвященная формированию национальной нанотехнологической сети, на III Международном форуме по нанотехнологиям

С целью публичного обсуждения основных результатов реализации первого этапа Стратегии 6 декабря 2011 г. в Минобрнауки России был проведен «круглый стол» на тему «О формировании в России национальной нанотехнологической сети». В работе «круглого стола» приняли участие представители Минобрнауки России, члены Совета ННС, уполномоченные представители головных организаций ННС, представители высших учебных заведений, в том числе не являющиеся участниками ННС, а также представители средств массовой информации.

Участники «круглого стола» единогласно констатировали следующее:

«1. Федеральная целевая программа «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008-2011 годы» (далее – ФЦП РИН) является важнейшим инструментом реализации первого этапа президентской

инициативы «Стратегия развития наноиндустрии» и Программы развития наноиндустрии в Российской Федерации до 2015 года.

2. В соответствии с президентской инициативой «Стратегия развития наноиндустрии» в 2011 году в России будет завершен первый этап формирования национальной нанотехнологической сети (далее – ННС). Созданная в рамках реализации ФЦП РИН современная инфраструктура отечественной наноиндустрии позволит обеспечить (и уже обеспечивает) конкурентоспособность российского сектора исследований и разработок в сфере нанотехнологий.».

Важным результатом реализации первого этапа Стратегии является также и тот факт, что в настоящее время сформирована нормативно-правовая база ННС, которая помимо Стратегии и Программы включает также:

постановление Правительства Российской Федерации от 23 апреля 2010 г. № 282 «О национальной нанотехнологической сети», которым утверждено Положение о ННС, определяющее основные термины в сфере нанотехнологий и наноиндустрии, цель, задачи, а также принципы формирования и функционирования ННС;

приказ Минобрнауки России от 7 февраля 2011 г. № 173 (зарегистрирован Минюстом России 12 мая 2011 г., регистрационный № 20734), которым утверждены требования к участникам ННС, критерии соответствия организаций требованиям к участникам ННС, порядок вхождения организаций в состав ННС и выхода из состава ННС, а также порядок взаимодействия организаций в составе ННС;

приказ Минобрнауки России от 9 ноября 2011 г. № 2629, которым создан Совет ННС, а также утверждены Положение о Совете ННС и его персональный состав;

приказ Минобрнауки России от 3 февраля 2009 г. № 23 (зарегистрирован Минюстом России 6 апреля 2009 г., регистрационный № 13687), которым утверждены порядок и условия предоставления в пользование объектов инфраструктуры наноиндустрии.

21 декабря 2011 г. в НИЦ «Курчатовский институт» состоялась итоговая конференция, посвященная обсуждению результатов реализации ФЦП РИН и

перспективам дальнейшего развития ННС. Участники конференции отметили, что наличие созданной в рамках ФЦП РИН современной инфраструктуры наноиндустрии и основных нормативных правовых актов, достаточно полно регламентирующих деятельность ННС, создает благоприятные предпосылки для успешной реализации в 2012-2015 годах второго этапа президентской инициативы «Стратегия развития наноиндустрии». Одним из основных в решении конференции является пункт о целесообразности разработки концепции развития ННС на 2012-2015 годы и плана мероприятий по ее реализации.

Запланированный в соответствии с Программой на 2008-2011 годы объем средств федерального бюджета на выполнение исследований и разработок в сфере нанотехнологий составляет 45,5 млрд. рублей, в том числе: в 2008 году – 6,7 млрд. рублей, в 2009 году – 9,3 млрд. рублей, в 2010 году – 13 млрд. рублей, в 2011 году – 16,5 млрд. рублей.

При этом основная часть указанных средств (более 80%) приходится на долю ФЦП ИР и Программы Российской академии медицинских наук «Нанотехнологии и наноматериалы в медицине» на период 2008-2015 годы (далее – Программа РАМН), утвержденной Президиумом РАМН (протокол № 3 от 27 февраля 2008 года). Государственными заказчиками ФЦП ИР являются Минобрнауки России и МГУ им. М.В. Ломоносова. Основным разработчиком и государственным заказчиком-координатором ФЦП ИР определено Минобрнауки России.

В 2008-2010 годах реального финансирования Программы РАМН не осуществлялось, а ФЦП ИР была существенно секвестирована. В частности, фактический объем бюджетного финансирования ФЦП ИР по приоритетному направлению развития науки, технологий и техники в Российской Федерации «Индустрия наносистем и материалов» составил: в 2008 году – 5,46 млрд. рублей, в 2009 году – 4,23 млрд. рублей, в 2010 году – 2,63 млрд. рублей.

Таким образом, на первом этапе реализации Стратегии имело место существенное недофинансирование направления «научные исследования и разработки» (рис. 12).

Рис. 12. Запланированные и фактические объемы бюджетного финансирования НИОКР в сфере нанотехнологий в 2008-2010 годах

Всего в рамках направления «Индустрия наносистем и материалов» ФЦП ИР финансировались: в 2008 году – 470 проектов, в 2009 году – 312 проектов, в 2010 году – 146 проектов. Некоторые проекты, имеющие отношение к сфере нанотехнологий, осуществлялись также в рамках направлений «Живые системы» и «Энергетика и энергосбережение» ФЦП ИР.

Среди НИОКТР, реализованных (или реализуемых) в рамках ФЦП ИР, имеющих высокий потенциал коммерциализации полученных результатов, можно отметить следующие важнейшие инновационные проекты.

«Создание высокопрочных трубных сталей и высокоэффективных технологий изготовления труб большого диаметра с категорией прочности до Х100, обеспечивающих проектирование, строительство и надежность крупнейших магистральных газо- и нефтепроводов страны и сварных арктических конструкций».

Головной исполнитель: ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей». Сроки выполнения проекта: 15 марта 2007 г. – 30 ноября 2010 г. Финансирование проекта: бюджетное – 1,12 млрд. рублей, внебюджетное – 3,1 млрд. рублей.

В результате выполненных работ в 2007-2010 годах создано 24 вида новой инновационной высокотехнологичной продукции, разработано 28 технологических процессов ее производства. За 2007-2010 годы в ходе выполнения проекта реализовано новой и усовершенствованной продукции в объеме 21,87 млрд. рублей, в том числе за 2010 год – в объеме 8,63 млрд. рублей.

«Производство рекомбинантных белков для медицинского применения на основе культур клеток животных и микроорганизмов с использованием высокоэффективных технологических платформ».

Головной исполнитель: ФГУП «Государственный НИИ генетики и селекции промышленных микроорганизмов». Сроки выполнения проекта: 27 марта 2007 г. – 31 декабря 2012 г. Финансирование проекта: бюджетное – 1,02 млрд. рублей, внебюджетное – 1,375 млрд. рублей.

За 2008-2010 годы в ходе выполнения проекта реализовано новой и усовершенствованной продукции в объеме 5,67 млрд. рублей, в том числе за 2010 год – в объеме 2,65 млрд. рублей. Экспорт новой и усовершенствованной продукции за 2008-2010 годы составил 273,74 млн. рублей, в том числе за 2010 год – 130,79 млн. рублей.

«Разработка технологии и организация производства эластомеров для импортозамещения, повышения экспортного потенциала, обеспечения конкурентоспособности продукции российских предприятий резинотехнической, автомобильной, электротехнической и других отраслей промышленности».

Головной исполнитель: ОАО «Нижнекамскнефтехим». Сроки выполнения проекта: 29 октября 2007 г. – 15 сентября 2011 г. Финансирование проекта: бюджетное – 676,7 млн. рублей, внебюджетное – 930 млн. рублей.

За 2008-2010 годы в ходе выполнения проекта реализовано новой и усовершенствованной продукции в объеме 8,41 млрд. рублей, в том числе за 2010 год – в объеме 3,99 млрд. рублей. Экспорт новой и усовершенствованной продукции составил 4,5 млрд. рублей за 2008-2010 годы, в том числе за 2010 год – 1,97 млрд. рублей.

«Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, разработка технологий и организация промышленного производства изделий из монокристаллических сверхтвердых материалов для приборостроения и инструментальной промышленности».

Головной исполнитель: ФГБНУ ТИСНУМ. Сроки выполнения проекта: 29 октября 2007 г. – 30 ноября 2010 г. Финансирование проекта: бюджетное – 661,9 млн. рублей, внебюджетное – 1,135 млрд. рублей.

В рамках проекта создано 38 объектов интеллектуальной деятельности, предназначенные для применения в следующих областях: чувствительные одноканальные и многоканальные элементы регистрации электронного и протонного излучения и температуры; алмазные подложки и теплоотводы; оптические окна из высокочистых монокристаллов алмаза; датчики-кантилеверы зондовых сканирующих устройств с инденторами из сверхтвердых материалов; режущие пластины из твердого сплава с нанопокрытиями; микрохирургические лезвия из монокристаллов сверхтвердых материалов.

За 2009-2010 годы в ходе выполнения проекта реализовано новой и усовершенствованной продукции в объеме 203,75 млн. рублей, в том числе за 2010 год – в объеме 107,85 млн. рублей.

Дополнительными к ФЦП ИР реальными финансовыми инструментами реализации государственной политики в сфере нанотехнологий по направлению «научные исследования и разработки» в 2007-2010 годах выступали федеральные целевые программы «Национальная технологическая база» на 2007-2011 годы, «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники» на 2008-2015 годы, «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы, Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2008-2012 годы, Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы, а также средства Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Несмотря на существенное бюджетное недофинансирование НИОКТР в сфере нанотехнологий, можно отметить положительную динамику развития научно-исследовательского сектора наноиндустрии. В частности, за период с 2008 по 2010 годы: количество исследователей в сфере нанотехнологий увеличилось с 10,3 тысяч человек до 11 тысяч человек (при этом 7,5 тысяч исследователей являются сотрудниками организаций - участников ННС); количество патентов на изобретения в сфере нанотехнологий, выданных на имя российских физических и юридических лиц, увеличилось с 237 до 602 (при этом более 40% патентов получено организациями или сотрудниками организаций, являющихся участниками ННС).

Отмеченная положительная динамика является во многом результатом активного формирования и развития инфраструктуры ННС в процессе реализации мероприятий ФЦП РИН, позволивших значительно увеличить в сфере нанотехнологий количество высокотехнологичных рабочих мест и их удельную оснащенность, а также повысить качество и расширить диапазон осуществляемых исследований и разработок.

Уместно отметить, что созданная в рамках ФЦП РИН инфраструктура с успехом используется рядом участников ННС (ФГУП «ВИАМ», ИМЕТ РАН, ФГУП «ЦНИИХМ», ОАО «ВНИИНМ» и др.) для проведения исследований и разработок в области специального материаловедения в интересах оборонно-промышленного комплекса России.

Тем не менее в соответствии со Стратегией приоритетными областями практического применения нанотехнологий должны стать медицина (применение новых диагностических средств на основе биочипов), экология (применение высокоэффективных мембран и мембранно-каталитических систем) и ресурсосбережение (применение новых наноструктурированных материалов и светодиодов).

В целях обеспечения условий для повышения качества медицинского обслуживания населения в России проводятся исследования и разработки в сфере нанотехнологий по следующим направлениям:

взаимодействие наночастиц с клеточными и субклеточными структурами организма;

вопросы биобезопасности нанотехнологий и наноматериалов;

нанотехнологии и наносистемы для создания новых средств диагностики и лечения заболеваний;

биосовместимые наноматериалы и медицинские имплантаты;

разработка и использование наносистем как средств доставки действующих веществ в органы (клетки)-мишени.

Конкретными примерами проектов, реализованных в рамках направления «Индустрия наносистем и материалов» ФЦП ИР для нужд медицины, являются следующие НИОКР.

«Разработка технологии генодиагностики и создание диагностической тест-системы для определения индивидуального генетического риска развития острого инсульта на основании анализа полиморфных ДНК маркеров». Головной исполнитель проекта: ГОУ ВПО «Российский государственный медицинский университет».

В рамках проекта изготовлены действующие макеты диагностической тест-системы «ИНС-Биочип», а также проведено полногеномное сканирование 700 образцов ДНК больных острым инсультом и 400 образцов ДНК здоровых лиц.

«Разработка и создание экспериментального образца высокоточного манипулятора с распределенной системой управления микроперемещением хирургического инструмента при внутрисосудистых операциях». Головной исполнитель проекта: ЗАО «ЭКОИНВЕНТ».

В рамках проекта изготовлен и испытан высокоточный манипулятор с распределенной системой управления, обеспечивающий возможность выполнения внутрисосудистых хирургических операций.

«Разработка опытно-промышленных технологий получения нового поколения медицинских имплантатов на основе титановых сплавов». Головной исполнитель проекта: БелГУ.

В рамках проекта разработаны технологии получения титановых имплантатов с многофункциональными биоактивными наноструктурными покрытиями, получены и испытаны опытные образцы имплантатов для черепно-челюстно-лицевой хирургии, хирургии позвоночника и дентальной стоматологии.

«Создание микроробототехнического комплекса на основе внутрисосудистого микроробота для осуществления диагностических, терапевтических (доставка лекарственных препаратов) и хирургических процедур при атеросклеротических и других заболеваниях трубчатых органов». Головной исполнитель проекта: МГТУ им. Н.Э. Баумана.

В рамках проекта разработан опытный образец микроробототехнического комплекса на основе внутрисосудистого микроробота, предназначенный для диагностических, терапевтических (доставка лекарственных препаратов) и хирургических процедур при атеросклеротических и других заболеваниях трубчатых органов.

В результате реализации проекта планируется вывести на российский рынок 9 нанофармацевтических лекарственных композиций: 3 препарата для лечения острого лейкоза и сосудистых заболеваний, препарат для лечения циррозов печени, а также 5 препаратов для лечения анемий, сахарного диабета, заболеваний печени, некоторых патологических состояний иммунной системы и дефицита гормона роста.

Широкий спектр нанотехнологической продукции для применения в медицинских целях, включая биочипы, уже производится в России, в том числе, организациями - участниками ННС (рис. 13).

В Институте молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН (ИМБ РАН) разработана технология биологических чипов (биочипов), которая защищена 23 российскими и 14 международными патентами.

Тест-системы на основе биочипов, предназначенные для диагностики различных социально-значимых заболеваний и предрасположенностей к ним, прошли клинические испытания и разрешены к применению в качестве изделий медицинского назначения на территории России. Тест-системы значительно

сокращают время диагностики заболеваний, что позволяет оперативно назначить адекватную терапию.

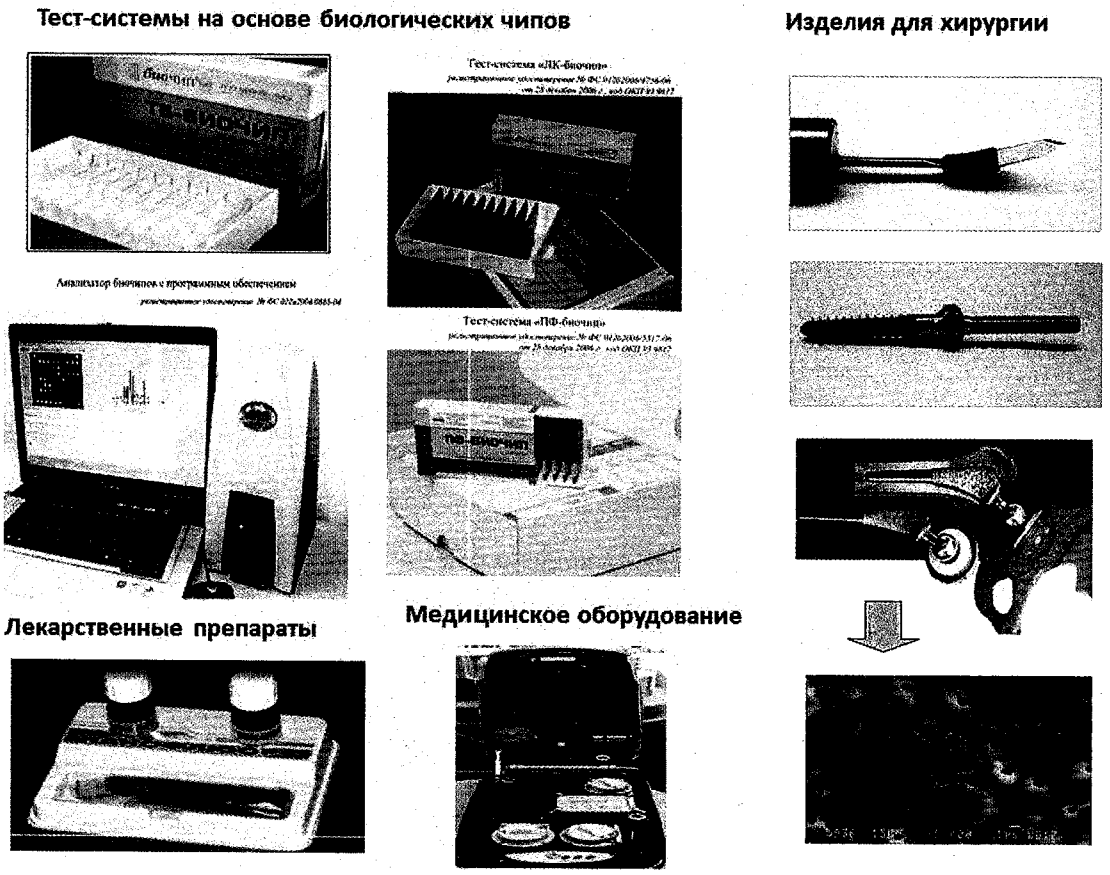


Рис. 13. Образцы российской нанотехнологической продукции для нужд медицины

По оценкам, проведенным в Московском научно-практическом центре борьбы с туберкулезом, прямой экономический эффект от внедрения «биочип-диагностики», возникающий только от сокращения времени пребывания больного в стационаре и уменьшения затрат на лечение, составляет 120-200 тыс. рублей в расчете на каждого больного с лекарственно-устойчивой формой болезни. В сентябре 2008 года Департаментом здравоохранения Москвы утверждены методические рекомендации «Определение лекарственной чувствительности Mycobacterium tuberculosis с помощью биочипов», регламентирующие применение данного метода диагностики.

В настоящее время специалистами ИМБ РАН разработаны биочипы для выявления туберкулеза, оспы, гриппа, гепатита, герпеса, различных мутаций генома человека, а также генетически модифицированных организмов.

В 2010 году ОАО «РОСНАНО» поддержало следующие проекты, имеющие непосредственное отношение к использованию нанотехнологий в медицине.

«Практическое применение «Ионов Скулачева»: внедрение инновационных препаратов на основе митохондриальных нанотехнологий против возрастных заболеваний».

Цель проекта – создание российского производства базовой субстанции антиоксидантов («Ионов Скулачева»), позволяющих нейтрализовывать активные формы кислорода в энергетических центрах клеток – митохондриях. В рамках проекта будет создано производство капель для лечения глазных болезней и капсул для борьбы с сердечно-сосудистыми и аутоиммунными заболеваниями.

«Разработка и коммерциализация отечественных инновационных лекарственных препаратов на базе Центра высоких технологий «ХимРар».

Проект предполагает разработку инновационных конкурентоспособных лекарственных препаратов для лечения СПИДа, гепатита С, заболеваний центральной нервной системы и рака поджелудочной железы.

«Разработка и организация производства онкологических лекарственных препаратов на основе наноформуляций молекулярных модуляторов клеточного стресса».

В рамках проекта планируется наладить производство четырех инновационных препаратов для лечения онкологических заболеваний. Для реализации проекта в России на контрактной основе будут привлечены российские исследовательские организации и фармацевтические компании.

«Производство медицинских покрытий для ран и ожогов «ЛОКУС» с наноразмерными частицами».

Целью проекта является расширение промышленного производства пенополиуретанового медицинского покрытия «ЛОКУС» (жидкий бинт) для ран,

пролежней и ожогов с нанокристаллическим бемитом, обладающим высокими бактерицидными и сорбционными свойствами.

Большую значимость для предотвращения природных катастроф и улучшения условий жизни населения имеют вопросы переработки промышленных и бытовых отходов, обезвреживания высокотоксичных и инфицированных отходов производства и потребления (например, отходов лечебно-профилактических учреждений, биологических отходов предприятий пищевой промышленности и агропромышленного комплекса), очистки промышленных и бытовых сточных вод, снижения выбросов и сбросов загрязняющих веществ. Важнейшим направлением работ в указанной области является разработка селективных катализаторов, нейтрализаторов, наномембранных фильтров и фильтрационных установок.

Одним из наиболее масштабных и «прорывных» применений нанопористых мембранных материалов является создание наномембранно-каталитических реакторов – устройств, совмещающих процессы химической переработки сырья и разделение продуктов реакций.

В рамках ФЦП ИР Ассоциацией делового сотрудничества в области передовых комплексных технологий «Аспект» реализован важнейший инновационный проект по разработке технологии производства реакторов с нанопористыми каталитическими мембранами для переработки легкого углеводородного сырья.

Пористые керамические мембраны представляют собой массив наноразмерных каналов. После нанесения на их стенки катализаторов мембрана превращается в совокупность «наноразмерных реакторов». При использовании таких реакторов в фильтрационном режиме резко снижается температура, при которой становится возможным осуществление реакции, а также изменяется ее селективность, что позволяет осуществлять окислительные превращения метана и его гомологов во взрывобезопасном и экологически благоприятном режимах.

С помощью разработанной технологии можно перерабатывать в России до трети выбрасываемых в атмосферу попутных газов.

В качестве примера успешной реализации проектов, направленных на улучшение экологической ситуации, можно привести также следующие разработки.

Сотрудниками Московского государственного агроинженерного университета (МГАУ) и ООО «Научно-исследовательский институт комбинированных энергоустановок» (ООО «НИИКЭУ») разработана комбинированная энергоустановка на основе двигателя внутреннего сгорания и системы компенсации динамической мощности для трактора. Предложенные инженерно-технические решения позволили снизить расход топлива на 22%, увеличить мощность трактора на 19% и понизить его дымность на 17%. Установка, изготовленная с использованием наноматериалов, позволяющая использовать трактор одновременно в качестве источника энергии (мощностью 30 кВт) и сварочного агрегата, отмечена золотыми медалями ряда сельскохозяйственных выставок. Результаты научно-технической деятельности МГАУ и ООО «НИИКЭУ» одобрены Комитетом Государственной Думы по науке и наукоемким технологиям.

Во Всероссийском научно-исследовательском технологическом институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка РАСХН (ГНУ ГОСНИТИ) разработаны каталитические блоки с наноструктурным покрытием для нейтрализаторов отработавших газов двигателей внутреннего сгорания. Диапазон рабочих температур каталитических блоков составляет от 200 до 700^{0}С, ресурс работы – не менее 5 лет. При температуре 450^{0}С эффективность очистки по оксиду углерода составляет не менее 95%, по углеводородам – не менее 85%. Разработанные катализаторы предназначены для эксплуатации на автотракторной технике и автопогрузчиках, работающих в закрытых помещениях (животноводческие фермы, теплицы, складские помещения и пр.).

В НИТУ «МИСиС» разработаны электрохимические нанокатализаторы для очистки выхлопных газов от оксидов азота, оксида углерода, углеводородов и сажи. Область применения – автотранспорт с бензиновыми и дизельными двигателями, очистка промышленных газовых выбросов, очистка газов теплоэлектростанций. При испытании на отечественных автомобилях с двигателем внутреннего сгорания установлено снижение выброса оксида углерода в 17 раз, углеводородов в 14 раз, оксидов азота в 85 раз.

В Институте катализа им. Г.К. Борескова СО РАН на пилотной установке отработаны технологические стадии производства наномодифицированных катализаторов нового поколения для переработки тяжелых нефтяных фракций и газового сырья, а на ОАО «Сибнефть-Омскиий НПЗ» освоено промышленное производство этих катализаторов мощностью до 3000 т/год. Катализаторы обеспечивают производство высокооктанового крекинг-бензина с октановым числом до 92 с выходом бензина более 50%, что является одним из лучших показателей в мировой практике нефтепереработки.

В Институте физики прочности и материаловедения СО РАН (г. Томск) на основе нановолокон оксидно-гидроксидных фаз алюминия разработан фильтровальный материал AquaVallis, предназначенный для очистки воды от микробиологических загрязнений (в том числе вирусов и бактерий) в бытовых и промышленных условиях. Изготовленные с использованием AquaVallis комплексы водоочистки могут быть установлены в жилых домах, на предприятиях, в школах, больницах и пр.

Сотрудниками ЗАО «Научно-технический центр «Бакор» разработаны комплексная технология и установки для очистки дренажных вод полигонов утилизации твердых бытовых отходов, а также освоен промышленный выпуск фильтровальных установок с использованием пористой проницаемой наномодифицированной керамики. Производительность установки – до 800 $м^3$ в сутки, степень очистки от тяжелых металлов – до 99,9%, от органических веществ – не менее 95%, от аммонийного азота – не менее 98%.

Среди разработок ООО «Научно-производственное предприятие «ЛИССКОН» (г. Саратов) можно отметить:

станции очистки, обеззараживания и опреснения воды, применяемые для получения питьевой воды улучшенного качества из подземных и поверхностных водоисточников, а также для водообеспечения отдельных населенных пунктов и объектов социальной сферы;

установки экспресс-контроля бактериального заражения питьевой воды для использования в лабораториях бактериального санитарно-эпидемиологического контроля, на предприятиях по производству и розливу питьевой бутилированной воды и пр.

В рамках программы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ОАО «Газпром» разработаны не имеющие мировых аналогов блочные катализаторы с оксокомплексным нанопокрытием, предназначенные для очистки выхлопных газов газоперекачивающих агрегатов (далее – ГПА). В ходе экспериментальных испытаний нового типа катализатора достигнута степень очистки выхлопных газов ГПА от оксидов азота до 80%. При этом сокращение затрат на очистку выхлопных газов ГПА может составить до 30%.

Некоторые из образцов упомянутой выше нанотехнолгической продукции представлены на рис. 14.

Значительное внимание использованию нанотехнологий и наноматериалов для снижения негативного воздействия производств на окружающую среду и улучшения экологии уделяет Госкорпорация «Росатом», при поддержке которой разработаны следующие образцы нанотехнологической продукции:

фильтроэлементы на основе наноструктурных мембран (ОАО «ВНИИНМ», ФГУП «Красная звезда», ФГУП «ГНЦ РФ – ФЭИ им. А.И. Лейпунского», Обнинский центр науки и технологий);

наноструктурированный гранульный анионит для извлечения урана из растворов и пульп на предприятиях атомных комплексов России (ОАО «ВНИИ химической технологии»);

нанопористый полимерный адсорбент Поролас-Н для очистки жидких токсичных и радиоактивных жидких отходов и стоков (ОАО «ВНИИ химической технологии»);

пористые наноматериалы для хранения и транспортировки природного газа (НИЯУ МИФИ, ОАО «ВНИИ химической технологии»).

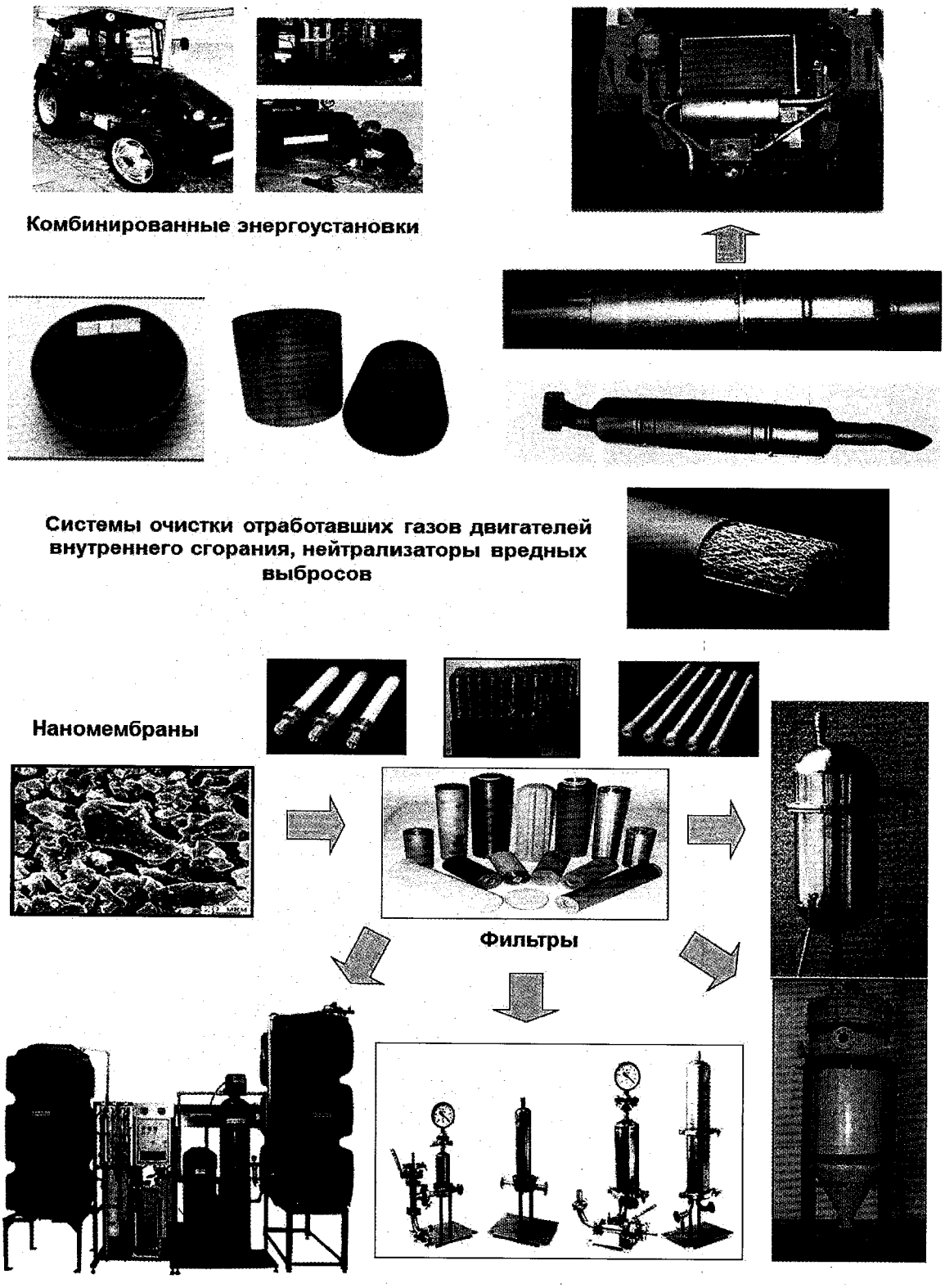


Рис. 14. Образцы продукции отечественной наноиндустрии – системы очистки жидкостей и газов

Примеры экологически-значимой продукции наноиндустрии, запланированной к промышленному выпуску при поддержке ОАО «РОСНАНО», приведены в таблице 2.

Таблица 2. Примеры продукции проектных компаний ОАО «РОСНАНО», направленной на снижение негативного воздействия на окружающую среду

№	Наименование продукции	Год выхода на проектную мощность
1	Катализаторы для легковых автомобилей	2013
2	Нейтрализаторы для легковых автомобилей	2013
3	Катализаторы для дизельных двигателей	2013
4	ИК-оптический датчик взрывоопасных газов	2013
5	Фильтрующие элементы с размером пор 0,1 – 100 нм	2015
6	Наноструктурированные катализаторы сероочистки и демеркаптанизации	2015
7	Промышленные установки сероочистки и демеркаптанизации попутного нефтяного газа	2015
8	Системы и приборы мониторинга окружающей среды с нанохемосорбционными сенсорами	2015

В целях обеспечения условий для эффективного ресурсосбережения (в том числе снижения материало- и энергоемкости продукции отечественной промышленности) в России осуществляются разработки новых образцов светотехники, конструкционных и функциональных наноматериалов, а также функциональных покрытий (рис. 15 и 16).

В частности, в результате реализации в рамках ФЦП ИР важнейшего инновационного проекта «Разработка и внедрение конкурентоспособных электросберегающих технологий» на базе ЗАО «Светлана-оптоэлектроника» в Санкт-Петербурге организован полный цикл производства широкого ассортимента светодиодов и полупроводниковых светотехнических приборов (рис. 15).

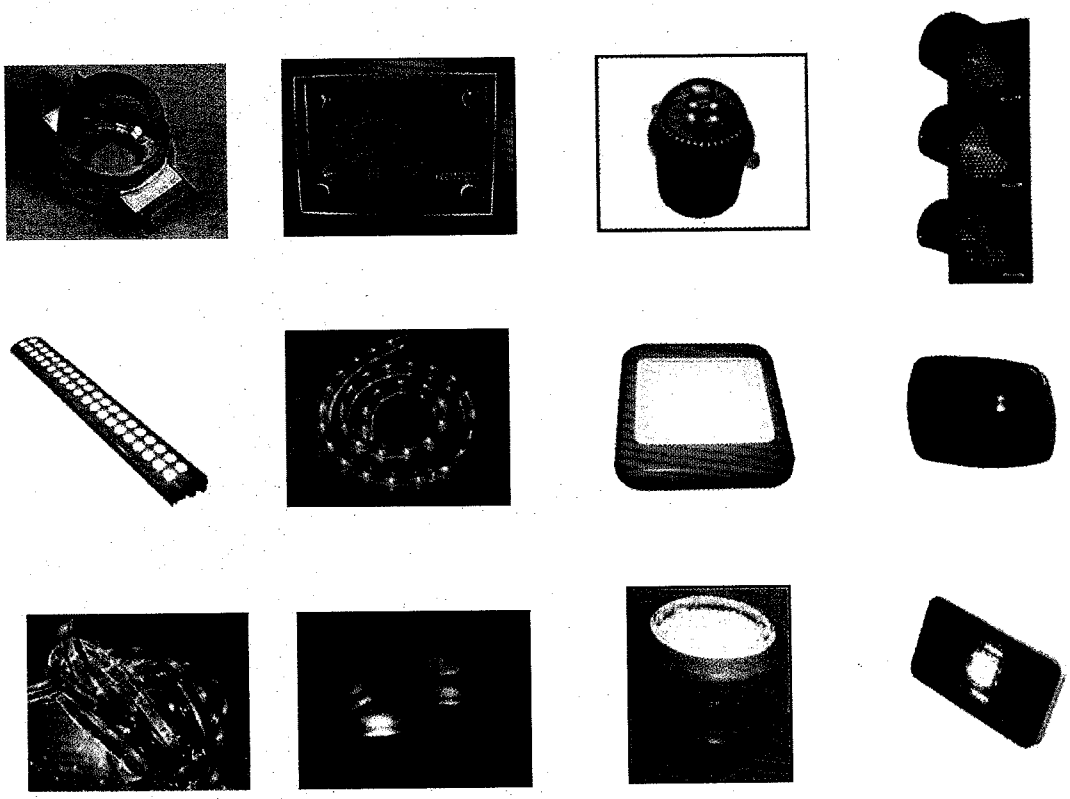


Рис. 15. Образцы продукции российской наноиндустрии – светодиоды и светотехнические приборы

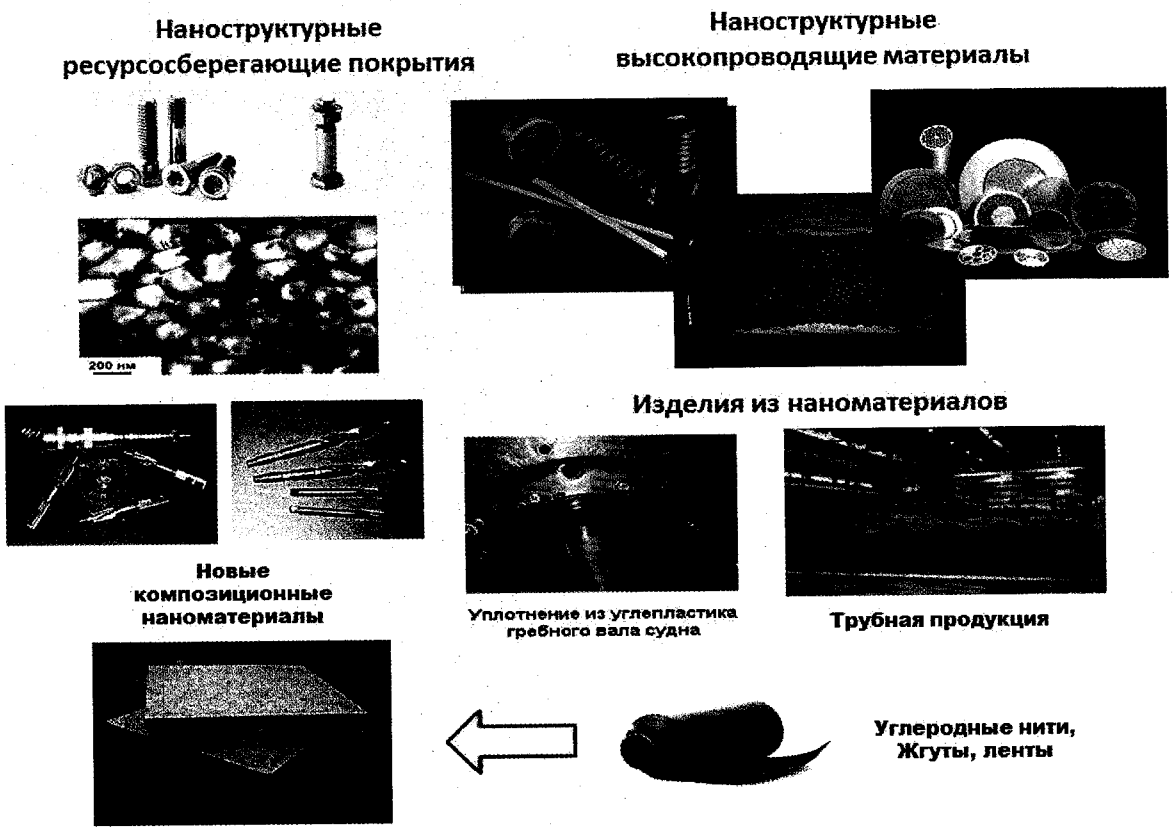


Рис. 16. Образцы продукции российской наноиндустрии для энерго- и ресурсосбережения

Существенного повышения эффективности энергопотребления можно достичь благодаря использованию высокопроводящих наноматериалов (рис. 16). При этом возможно не только экономить электроэнергию, но также существенно уменьшить массу и размеры генераторов, кабелей, трансформаторов, электродвигателей и др.

В качестве примера успешной реализации трансфера нанотехнологических разработок в промышленность можно привести пуск в апреле 2009 года первого в России промышленного производства на базе ОАО «ЧМЗ» (г. Глазов) разработанных сотрудниками ОАО «ВНИИНМ» композиционных наноструктурных низкотемпературных сверхпроводников. В настоящее время ОАО «ЧМЗ» выполняет контракты на поставку указанных наноматериалов для Международного термоядерного реактора ИТЭР в объеме более 200 тонн (суммарная стоимость контрактов составляет около 88 млн. евро).

Функциональные наноструктурные покрытия позволяют, например, в 2-3 раза увеличить ресурс режущего инструмента, значительно повысить прочностные характеристики крепежных элементов, а также улучшить трибологические характеристики изделий.

Одним из наиболее существенных результатов, полученных сотрудниками ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша», является разработка технологических процессов нанесения наноструктурированных многослойных теплозащитных на стенки камер сгорания ракетных двигателей. Увеличение рабочей температуры рабочих элементов двигателей до 2200 К позволит увеличить массу выводимого на орбиту груза на 120-400 кг. Экономия средств от внедрения данной технологии составит 15-60 млн. рублей в расчете на один запуск ракетоносителя. Ежегодный прогнозируемый экономический эффект составит 0,5-1 млрд. рублей.

В 2008 году в рамках ФЦП ИР был завершен проект «Разработка опытно-промышленных технологий создания многофункциональных полимерных и эластомерных наноструктурированных композиционных конструкционных материалов и изделий из них для транспортного машиностроения, нефтегазового комплекса и энергетического машиностроения, отвечающих требованиям

безопасности для окружающей среды и обитаемых объектов». Головной исполнитель проекта – ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей».

В результате выполнения проекта разработан ряд материалов с уникальным комплексом свойств, в том числе антифрикционные полимерные композиты для узлов трения и торцевых уплотнений судовых механизмов, а также высокопрочные водостойкие легковесные виброударостойкие сферопластики, обеспечивающие по сравнению с существующими аналогами снижение плотности на 15-20%, снижение водопоглощения в 2-3 раза, увеличение энергии разрушении на 50-70%, увеличение ресурса эксплуатации изделий в 1,5-2 раза и др.

Россия располагает развитой трубопроводной сетью. С помощью магистрального трубопроводного транспорта перемещается 100% добываемого газа, около 95% добываемой нефти, около 30% продукции, производимой подключенными к системе магистральных продуктопроводов нефтеперерабатывающими предприятиями, а также обеспечивается около 95% потребностей потребителей в тепловой энергии.

В 2010 году в рамках ФЦП ИР был завершен важнейший инновационный проект «Создание высокопрочных трубных сталей, высокоэффективных технологий и освоение производства труб большого диаметра с категорией прочности до Х100, обеспечивающих проектирование, строительство и надежную эксплуатацию крупнейших магистральных газо- и нефтепроводов и сварных арктических конструкций».

Применение разработанных в ходе указанного проекта новых высокопрочных сталей позволяет понизить металлоемкость трубопроводов на 10-15%. О коммерческих перспективах проекта свидетельствует следующий факт: если в 2007-2008 годах ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей» в партнерстве с ОАО «Северсталь» и ЗАО «Ижорский трубный завод» обеспечил в интересах ОАО «Газпром» поставку труб в объеме свыше 50 тыс. тонн на сумму 8 млрд. рублей, то уже в 2011 году ЗАО «Ижорский трубный завод» намерено увеличить объем выпуска соответствующей трубной продукции до 460 тыс. тонн. Следовательно, прогнозируемый объем продаж трубной продукции, произведенной

с использованием разработок ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей», может составить в 2011 году около 74 млрд. рублей.

Таким образом, можно констатировать, что в настоящее время в России имеется конкурентоспособный сектор исследований и разработок в сфере нанотехнологий, а также возможности для промышленного освоения перспективных разработок.

Вместе с тем внутренний спрос на социально-значимую продукцию отечественной наноиндустрии продолжает оставаться недостаточно активным.

В докладе Минобрнауки России Правительству Российской Федерации «О ходе и результатах реализации в 2008 году Программы развития наноиндустрии в Российской Федерации до 2015 года» (письмо от 30 июня 2009 г. № МОН-П-1479) в качестве примера приводилась ситуация, сложившаяся в России с применением медико-диагностических тест-систем на основе биочипов. Несмотря на то, что годовая потребность по России в проведении анализов с использованием биочипов составляет около 30 млн., даже при существующем объеме производства (1 млн. тест-систем в год) производителям (ООО «Биочип-ИМБ») удается реализовывать ежегодно лишь около 20 тысяч тест-систем.

Основная причина сложившейся ситуации заключается в том, что указанные разработки направлены, главным образом, на борьбу с социально опасными заболеваниями, основным потребителем их являются не частные клиники, а государственные медицинские учреждения, финансируемые за счет государственного бюджета.

В целях решения указанной проблемы Минобрнауки России выступило с предложением о формировании обновляемого перечня социально-значимой продукции отечественной наноиндустрии, рекомендуемой для государственных закупок (письма в Минэкономразвития России от 1 октября 2010 г. № СМ-690/16, в Минпромторг России от 26 января 2011 г. № СМ-46/16 и в Минприроды России от 11 мая 2011 г. № СМ-427/16).

В указанный перечень могли бы войти товары и услуги, производимые с использованием наноматериалов и нанотехнологий, разработка и/или

промышленное освоение которых выполнялись по государственному заказу и/или с привлечением бюджетных средств.

Кроме того, важным фактором, стимулирующим широкое внедрение уже имеющихся в России инновационных разработок, позволяющих, в частности, реально улучшить экологическую ситуацию и качество медицинского обслуживания населения, могло бы стать ужесточение нормативно-правового регулирования в сферах здравоохранения и охраны окружающей среды.

Первые шаги в указанном направлении уже сделаны. В частности, в 2011 году Минприроды России подготовлены проекты следующих федеральных законов:

«О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования нормирования в области охраны окружающей среды и введения мер экономического стимулирования хозяйствующих субъектов для внедрения наилучших технологий»;

«О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и другие законодательные акты Российской Федерации в части экономического стимулирования деятельности в области обращения с отходами».

В соответствии с поручением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2010 г. № СИ-П8-8820 в настоящее время Минпромторгом России во взаимодействии с Минобрнауки России прорабатывается вопрос о стимулировании спроса на нанотехнологическую (в том числе социально-значимую) продукцию. Предполагается, что разрабатываемые меры должны стимулировать предприятия и организации к внедрению лучших из доступных технологий.

Направление развития отечественной наноиндустрии «инновационные проекты развития наноиндустрии» ориентировано, главным образом, на коммерциализацию нанотехнологий и производство нанотехнологической продукции. Основным финансовым инструментом реализации государственной политики в сфере нанотехнологий по данному направлению являются инвестиционные вложения ОАО «РОСНАНО» (ГК «Роснанотех»).

Государственная корпорация «Российская корпорация нанотехнологий» создана в соответствии с Федеральным законом от 19 июля 2007 г. № 139-ФЗ «О Российской

корпорации нанотехнологий» в целях содействия реализации государственной политики в сфере нанотехнологий, развития инновационной инфраструктуры в сфере нанотехнологий, реализации проектов создания перспективных нанотехнологий и наноиндустрии.

В соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2010 г. № 211-ФЗ «О реорганизации Российской корпорации нанотехнологий» осуществлена реорганизация ГК «Роснанотех», в результате которой образовано ОАО «РОСНАНО» (свидетельство о регистрации соответствующего юридического лица выдано 11 марта 2011 года) и создан некоммерческий Фонд инфраструктурных и образовательных программ (далее – Фонд).

Согласно уставу, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 7 февраля 2011 г. № 55, ОАО «РОСНАНО» является правопреемником ГК «Роснанотех» по всем ее правам и обязанностям.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 18 января 2011 г. № 33-р предусмотрена передача из средств ГК «Роснанотех» в Фонд более 29 млрд. рублей. Предполагается, что расходование средств Фонда до 2015 года будет осуществляться по следующим направлениям: содействие развитию инновационной инфраструктуры российской наноиндустрии; содействие развитию кадрового потенциала отечественной наноиндустрии; содействие повышению спроса на продукцию российской наноиндустрии.

По состоянию на 15 ноября 2011 г. советом директоров ОАО «РОСНАНО» одобрено 135 проектов с общим бюджетом 549 млрд. рублей (включая софинансирование со стороны ОАО «РОСНАНО» в объеме 230 млрд. рублей), в том числе: 115 инвестиционных проектов, 12 проектов по формированию российских и международных венчурных фондов, а также 8 проектов по формированию нанотехнологических центров.

Нарастающим итогом за 2008-2011 годы на конец третьего квартала 2011 года ОАО «РОСНАНО» профинансировало 77 проектов. При этом общий объем инвестированных средств составил 149 млрд. рублей.

В части реализации производственных проектов ОАО «РОСНАНО» можно отметить следующее.

В апреле 2010 года запущен первый завод по производству монолитного твердосплавного металлорежущего инструмента с наноструктурированным покрытием. Продукция завода не имеет аналогов в России, сферы ее применения – высокотехнологичные отрасли отечественной промышленности (например, авиационное двигателестроение, ракетно-космическая отрасль, приборостроение). Производимый инструмент позволит во многом заменить используемые импортные аналоги, а используемое покрытие – увеличить жизненный цикл инструмента в 2,5 раза.

В ноябре 2010 года введен в эксплуатацию первый в России завод по выпуску сверхъярких светодиодов и светодиодных модулей. Производительность первой линии составляет 360 млн. светодиодов в год. Осветительные системы, созданные на основе производимых светодиодов, сопоставимы по яркости с лучшими мировыми аналогами. Достигаемое при помощи запатентованной технологии низкое количество дефектов в полупроводниковых слоях позволяет приборам работать без потери эффективности при высоких плотностях тока, обеспечивая для светодиодных чипов высокое соотношение яркость/цена.

В декабре 2010 года налажено производство электрохимических станков нового поколения для прецизионного изготовления деталей из наноструктурированных материалов. Производимые станки позволяют обрабатывать многие токопроводные металлы и сплавы, в том числе наиболее твердые из них. По совокупности основных характеристик (точность обработки, производительность и качество поверхности) производимые станки не уступают мировым аналогам.

В мае 2011 года открыто новое производство по выпуску термоэлектрических охлаждающих микроэлементов. Эти компоненты используются для охлаждения лазеров, фотоприемников и интегральных микросхем.

В июне 2011 года запущена первая очередь серийного производства сверхпрочных пружин, применяемых в подвеске автомобилей и

сельскохозяйственной техники, железнодорожных вагонных тележках, лифтовых системах.

В августе 2011 года запущена первая очередь нового высокотехнологичного производства изделий из наноструктурных керамических и металлокерамических материалов. С использованием уникальных технологий на предприятии создан полный производственный цикл изготовления режущего инструмента для труднообрабатываемых материалов и подшипников скольжения, работающих в сложных условиях эксплуатации.

В октябре 2011 года запущен завод по выпуску гибкой полимерной упаковки, модифицированной нанокомпозитами собственного производства. Производимая в рамках проекта упаковка предназначена для хранения молочных продуктов, мясных и рыбных изделий, детского питания и пр.

Основной акцент в деятельности венчурных фондов с участием ОАО «РОСНАНО» делается на трансфер нанотехнологий и локализацию передовых, инновационных производств в регионах страны.

Всего в 2008-2011 годах ОАО «РОСНАНО» одобрено создание 12 венчурных фондов. Общий размер создаваемых фондов составляет 67,2 млрд. рублей, включая софинансирование со стороны ОАО «РОСНАНО» в объеме 30 млрд. рублей. По состоянию на 15 ноября 2011 г. начали свою деятельность четыре из ранее одобренных венчурных инвестиционных фондов с участием ОАО «РОСНАНО»: Роснано Капитал, Фонд малобюджетных проектов в сфере нанотехнологий «Передовые нанотехнологий» (Красноярский край), Фонд внедрения нанотехнологий в металлургической промышленности «Наномет», Фонд Сколково-нанотех. Общая сумма инвестиций в указанные фонды со стороны ОАО «РОСНАНО» составила 6,9 млрд. рублей.

Реализуемая Фондом образовательная деятельность ОАО «РОСНАНО» нацелена на создание кадрового потенциала наноиндустрии через разработку программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки и другие образовательные проекты.

Заказчиками образовательных программ выступают проектные компании, создаваемые с участием ОАО «РОСНАНО». В настоящее время отобрано и апробировано (или проходят апробацию) 58 образовательных программ ОАО «РОСНАНО», электронный реестр которых размещен на сайте http://edu-reestr.rusnano.com. Всего на финансирование образовательных программ и проектов ОАО «ПРСНАНО» было направлено: в 2009 году – 33 млн. рублей, в 2010 году – 387 млн. рублей, в 2011 году – 416 млн. рублей.

Основными целями инфраструктурной деятельности Фонда являются создание условий для генерации новых проектов и развития малых инновационных компаний, а также поддержка компаний, работающих в наноиндустрии.

В рамках реализации «Концепции Нанотехнологических центров ГК «Роснанотех» по итогам первого открытого конкурса, объявленного в декабре 2009 года, были отобраны следующие 4 проекта: Нанотехнологический центр «Идея» (г. Казань), Многофункциональный нанотехнологический центр «Дубна» (г. Дубна), «Нано- и микросистемная техника» (г. Зеленоград), «Мультидисциплинарный нанотехнологический центр «Сигма» (города Томск и Новосибирск). Предполагаемый со стороны Фонда общий объем финансирования четырех указанных проектов составит 5,8 млрд. рублей (или 44% от общего бюджета проектов). При этом в 2010 году было инвестировано 423 млн. рублей в создание Мультидисициплинарного нанотехнологического центра «Сигма», а в 2010-2011 годах – 1675,5 млн. рублей в создание Нанотехнологического центра «Идея». В 2011 году начато финансирование центров в Зеленограде и Дубне в объемах 90 млн. рублей и 15,62 млн. рублей соответственно. Предполагается, что в результате работы нанотехнологических центров будут создаваться инновационные компании и внедряться новые технологии путем продажи патентов и лицензий.

За 2010 год первые 17 проектных компаний, созданных при финансовом участии ОАО «РОСНАНО», получили выручку от реализации нанотехнологической продукции в объеме 1,02 млрд. рублей. За первые 9 месяцев 2011 года проектными компаниями ОАО «РОСНАНО» получена выручка от реализации нанотехнологической продукции в объеме около 1,7 млрд. рублей.

В качестве примера успешной инновационной деятельности, способствующей повышению оснащенности организаций ННС современным исследовательским и технологическим оборудованием, следует отметить деятельность ЗАО «Нанотехнологии-МДТ». Производимое этой организацией современное нанотехнологическое оборудование поставляется в 60 стран мира, включая США, Великобританию и Германию (ежегодный объем его продаж составлял в 2007-2009 годах около 1 млрд. рублей, в 2010 году превысил 2 млрд. рублей, а в 2011 году составит более 2,5 млрд. рублей).

Существенной «инновационной значимостью» обладают и разработки, осуществляемые в рамках ФЦП ИР. В частности, общий объем продукции, реализованной в ходе выполнения проектов по направлению «Индустрия наносистем и материалов» ФЦП ИР, составил в 2010 году 18,74 млрд. рублей, в том числе объем экспорта – 4,2 млрд. рублей. Уместно также отметить, что более 50% проектов, поддержанных ОАО «РОСНАНО», используют наработки, полученные в разные периоды в рамках реализации мероприятий ФЦП ИР.

Одним из основных показателей решения задач Стратегии и Программы является «объем продаж российской продукции наноиндустрии». В соответствии с Программой на первом этапе реализации Стратегии запланированные значения этого показателя составляют: в 2008 году – 20 млрд. рублей, в 2009 году – 80 млрд. рублей, в 2010 году – 155 млрд. рублей, в 2011 году – 240 млрд. рублей. В 2008, 2009 и 2010 годах указанные значения достигнуты, о чем Минобрнауки России докладывало Правительству Российской Федерации (письма от 30 июня 2009 г. № МОН-П-1479, от 30 июня 2010 г. № МОН-П-1580, от 29 июня 2011 г. № МОН-П-1736).

В соответствии с прогнозом ОАО «РОСНАНО» на IV Международном форуме по нанотехнологиям общий объем продаж продукции отечественной наноиндустрии в 2011 году должен составить около 40 млрд. рублей, включая выручку проектных компаний ОАО «РОСНАНО» на уровне 20 млрд. рублей.

Во исполнение поручения Правительства Российской Федерации от 10 сентября 2010 года (протокол № ВП-П8-53пр, раздел I, п. 6) в 2010-2011 годах Росстат и Минобрнауки России проводили совместную работу по созданию системы государственного учета производства нанотехнологической продукции в Российской Федерации. В рамках выполнения указанного поручения Правительства Российской Федерации предложены категории продукции наноиндустрии в части товаров и услуг, утвержденные в конечном итоге распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 июля 2011 г. № 1192-р. На этой основе Росстат во взаимодействии с Минобрнауки России разработал форму федерального статистического наблюдения «Сведения об отгрузке товаров, работ и услуг, связанных с нанотехнологиями», утвержденную приказом Росстата от 19 сентября 2011 г. № 404 «Об утверждении статистического инструментария для организации пилотного статистического наблюдения за деятельностью предприятий и организаций в сфере нанотехнологий».

Предоставленные Росстатом результаты пилотного обследования за январь-сентябрь 2011 года свидетельствуют, что прогнозируемый в 2011 году объем продаж нанотехнологической продукции в Российской Федерации отличается от прогноза ОАО «РОСНАНО» и составляет, по меньшей мере, 136 млрд. рублей. При этом следует учитывать, что в проведенном обследовании (учитывая пилотный статус проекта) приняли участие всего 183 организации (что составляет менее 10% от общего количества организаций, осуществляющих деятельность в сфере нанотехнологий, зарегистрированных в базе данных НИЦ «Курчатовский институт»), а также то, что только на ЗАО «Ижорский трубный завод» предполагается произвести в 2011 году по разработкам ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей» трубной продукции на сумму около 74 млрд. рублей.

Учитывая изложенные выше факты, можно констатировать следующее.

На первом этапе реализации Стратегии (2007-2011 годы) в Российской Федерации создана современная инфраструктура наноиндустрии в виде инфраструктуры ННС, обеспечивающая конкурентоспособность российского сектора исследований и разработок в сфере нанотехнологий, сформированы

нормативно-правовая база ННС, а также система государственного учета производства нанотехнологической продукции. До конца 2011 года запланированные на 2008-2011 годы значения основных показателей решения задач Программы будут достигнуты.

В настоящее время основными проблемами отечественной наноиндустрии являются: недостаточный внутренний спрос на социально-значимую нанотехнологическую продукцию; недостаточный вклад ОАО «РОСНАНО» в выполнение важнейших показателей развития наноиндустрии («объем продаж продукции наноиндустрии» и «количество созданных новых рабочих мест в сфере нанотехнологий»); неопределенность механизмов, способных обеспечить эффективное функционирование и развитие инфраструктуры ННС после завершения срока реализации ФЦП РИН.

На втором этапе реализации Стратегии (2012-2015 годы) при конструктивном взаимодействии Минобрнауки России, НИЦ «Курчатовский институт», ОАО «РОСНАНО» и головных организаций ННС должна быть решена задача по дальнейшему развитию ННС, позволяющему осуществлять масштабное наращивание объема производства нанотехнологической продукции, в том числе за счет формирования отраслевых и территориальных научно-производственных нанотехнологических кластеров, ориентированных на создание, производство и продвижение продукции наноиндустрии на рынки высоких технологий.

В связи с изложенным представляется целесообразным разработать концепцию дальнейшего развития ННС (на период с 2012 по 2015 годы) и план мероприятий по ее реализации, предусмотрев финансирование необходимых мероприятий указанного плана, в том числе из средств Фонда инфраструктурных и образовательных программ ОАО «РОСНАНО».

Директор Департамента
приоритетных направлений
науки и технологий — В.В. Качак

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра образования и науки
Российской Федерации

_____ С.Н. МАЗУРЕНКО

«8» июня 2011 г.

Перечень организаций - участников национальной нанотехнологической сети

№	Наименование организации	Юридический адрес организации	Руководитель	Официальный сайт	Основное тематическое направление деятельности организации
1	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт»)	123182, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1	Ковальчук Михаил Валентинович	www.kiae.ru	«Нанобиотехнологии» (головная организация)
2	Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей» (ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей»)	191015, Санкт-Петербург, ул. Шпалерная, д. 49	Орыщенко Алексей Сергеевич	www.crism-prometey.ru	«Конструкционные наноматериалы» (головная организация)
3	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов» (ФГБНУ ТИСНУМ)	142190, Московская обл., г. Троицк, ул. Центральная, д. 7а	Бланк Владимир Давыдович	www.tisnum.ru	«Конструкционные наноматериалы» (головная организация)
4	Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт химии и механики им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ЦНИИХМ»)	115487, Москва, ул. Нагатинская, д. 16а	Торгун Иван Николаевич	www.cniihm.ru	«Нанотехнологии для систем безопасности» (головная организация)

5	Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт физических проблем им. Ф.В. Лукина» (ФГУП «НИИФП им. Ф.В. Лукина»)	124460, Москва, Зеленоград, пр-д 4806, д. 6	Баскин Владимир Анатольевич	www.niifp.ru	«Наноэлектроника» (головная организация)
6	Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» (ФГУП «ВИАМ»)	105005, Москва, ул. Радио, д. 17	Каблов Евгений Николаевич	www.viam.ru	«Композитные наноматериалы» (головная организация)
7	Государственный научный центр Российской Федерации - федеральное государственное унитарное предприятие «Исследовательский центр им. М.В. Келдыша» (ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша»)	125438, Москва, ул. Онежская, д. 8	Коротеев Анатолий Сазонович	www.kerc.msk.ru	«Функциональные наноматериалы для космической техники» (головная организация)
8	Открытое акционерное общество «Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов им. академика А.А. Бочвара» (ОАО «ВНИИНМ»)	123098, Москва, ул. Рогова, д. 5а	Тузов Юрий Валентинович	www.bochvar.ru	«Функциональные наноматериалы для энергетики» (головная организация)
9	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)	115409, Москва, Каширское шоссе, д. 31	Стриханов Михаил Николаевич	www.mephi.ru	«Функциональные наноматериалы для энергетики» (головная организация)
10	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный институт электронной техники (технический университет)» (МИЭТ)	124498, Москва, Зеленоград, проезд 4806, д. 5	Чаплыгин Юрий Александрович	www.miet.ru	«Наноинженерия» (головная организация)
11	Учреждение Российской академии наук Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН (ИМЕТ РАН)	119991, Москва, Ленинский пр-т, д. 49.	Солнцев Константин Александрович	www.imet.ac.ru	«Функциональные наноматериалы и высокочистые вещества» (головная организация)
12	Федеральное государственное унитарное предприятие ««Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений (ФГУП «ВНИИОФИ»)	119361, Москва, ул. Озерная, д. 46	Иванов Вячеслав Семенович	www.vniiofi.ru	«Наноэлектроника»

13	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)	690950, г. Владивосток, ул. Суханова, д. 8	Миклушевский Владимир Владимирович	www.dvgu.ru	«Наноэлектроника»
14	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)» (СГАУ)	443086, г. Самара, Московское шоссе, д. 34	Шахматов Евгений Владимирович	www.ssau.ru	«Наноинженерия»
15	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова (технический университет)» - СПГГИ (ТУ)	199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия, д. 2	Литвиненко Владимир Стефанович	www.spmi.ru	«Функциональные наноматериалы и высокочистые вещества»
16	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР)	634050, г. Томск, пр-т Ленина, д. 40	Шурыгин Юрий Алексеевич	www.tusur.ru	«Наноэлектроника»
17	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ГОУ ВПО НИ ТПУ)	634050, г. Томск, пр-т Ленина, д. 30	Чубик Петр Савельевич	www.tpu.ru	«Конструкционные наноматериалы»
18	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный университет» (НГУ)	630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2	Собянин Владимир Александрович	www.nsu.ru	«Функциональные наноматериалы и высокочистые вещества»
19	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет» (СПбГПУ)	195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., д. 29.	Федоров Михаил Петрович	www.spbstu.ru	«Нанобиотехнологии»
20	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский энергетический институт (технический университет)» (ГОУВПО «МЭИ (ТУ)»)	111250, Москва, Красноказарменная ул., д. 14	Серебрянников Сергей Владимирович	www.mpei.ru	«Функциональные наноматериалы для энергетики»

21	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ)	197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5	Кутузов Владимир Михайлович	www.eltech.ru	«Нанотехнологии для систем безопасности»
22	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики» (ГОУ ВПО «СПбГУ ИТМО»)	197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр-т, д. 49	Васильев Владимир Николаевич	www.ifmo.ru	«Наноинженерия»
23	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный университет» (БелГУ)	308015, г. Белгород, ул. Победы, д. 85	Дятченко Леонид Яковлевич	www.bsu.edu.ru	«Конструкционные наноматериалы»
24	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН)	117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6	Филиппов Владимир Михайлович	www.rudn.ru	«Наноинженерия»
25	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный университет им. А.М. Горького» (УрГУ)	620000, г. Екатеринбург, пр-т Ленина, д. 51	Бугров Дмитрий Витальевич	www.usu.ru	«Наноэлектроника»
26	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского» (СГУ)	410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83	Коссович Леонид Юрьевич	www.sgu.ru	«Наноэлектроника»
27	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ)	600000, г. Владимир, ул. Горького, д. 87	Морозов Валентин Васильевич	www.vlsu.ru	«Наноинженерия»
28	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный строительный университет» (ГОУ ВПО МГСУ)	129337, Москва, Ярославское шоссе, д. 26	Теличенко Валерий Иванович	www.mgsu.ru	«Композитные наноматериалы»

29	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный государственный технический университет (ДВПИ им. В.В.Куйбышева)» (ДВГТУ)	690990, г. Владивосток, ул. Пушкинская, д. 10	Петухов Валерий Иванович	www.fentu.ru	«Конструкционные наноматериалы»
30	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет» (НГТУ)	630092, г. Новосибирск, пр-т К. Маркса, д. 20	Пустовой Николай Васильевич	www.nstu.ru	«Конструкционные наноматериалы»
31	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южно-Уральский государственный университет» (ГОУ ВПО «ЮУрГУ»)	454080, г. Челябинск, пр-т им. В.И. Ленина, д. 76	Шестаков Александр Леонидович	www.susu.ac.ru	«Композитные наноматериалы»
32	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермский государственный технический университет» (ПГТУ)	614990, г. Пермь, Комсомольский пр-т, д. 29	Петров Василий Юрьевич	www.pstu.ru	«Конструкционные наноматериалы»
33	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технический университет им. А.Н.Туполева» (КГТУ-КАИ)	420111, г. Казань, ул. Карла Маркса, д.10	Гортышов Юрий Федорович	www.kai.ru	«Наноэлектроника»
34	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» (УГАТУ)	450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12	Гузаиров Мурат Бакеевич	www.ugatu.ac.ru	«Конструкционные наноматериалы»
35	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тюменский государственный университет» (ТюмГУ)	625003, г. Тюмень, ул. Семакова, д. 10	Чеботарев Геннадий Николаевич	www.utmn.ru	«Конструкционные наноматериалы»
36	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (УрФУ)	620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19	Кокшаров Виктор Анатольевич	www.ustu.ru	«Функциональные наноматериалы и высокочистые вещества»

37	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова» (СВФУ)	677000, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Белинского, д. 58	Михайлова Евгения Исаевна	www.ysu.ru	«Композитные наноматериалы»
38	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Вятский государственный университет» (ВятГУ)	610000, г. Киров, ул. Московская, д. 36	Пугач Валентин Николаевич	http://vyatsu.ru	«Нанобиотехнологии»
39	Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет им. Иммануила Канта» (РГУ им. И. Канта)	236041, г. Калининград, ул. А. Невского, д. 14	Клемешев Андрей Павлович	www.kantiana.ru	«Наноэлектроника»
40	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет» (МПГУ)	119991, Москва, ул. М. Пироговская, д.1, стр. 1	Матросов Виктор Леонидович	www.mpgu.edu	«Функциональные наноматериалы и высокочистые вещества»
41	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина» (РГУ нефти и газа им. Губкина)	119991, Москва, Ленинский пр-т, д. 65	Мартынов Виктор Георгиевич	www.gubkin.ru	«Функциональные наноматериалы для энергетики»
42	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина» (ГОУ ВПО «Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина»)	392000, г. Тамбов, ул. Интернациональная, д. 33	Юрьев Владислав Михайлович	http://tsu.tmb.ru	«Композитные наноматериалы»
43	Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» (МГУ)	119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы	Садовничий Виктор Антонович	www.msu.ru	«Функциональные наноматериалы и высокочистые вещества»

44	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» (МФТИ)	117303, Москва, ул. Керченская, д. 1а, корп. 1	Кудрявцев Николай Николаевич	www.mipt.ru	«Наноинженерия»
45	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)	105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5	Александров Анатолий Александрович	www.bmstu.ru	«Наноинженерия»
46	Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»)	119049, Москва, В-49, Ленинский пр-т, д. 4	Ливанов Дмитрий Викторович	www.misis.ru	«Конструкционные наноматериалы»
47	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (СПбГУ)	199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. д. 7-9	Кропачев Николай Михайлович	www.spbu.ru	«Композитные наноматериалы»
48	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» (ЮФУ)	344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, д. 105/42	Захаревич Владислав Георгиевич	http://sfedu.ru	«Наноэлектроника»
49	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (ННГУ)	603950, г. Нижний Новгород, пр-т Гагарина, д. 23	Чупрунов Евгений Владимирович	www.unn.ru	«Конструкционные наноматериалы»
50	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет» (ТГУ)	634050, г. Томск, пр-т Ленина, д. 36	Майер Георгий Владимирович	www.tsu.ru	«Наноэлектроника»