

# Лекция 8

## **Исследования и разработки в области наноматериалов за рубежом и в России**

## Содержание раздела

1. Нанотехнологическая инициатива в США. Крупнейшие научные центры США в области наноматериалов.
2. Наноматериаловедение в других развитых странах мира.
3. Наноматериаловедение в России. Государственные программы России в области наноматериалов. Приоритетные направления, критические технологии РФ.
4. Исследования в области наноматериалов в Республике Башкортостан.

# Национальная нанотехнологическая инициатива в США

Выдвинута президентом Б. Клинтоном в 2000 г.

НИИ направлена на: усиление американской конкурентоспособности в нанотехнологиях и координации с этой целью федеральных усилий в сфере исследований и разработок, обеспечение мирового лидерства США в военной и экономической областях на многие десятилетия.

НИИ создает основу для разнообразных программ исследований и разработок в сфере нанотехнологии, определяя общие цели, приоритеты и стратегии и доводя их до отдельных участников. Такая координация создает синергический эффект, обеспечивает повышение отдачи от направляемых в эту сферу ресурсов.

В настоящее время НИИ охватывает деятельность двадцати пяти федеральных агентств. У тринадцати из них имеются свои бюджеты нанотехнологических исследований и разработок. Собственного бюджета у Национальной нанотехнологической инициативы нет, однако через планирование бюджетов агентств она влияет на формирование Федерального бюджета.

# Цели ННИ США

Цель 1: Реализация программы научных исследований мирового класса в сфере нанотехнологий. Речь идет о гарантировании с помощью этих исследований лидерства Соединенных Штатов во многих областях, включая космос, сельское хозяйство, энергетику, защиту окружающей среды, здравоохранение, информационные технологии, транспортные системы и национальную оборону.

Цель 2: Ускорение передачи новых технологий в производство для коммерческой и общественной выгоды.

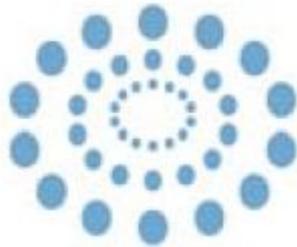
Цель 3: Развитие образовательных ресурсов, человеческого капитала, соответствующей инфраструктуры как условий успешного продвижения в нанотехнологической сфере.

Цель 4: Обеспечение ответственного развития нанотехнологии. Речь идет о том, чтобы максимизируя выгоды от нанотехнологии, не забывать о потенциальных рисках и развивать средства управления ими.

# Программные направления НИИ США

1. Основы наноявлений и нанопроцессов: наращивание фундаментальных знаний о наномире в физических, биологических, и технических науках. Разработка научных и технических принципов, связанных с наноструктурами, процессами и механизмами.
2. Наноматериалы: исследования, нацеленные на открытие новых наноматериалов и наноструктур и выявление их свойств, на расширение возможностей проектирования и синтезирования контролируемым образом наноматериалов и наноструктур с заданными свойствами.
3. Наноинструменты и системы: развитие нанотехнологических научных и технических принципов для создания новых или совершенствования существующих инструментов и систем.
4. Нанометрология и стандарты для нанотехнологии
5. Нанопроизводство: исследования, нацеленные на обеспечение возможностей массового, надежного и рентабельного производства наноматериалов, структур, устройств и систем.
6. Оказание консультационных услуг и другие меры по поддержке и развитию национальной научной инфраструктуры для осуществления нанотехнологических исследований и технических разработок.
7. Изучение влияния нанотехнологий на экологию, здоровье и безопасность, оценка соответствующих рисков, поиски методов управления ими.
8. Образование и социальные эффекты: образовательные меры, включая подготовку материалов для школ и студенческих программ, техническое обучение и общественные коммуникации.

## Пример наноцентров США: Международный институт нанотехнологий Северо-Западного университета



INTERNATIONAL INSTITUTE  
FOR NANOTECHNOLOGY  
*Northwestern University*

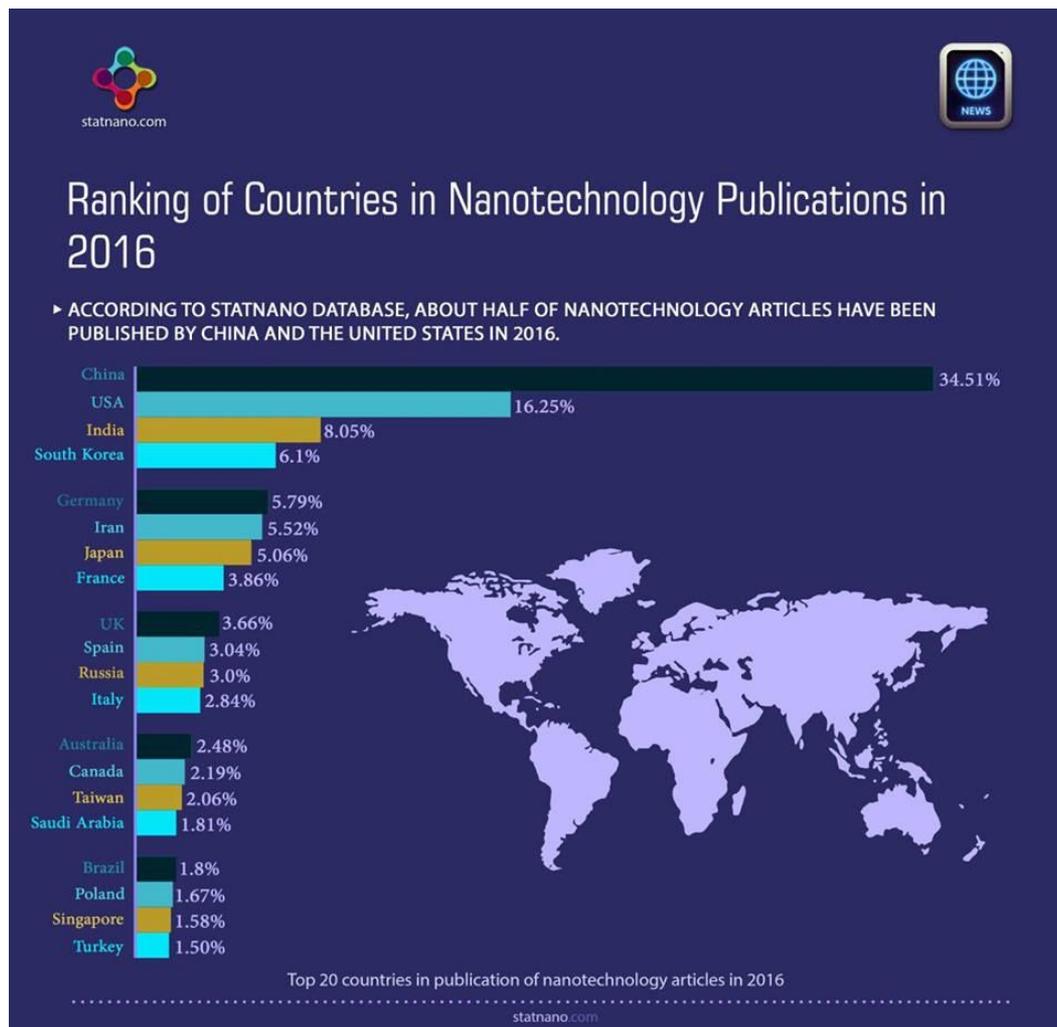
Финансирование: более 1 млрд \$ на исследования, обучение и инфраструктуру. Более 200 ученых, 85 членов Нац. академии наук, Нац. академии инженеров. Связи с 18 странами, 100 корпорациями, коммерциализировали уже более 1800 изделий и систем. Создано 20 старт-ап компаний, которые притянули 700 млн. \$ венчурных инвестиций.

# Институт нанотехнологий Карлсруе, Германия



Около 300 чел., в том числе иностранные ученые. Исследования по углеродным наноматериалам, молекулярной элеткронике, фотонным наноструктурам, наноматериалам различного типа и т.д.

# Распределение публикаций по странам мира по нанотематике в 2016 г. по данным statnano.com



# Программы в области нанотехнологий в РФ

Программа координации работ в области нанотехнологий и наноматериалов в Российской Федерации (2006)

Президентская инициатива «Стратегия развития nanoиндустрии» (2007)

Программа развития nanoиндустрии в РФ до 2015 г. (2008)

Федеральная целевая программа "Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008 - 2010 годы" (2007)

О Национальной нанотехнологической сети (Постановление Правительства РФ (2010)

Головная научная организация Программы координации работ в области нанотехнологий и наноматериалов в Российской Федерации, которая определена *«на конкурсной основе»*, - федеральное государственное учреждение Российский научный центр «Курчатовский институт».

# **Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в РФ (2011 г.)**

1. Безопасность и противодействие терроризму.
2. Индустрия наносистем.
3. Информационно-телекоммуникационные системы.
4. Науки о жизни.
5. Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники.
6. Рациональное природопользование.
7. Транспортные и космические системы.
8. Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика.

# Критические технологии РФ (2011 г.)

27 критических технологий, в том числе:

7. Компьютерное моделирование наноматериалов, наноустройств и нанотехнологий.

11. Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств.

14. Технологии наноустройств и микросистемной техники.

16. Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов.

17. Технологии получения и обработки функциональных наноматериалов.

# **Академические институты, в которых ведутся исследования по объемным наноматериалам**

1. Институт физики металлов УрО РАН, г. Екатеринбург
2. Институт металлургии и материаловедения РАН, Москва
3. Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН, Черноголовка
4. Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск
5. Институт проблем машиноведения РАН, С.-Петербург
6. Институт химии твердого тела УрО РАН
7. Институт электрофизики УрО РАН

# **Университеты, в которых ведутся исследования по объемным наноматериалам**

1. НИТУ МИСиС
2. БелГУ
3. СПбГУ
4. СПбПУ Петра Великого
5. УРФУ
6. БашГУ
7. УГАТУ
8. ...