

# О ФОРМИРОВАНИИ В РОССИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ



## ДОКЛАДЧИК:

ведущий советник отдела наносистем и материалов Департамента приоритетных направлений науки и технологий Минобрнауки России, ученый секретарь Совета национальной нанотехнологической сети, д.ф.-м.н. **Шмаков Андрей Александрович**

**❑ Президентская инициатива «Стратегия развития nanoиндустрии»**  
(поручение Президента РФ от 24 апреля 2007 г. № Пр-688)

**❑ Программа развития nanoиндустрии в РФ до 2015 года**  
(поручение Правительства РФ от 4 мая 2008 г. № ВЗ-П7-2702)



## **Формирование и развитие национальной нанотехнологической сети (ННС) как основы отечественной nanoиндустрии**

Из выступления Президента РФ Д.А. Медведева на III Международном форуме по нанотехнологиям (октябрь 2010 года):

**«Сегодня мы основное внимание уделяем развитию национальной нанотехнологической сети»**

## В 2011 году завершаются:

- первый этап реализации президентской инициативы «Стратегия развития nanoиндустрии»;
- срок реализации федеральной целевой программы «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в РФ на 2008-2011 годы»



**должна быть сформирована современная инфраструктура НИС,  
обеспечивающая конкурентоспособность российских исследований  
и разработок в сфере нанотехнологий**



**Национальная нанотехнологическая сеть** – совокупность организаций различных форм собственности, обеспечивающих и осуществляющих **скоординированную** деятельность по разработке и коммерциализации нанотехнологий, разработке и выпуску продукции nanoиндустрии, ее метрологическому обеспечению, стандартизации, оценке и подтверждению соответствия, обеспечению безопасности создания и применения, подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров для nanoиндустрии, а также по финансированию проектов развития nanoиндустрии.

**По состоянию на 8 июля 2011 г. участниками ННС являются  
10 научно-исследовательских и 40 образовательных организаций  
из 7 федеральных округов и 22 городов РФ**



**Орган управления и координации ННС –**  
 Минобрнауки России



**Органы межотраслевой координации ННС:**

**Н** – научная деятельность  
 (НИЦ «Курчатовский институт»);

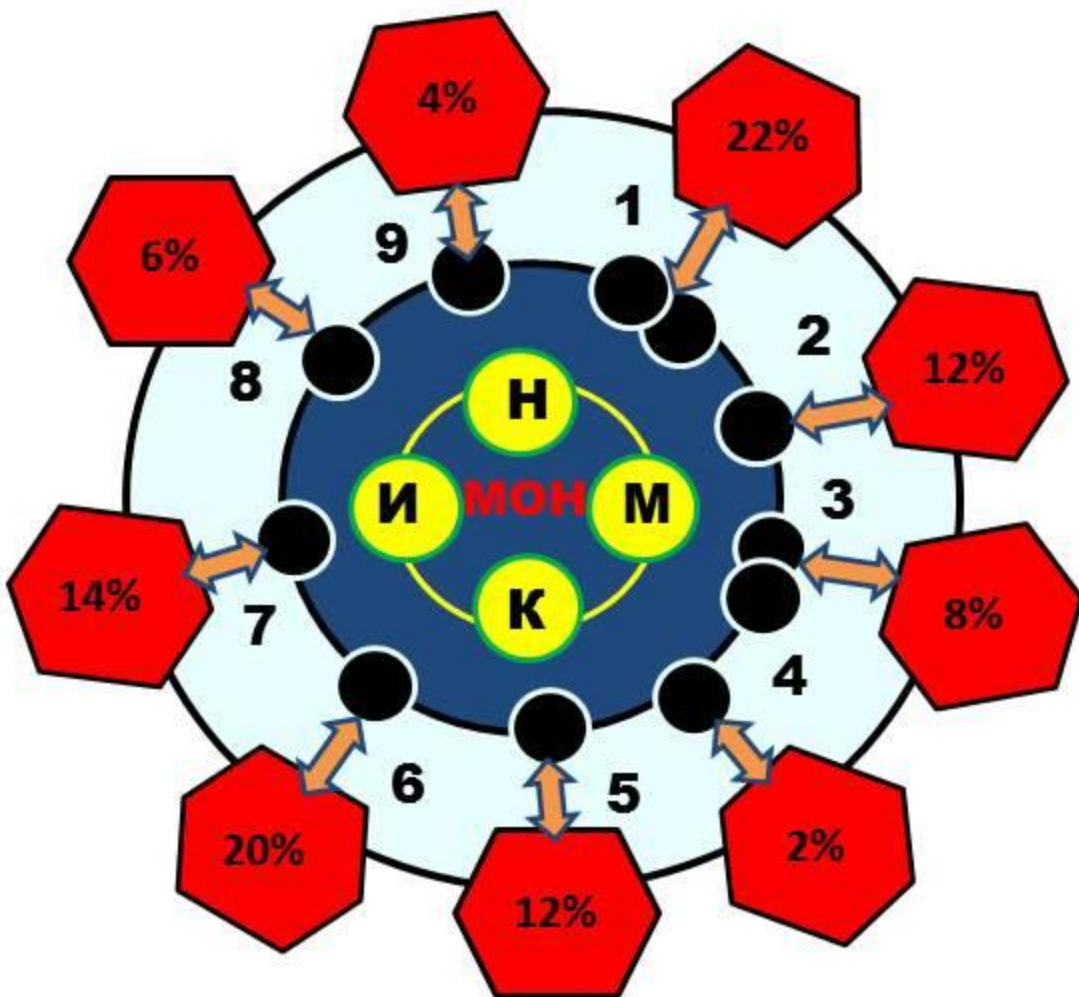
**И** – инновационная деятельность  
 (ОАО «РОСНАНО»);

**М** – метрология, стандартизация,  
 оценка соответствия (Росстандарт);

**К** – образовательная деятельность,  
 подготовка кадров (МИФИ и ЛЭТИ)



**Отраслевые координаторы ННС –**  
 головные организации по тематическим  
 направлениям деятельности ННС



**Распределение участников ННС**  
 по тематическим направлениям  
 деятельности ННС

<b>Тематические направления деятельности ННС</b>	<b>Головные организации ННС</b>
1. Конструкционные наноматериалы	ЦНИИ КМ «Прометей», Технологический институт сверхтвердых и новых углеродных материалов
2. Композитные наноматериалы	ФГУП «ВИАМ»
3. Функциональные наноматериалы для энергетики	ВНИИНМ им. А.А. Бочвара, НИЯУ МИФИ
4. Функциональные наноматериалы для космической техники	Исследовательский центр им. М.В. Келдыша
5. Функциональные наноматериалы и высокочистые вещества	ИМЕТ им. А.А. Байкова РАН
6. Наноэлектроника	НИИ физических проблем им. Ф.В. Лукина
7. Наноинженерия	МИЭТ
8. Нанобиотехнологии	НИЦ «Курчатовский институт»
9. Нанотехнологии для систем безопасности	ЦНИИ химии и механики

## Основные инструменты формирования инфраструктуры ННС

❖ В 2007 году: **Федеральная адресная инвестиционная программа**



**созданы 9 научно-образовательных центров (НОЦ):**

**МИЭТ, МГУ, МФТИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана,**

**НИТУ «МИСиС», Санкт-Петербургский ГУ, Южный ФУ,**

**Нижегородский ГУ, Томский ГУ**

**Объем бюджетного финансирования: 1454 млн. руб.**

**Результаты деятельности в 2010 году:**

- **количество работников: 295;**
- **количество организаций-пользователей: 127;**
- **стоимость выполненных НИОКР:  
430,9 млн. руб. (30% от объема вложенных средств)**

## Основные инструменты формирования инфраструктуры ННС

❖ **С 2008 года:** ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в РФ на 2008-2011 годы» – ФЦП РИН

**Цель:** создание в РФ современной инфраструктуры ННС для развития и реализации потенциала отечественной наноиндустрии

**Участники:**

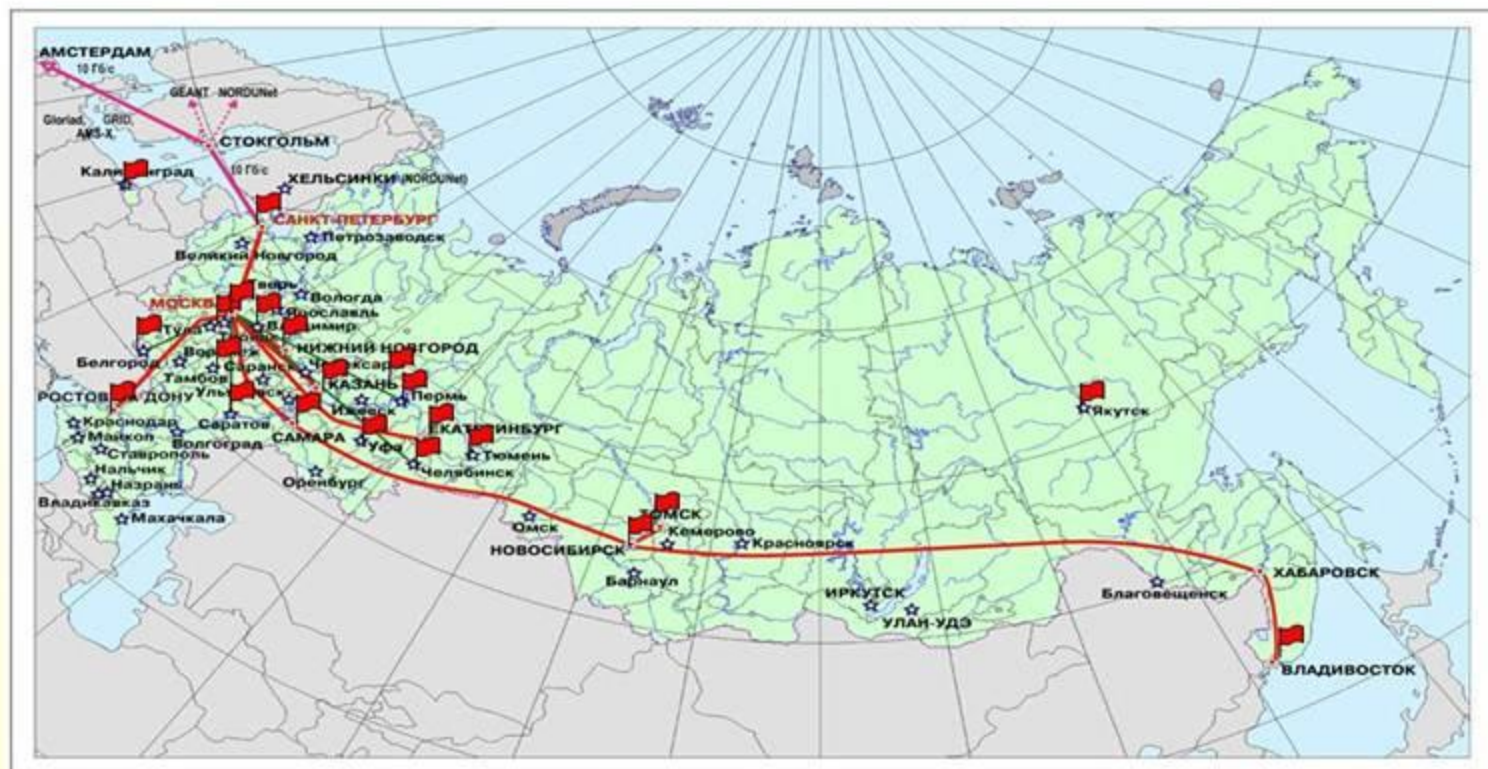
Минобрнауки России, Минпромторг России, Роскосмос, ФСТЭК России, Росстандарт, Госкорпорация «Росатом», РАН

**Государственный заказчик-координатор:**  
Минобрнауки России

**Объем финансирования:** 27,3 млрд. руб.

Более 60% финансовых средств направлено на формирование и развитие материально-технической базы организаций - участников ННС (закупка, поставка и монтаж оборудования)





**Объекты инфраструктуры НИС и сеть передачи данных между ними**

**До конца 2011 года должны быть введены  
в эксплуатацию 43 инвестиционных объекта ФЦП РИН  
(в том числе 31 НОЦ по направлению «нанотехнологии»)  
в 7 федеральных округах и 22 городах России**

## В 2008 году были созданы 12 НОЦ ННС

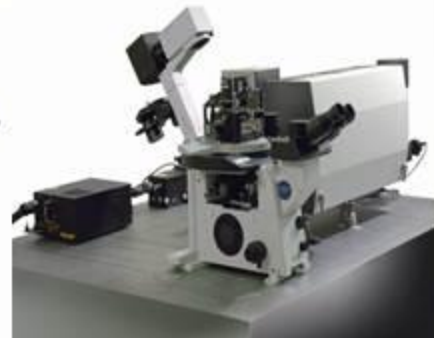
НИЯУ МИФИ, Дальневосточный ФУ, Самарский гос. аэрокосмический ун-т,  
Санкт-Петербургский гос. горный институт им. Г.В. Плеханова,  
Белгородский ГУ, Томский гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники,  
Национальный исследовательский Томский политехнический ун-т, Новосибирский ГУ,  
Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т, МЭИ,  
Санкт-Петербургский гос. электротехнический ун-т «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина),  
Санкт-Петербургский гос. ун-т информационных технологий, механики и оптики

**Объем бюджетного финансирования: 1554 млн. руб.**

**Результаты деятельности в 2010 году:**

- количество работников: **467**;
- количество организаций-пользователей: **121**;
- стоимость выполненных НИОКР:  
**521,1 млн. руб. (более 33% от объема вложенных средств!)**

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



**В 2008 году** проведена реконструкция научно-технологического центра нано- и микросистемной техники на базе МИЭТ.

**В 2009 году** осуществлено техническое перевооружение участков по разработке технологии шликеров и катодов на базе ФГУП «ВИАМ».

**В 2010 году** завершены основные работы на следующих объектах:

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

**В 2009 году вследствие значительного (почти на 35%) секвестирования ФЦП РИН не состоялось запланированное формирование 10 НОЦ ННС**

**Инициатива Минобрнауки России о продлении ФЦП РИН**



**Правительственная комиссия по высоким технологиям и инновациям  
(июнь 2009 года)**



**Совещание у Председателя Правительства РФ  
(август 2009 года)**



**Постановление Правительства РФ от 21 июня 2010 г. № 471  
о продлении ФЦП РИН на 2011 год**

## **В 2010 году начаты работы по формированию 19 НОЦ ННС**

**Российский ун-т дружбы народов, Уральский ГУ, Саратовский ГУ, Владимирский ГУ, Вятский ГУ, Тамбовский ГУ, Московский гос. строительный ун-т, Дальневосточный ГТУ, Новосибирский ГТУ, Южно-Уральский ГУ, Пермский ГТУ, Казанский ГТУ, Уфимский гос. авиационный ТУ, Тюменский ГУ, Уральский ФУ, Северо-Восточный ФУ, Российский ГУ нефти и газа, Российский ГУ им. Канта, Московский педагогический ГУ**

**На конец 2010 года техническая готовность указанных объектов составляла от 50 до 70%**

**Срок ввода объектов в эксплуатацию – 2011 год**

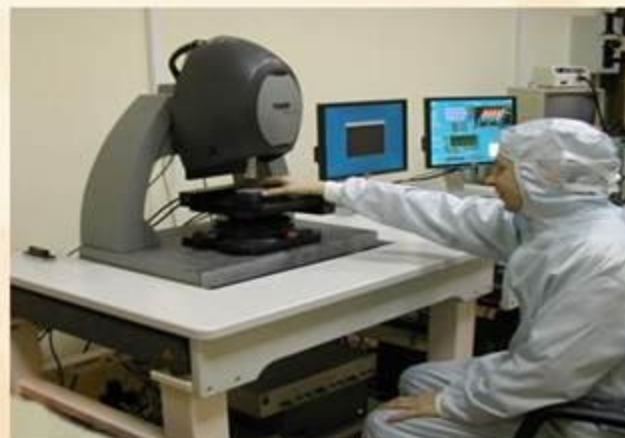
Продолжаются работы по реконструкции, переоснащению и техническому перевооружению 7 объектов головных организаций ННС:

- ❖ НИЦ «Курчатовский институт» (нанотехнологическая лаборатория);
- ❖ ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей» (научно-технологический комплекс по разработке конструкционных наноматериалов);
- ❖ ФГБНУ ТИСНУМ (лабораторный корпус);
- ❖ ФГУП «НИИФП им. Ф.В. Лукина» (центр высоких технологий на базе инженерно-производственного комплекса с синхротроном «Зеленоград»);

- ❖ **ФГУП «ЦНИИХМ»** (научно-исследовательский центр нанотехнологий ФСТЭК России);
- ❖ **ФГУП «ВИАМ»** (комплекс лабораторий композитных материалов и сплавов);
- ❖ **ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша»** (центр по применению нанотехнологий в энергетике и электроснабжении космических систем)

**Техническая готовность объектов на конец 2010 года: от 70 до 95%**  
**Срок ввода объектов в эксплуатацию – 2011 год**





## Измерительная лаборатория на базе ФГУП «ВНИИОФИ»



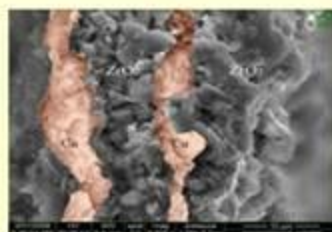
**ФГУП «ВИАМ»**



## Центр коллективного пользования



## «Чистые» помещения



## Теплозащитное покрытие

## ФГУП «Центр Келдыша», Отдел нанотехнологий

### АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕНТРА КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ



- Стереоскопический микроскоп Nikon SMZ 1500:**
- параллельно-оптическая система увеличения;
  - увеличение в диапазоне 5,6× – 506×;
  - угол наклона окуляров 20°;
  - коэффициент трансформации 15×.

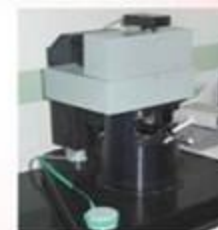
- Лазерный анализатор Zetasizer NANO ZS:**
- измерения размеров частиц от 0,6 нм до 6000 нм;
  - измерение дзета-потенциала частиц размером от 5 нм до 10 мкм;
  - измерение абсолютной молекулярной массы в диапазоне от  $1 \times 10^3$  до  $2 \times 10^7$  а.е.м.



- Спектрофотометр Varian Cary 5000:**
- оптический диапазон 175-3300 нм;
  - скорость сканирования до 2000 нм/мин. УФ-видимый, до 8000 нм/мин. ближний ИС.



- Модуляционный интерференционный микроскоп МИМ-2.1:**
- разрешение по вертикали 0,4 нм;
  - разрешение в плоскости образца 18-80 нм.

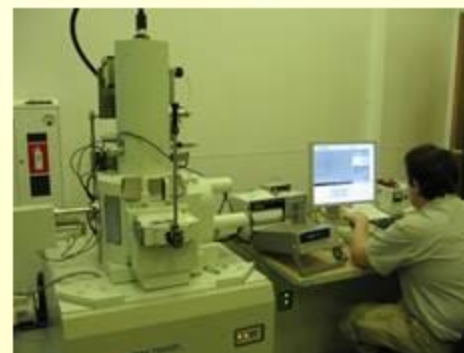
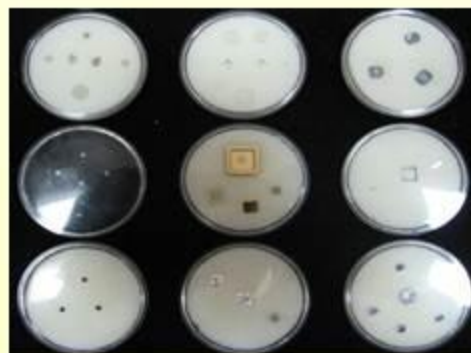


- Перестраиваемая лазерная система Ortek Vibrant LD 355 II:**
- рабочий диапазон 210-2400 нм;
  - пиковая энергия 25 мДж;
  - длительность импульса 5 нс.

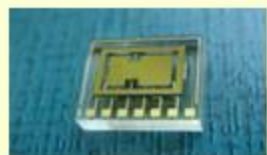


## Оборудование

## ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша»



## ФГБНУ ТИСНУМ



**МИЭТ**



**ФГУП «НИИФП им. Ф.В. Лукина»**



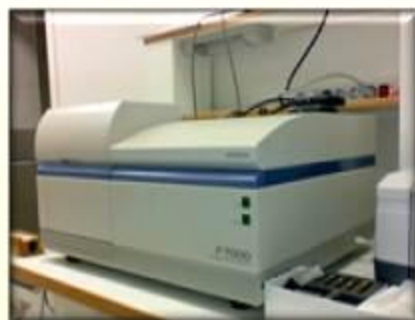
**ФГУП «ЦНИИХМ»**



**Помещения для технологических корпусов**



**Оборудование НИЦ ИТ**



**МЭМС-акселерометр**



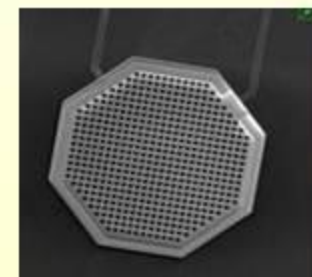
**Датчики**



**ФГУП «ЦНИИХМ»**



**Li-фосфатные стекла  
(детекторы нейтронов)**



**МЭМС микрофон**



**ОАО «ВНИИМ»**

НАНОТЕХНОЛОГИИ В РОССИИ

24

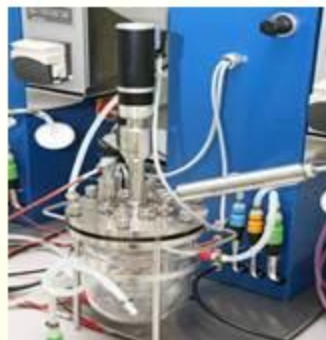




## ИМЕТ РАН



**Инфраструктура**

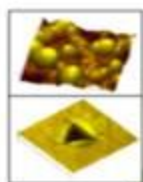


**Белковая фабрика**

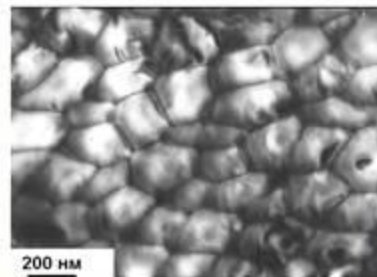


**Лаборатория геномных исследований  
и синтетической клетки**

**НИЦ «Курчатовский институт»**



## ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей»



200 нм



НИИУ МИФИ



## ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ ОПЫТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО» И «ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО» СЕКМЕНТОВ ННС

- В ноябре 2008 года образован Материаловедческий научно-образовательный консорциум ННС.

### Участники консорциума:

*ФГУП «ВИАМ», ОАО «ВНИИНМ», ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей», НИЯУ МИФИ, НИТУ «МИСиС» и Межрегиональное научно-техническое общество материаловедов России*

## □ Создана сеть для передачи данных между центрами ННС



- Доступ к международным сетям и базам данных
- Распределенные вычисления
- Обмен научными данными
- Обеспечение информационной безопасности

## □ Сформирована система поддержки патентно-лицензионной деятельности организаций в сфере нанотехнологий

## Созданы и пополняются специализированные базы данных (информация о более чем 1300 организациях, осуществляющих деятельность в сфере нанотехнологий)

Организатор: Национальная нанотехнологическая сеть (ННТС)

Поиск Все заявки

Орг. форма	Наименование организации / Адрес	Направление деятельности
ВУЗ	ГОУ ВПО "Московский государственный институт электронной техники" (МГИЭТ ТУ)	Наноконверсия Работа по исследованию приборно-технологического базиса создания функциональных элементов нанoeлектроники на основе углеродных наноматериалов.
ИНИИ	ФГУ РНЦ "Курчатовский институт"	
ИНИИ	ФГУП "ИНИИ физический"	
ИНИИ	ФГУП "ИНИИ инженерно-А.А.Болгара"	
ИНИИ	ФГУП "Исследовательский институт физики"	

Страна: Россия Адрес: г. Москва, Зеленоград Участник ННТС:

Страна: Россия Адрес: г. Москва, пл. Академика Курчатова

Страна: Россия Адрес: г. Москва

Страна: Россия Адрес: 123098, г. Москва, ул. Академика Курчатова

Страна: Россия Адрес: г. Москва

Полная информация : форма

Подобная информация Контакты Упоминания в печати

Наименование организации: ФГУ РНЦ "Курчатовский институт" Организационная форма: ИНИИ

Полное наименование организации: Федеральное государственное учреждение Российский научный центр "Курчатовский институт" Участник ННТС:

Направление деятельности:

Тематические направления:

- функционирование наноматериалов для энергетики
- конструкционные наноматериалы
- наноэлектроника
- наноинженерия
- композитные наноматериалы

Нанобиотехнологии, Разработка гибридных биосовместимых наноразмерных материалов для направленной доставки и воздействия на биологические мишени. Начаты работы по получению нанокоррозионных металлов и их соединений импульсно-дуговым методом. Теоретические исследования квантовых систем, наноструктур и экстремальных состояний веществ. Управление биологической и биологической активностью наноструктурных покрытий. Разработка и изготовление опытного образца рентгенокатолической системы для жесткого излучения из сверхпроводящего вентриля в рамках сотрудничества России и Германии в области

Адрес организации: Страна: Россия, Фед. округ РФ: ЦФО, Субъект федерации: Москва, Сайт организации: <http://www.kiae.ru/>

Адрес: г. Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1

Примечание: Конкурсная комиссия избрала ФГУ РНЦ "Курчатовский институт" победителем конкурса по определению головной научной организации Программы координации работ в области нанотехнологий и наноматериалов в Российской Федерации.

Сохранить Отменить Закрыть

□ Запущен в эксплуатацию и успешно функционирует федеральный Интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы» ([www.portalnano.ru](http://www.portalnano.ru))



(свидетельство Роскомнадзора от 8 сентября 2011 г. № ФС77-46443)



## Созданы 7 региональных и 9 отраслевых центров метрологического обеспечения nanoиндустрии



□ Подготовлено и издано более 200 единиц учебно-методической литературы для бакалавров и магистров в сфере нанотехнологий



## В 2010 ГОДУ

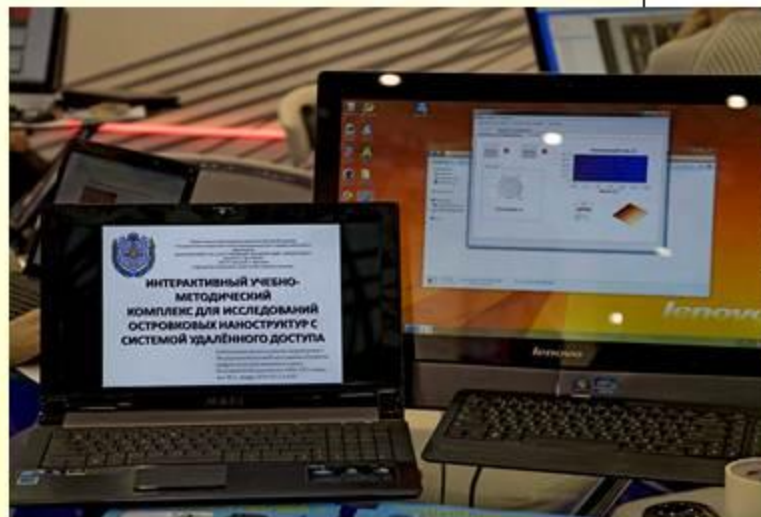
- ❖ общая стоимость оборудования, находящегося на балансе организаций - участников ННС, предназначенного для выполнения работ в сфере нанотехнологий, составила более **19,3** млрд. рублей;
- ❖ численность исследователей в сфере нанотехнологий в организациях - участниках ННС составила более **7500** человек;
- ❖ стоимость НИОКР, выполненных с использованием оборудования на объектах инфраструктуры ННС, составила более **4** млрд. рублей;
- ❖ получено **258** патентов на изобретения в сфере нанотехнологий и опубликовано более **3500** работ по проблематике nanoиндустрии;
- ❖ объем продаж продукции nanoиндустрии, произведенной организациями - участниками ННС, составил почти **1,5** млрд. рублей;
- ❖ создано более **1500** новых рабочих мест в сфере нанотехнологий;
- ❖ почти **40%** организаций - участников ННС представили свои разработки на III Международном форуме по нанотехнологиям.

# III Международный форум по нанотехнологиям



Стенд Минобрнауки России

# IV Международный форум по нанотехнологиям



**Всероссийская школа-семинар  
«Функциональные наноматериалы для энергетики»  
(НИЯУ МИФИ, 24-26 ноября 2010 г.)**



### 1. Положение о ННС

Постановление Правительства РФ от 23 апреля 2010 г. № 282:

- основные термины в сфере нанотехнологий и nanoиндустрии;
- цель, задачи, принципы формирования и функционирования ННС

### 2. Приказ Минобрнауки России от 7 февраля 2011 г. № 173

- требования к участникам ННС,
- критерии соответствия организаций требованиям к участникам ННС;
- порядок вхождения организаций в состав ННС и
- выхода организаций из состава ННС;
- порядок взаимодействия организаций в составе ННС

### 3. Приказ Минобрнауки России от 9 ноября 2011 г. № 2629

- Положение о Совете ННС и состав Совета ННС

### 4. Приказ Минобрнауки России от 3 февраля 2009 г. № 23

- порядок предоставления в пользование объектов инфраструктуры ННС

## О перспективах развития ННС

В соответствии с президентской инициативой «Стратегия развития nanoиндустрии» в 2011 году в России будет завершен первый этап формирования ННС. Созданная современная инфраструктура отечественной nanoиндустрии позволит обеспечить (и уже обеспечивает) конкурентоспособность российского сектора исследований и разработок в сфере нанотехнологий.

На втором этапе реализации президентской инициативы (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 кластеров, ориентированных на создание, производство и продвижение продукции nanoиндустрии на рынки высоких технологий.