

# НАНОТЕХНОЛОГИИ

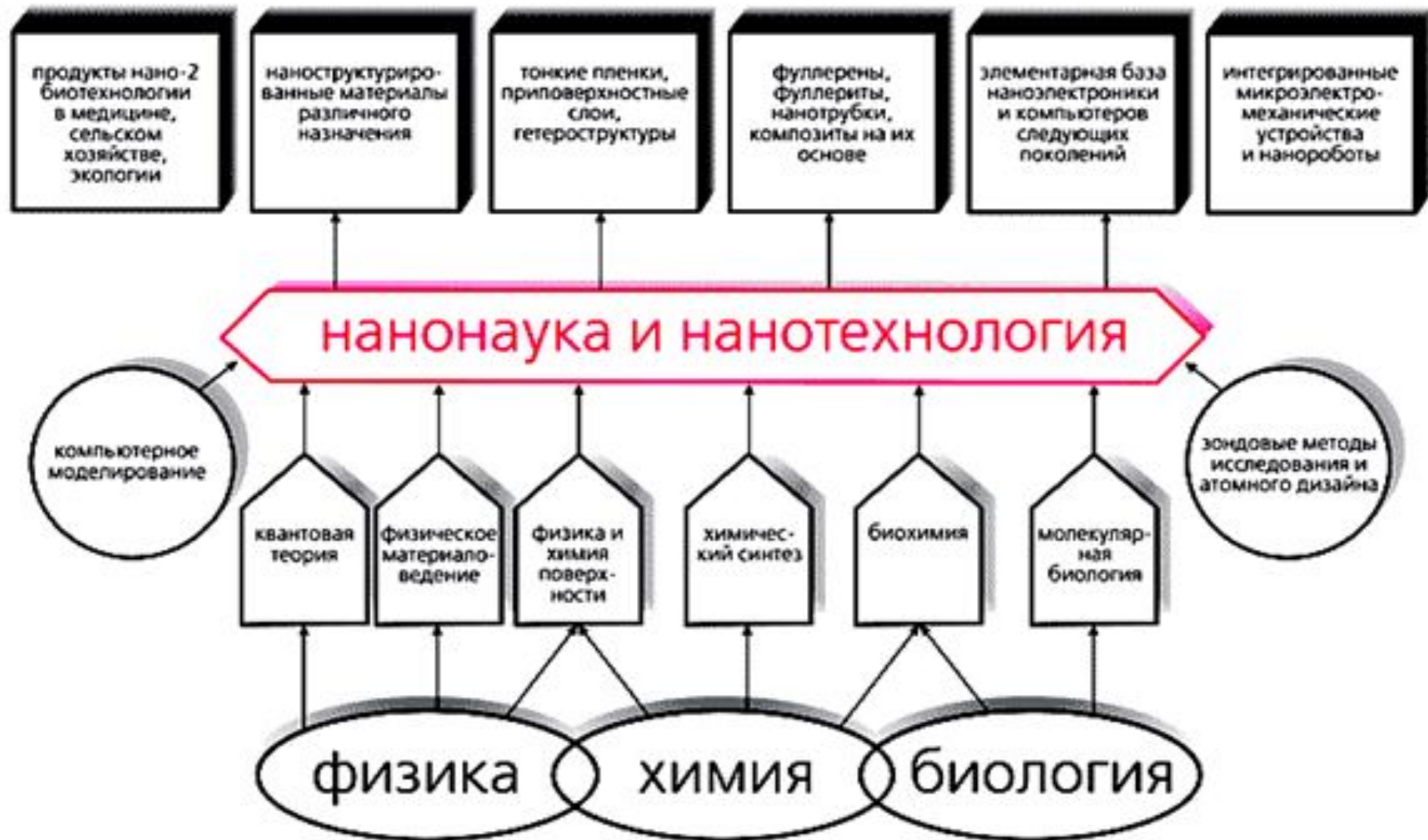
СОСТОЯНИЯ, НАПРАВЛЕНИЯ  
ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ



## ■ **Нанотехнологии**

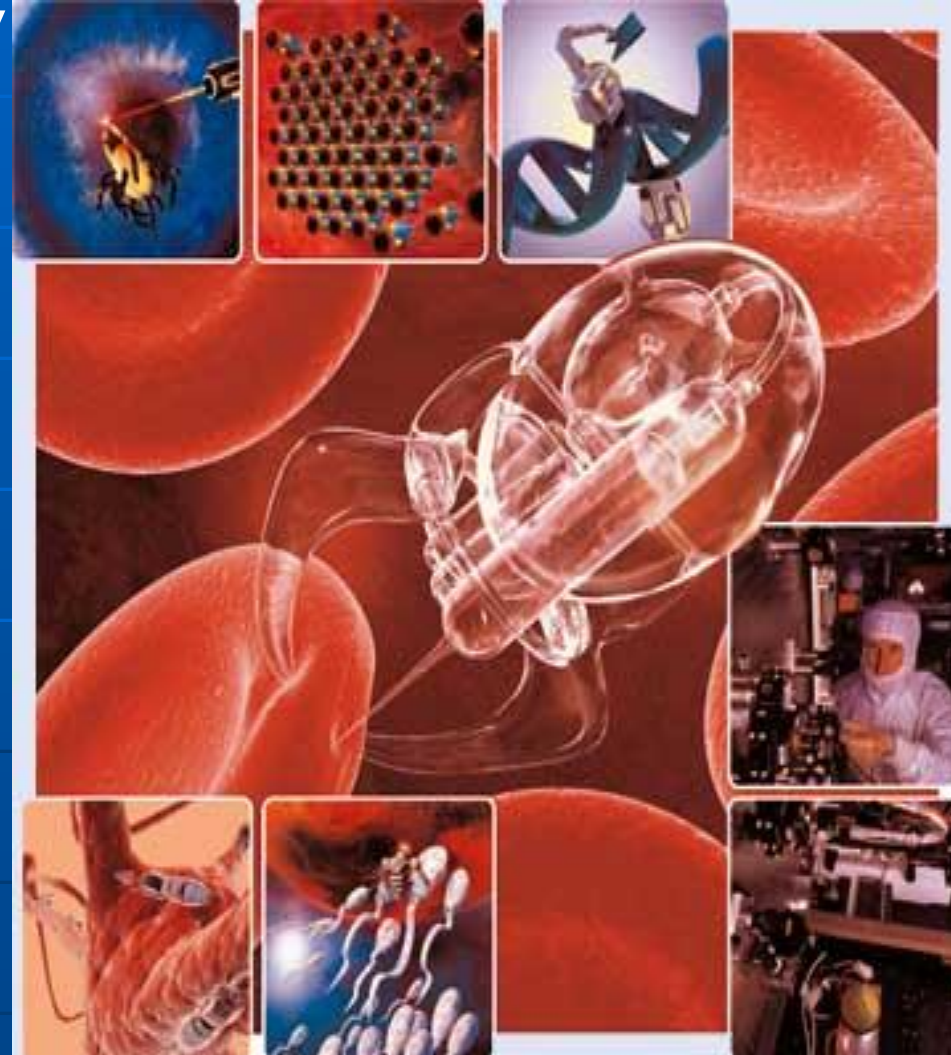
- это новое направление науки и технологии, активно развивающееся в последние десятилетия. Нанотехнологии включают создание и использование материалов, устройств и технических систем, функционирование которых определяется наноструктурой, то есть ее упорядоченными фрагментами размером от 1 до 100 нанометров

# Области применения НАНОТЕХНОЛОГИЙ



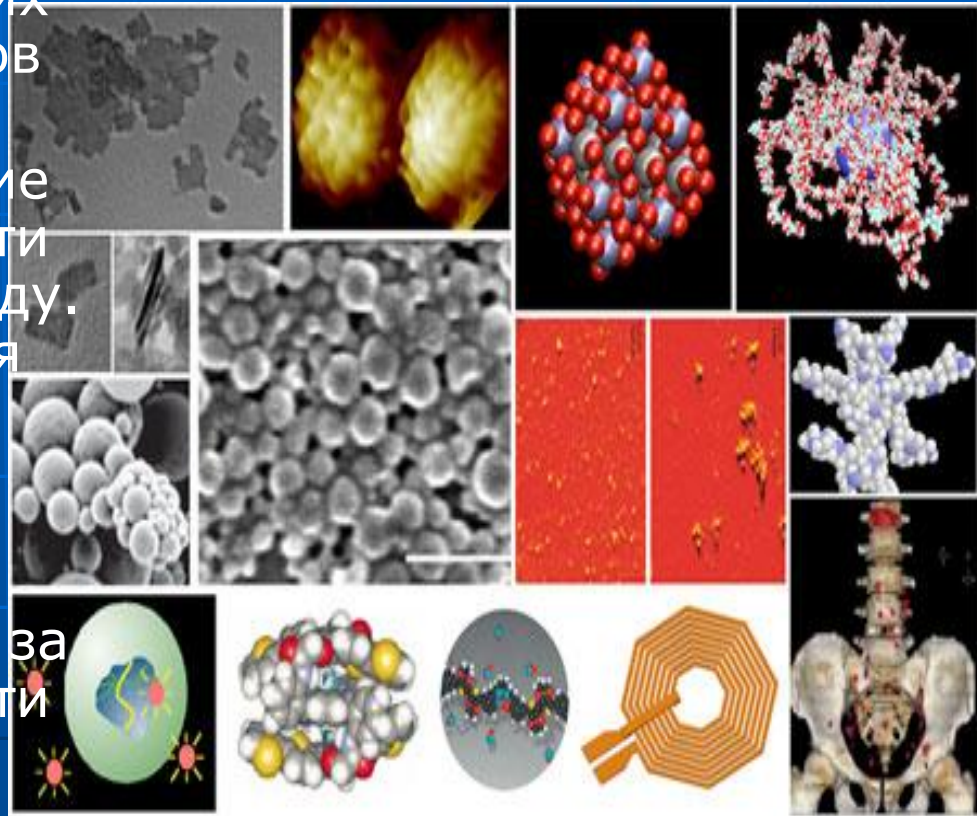
# Перспективы НАНОТЕХНОЛОГИИ

- **МЕДИЦИНА** Создание молекулярных роботов-врачей, которые «жили» бы внутри человеческого организма, устраняя все возникающие повреждения.
- **ГЕРОНТОЛОГИЯ** Достижение личного бессмертия людей за счет внедрения в организм молекулярных роботов, предотвращающих старение клеток, а также перестройки и «облагораживания» тканей человеческого организма.

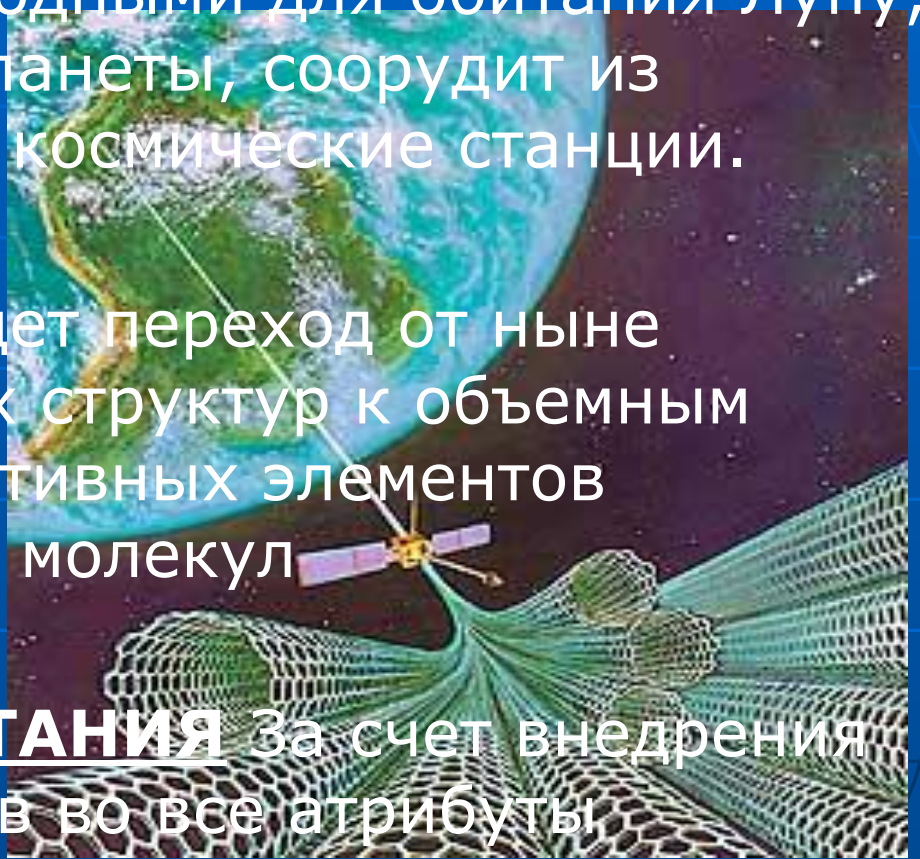


- **БИОЛОГИЯ** Станет возможным «внедрение» в живой организм на уровне атомов. Последствия могут быть самыми различными – от «восстановления» вымерших видов до создания новых типов живых существ, биороботов.

- **ЭКОЛОГИЯ** Полное устранение вредного влияния деятельности человека на окружающую среду. Во-первых, за счет насыщения экосферы молекулярными роботами-санитарами, превращающими отходы деятельности человека в исходное сырье, а во-вторых, за счет перевода промышленности и сельского хозяйства на безотходные нанотехнологические методы.



- **ОСВОЕНИЕ КОСМОСА** Огромная армия роботов-молекул будет выпущена в околоземное космическое пространство и подготовит его для заселения человеком - сделает пригодными для обитания Луну, астероиды, ближайшие планеты, соорудит из «подручных материалов» космические станции.
- **КИБЕРНЕТИКА** Произойдет переход от ныне существующих планарных структур к объемным микросхемам, размеры активных элементов уменьшаться до размеров молекул
- **РАЗУМНАЯ СРЕДА ОБИТАНИЯ** За счет внедрения логических наноэлементов во все атрибуты окружающей среды она станет комфортной для человека.



- **ПРОМЫШЛЕННОСТЬ** Замена традиционных методов производства сборкой молекулярными роботами предметов потребления непосредственно из атомов и молекул.
- **СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО** Замена «естественных машин» для производства пищи их искусственными аналогами - комплексами из молекулярных роботов. Они будут воспроизводить те же химические процессы, что происходят в живом организме, однако более коротким и эффективным путем.

- Лидерами по производству и развитиям нанотехнологий в мире являются США и Япония.
- Лидерами по объему инвестиций в нанотехнологии в период с 2006 по 2010 гг. станут Япония (6 млрд. долларов), США (5,6 млрд. долларов) и страны Евросоюза (4,6 млрд. долларов).
- Россия планирует инвестировать в развитие нанотехнологий около 8 млрд. долларов до 2011 года. Для этого была создана «Российская корпорация нанотехнологий» (РосНаноТех), которая планирует инвестировать в нанотехнологические проекты около 15 млрд. руб.

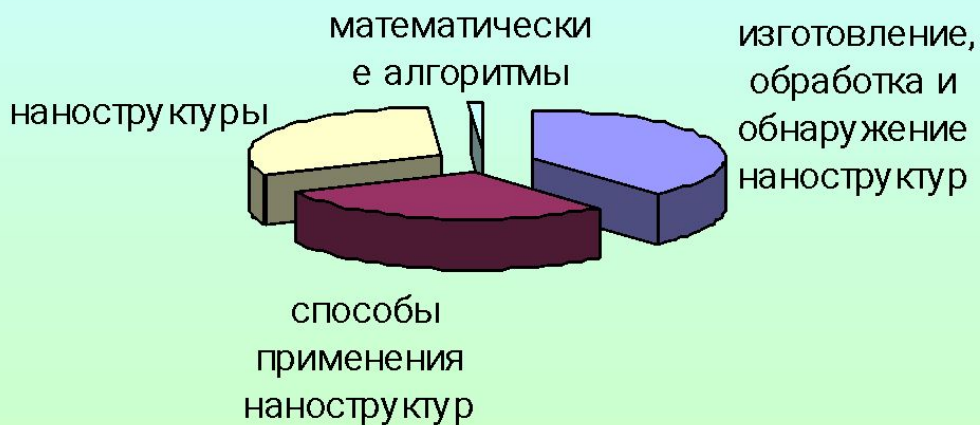


# Развитие НИИ в США

**Расходы правительства США на исследования и разработки в области нанотехнологий**



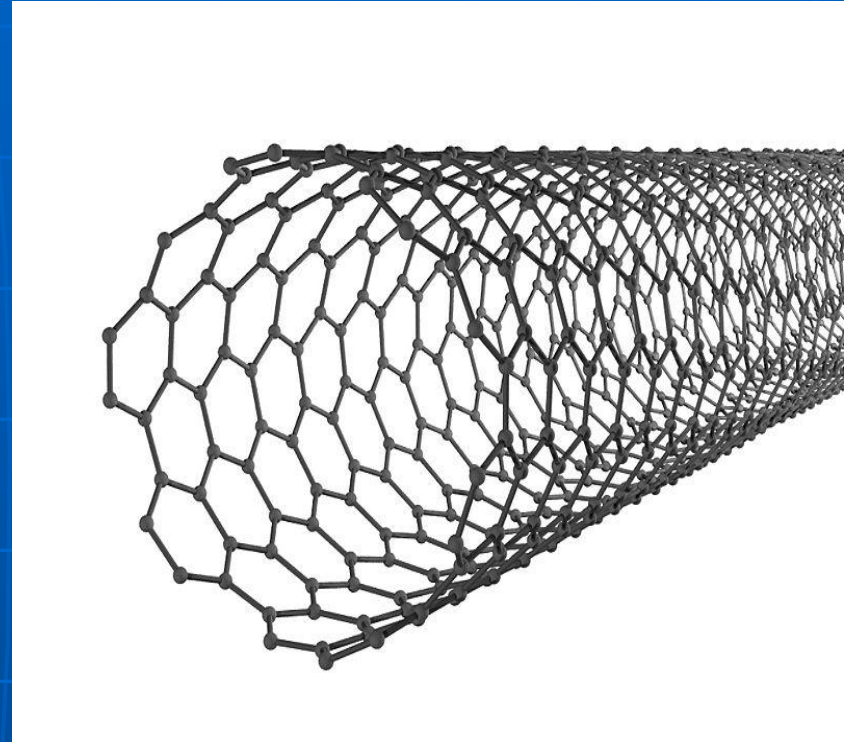
**Распределение патентов США, связанных с нанотехнологиями, по различным областям**



<p><b>Первое поколение</b> (2015–2020) «пассивные наноструктуры»</p>	<p>называется «пассивные наноструктуры», а попросту — нанопорошки, которые можно добавлять в разные материалы: полимеры, керамику, металлы, покрытия, лекарства, косметику, пищу и прочие товары народного потребления.</p>
<p><b>Второе поколение</b></p>	<p><b>«активные наноструктуры» (2005–2010)</b> — предусматривает создание компонентов нанобиотехнологий, нейроэлектронных интерфейсов, наноэлектромеханических систем</p>
<p><b>Третье поколение</b></p>	<p><b>«системы наносистем» (2010–2015)</b>, то есть управляемая самосборка наносистем, трехмерные сети, нанороботы</p>
<p><b>Четвертое поколение</b></p>	<p><b>«молекулярные наносистемы» (2015–2020)</b>, то есть молекулярные устройства, атомный дизайн</p>

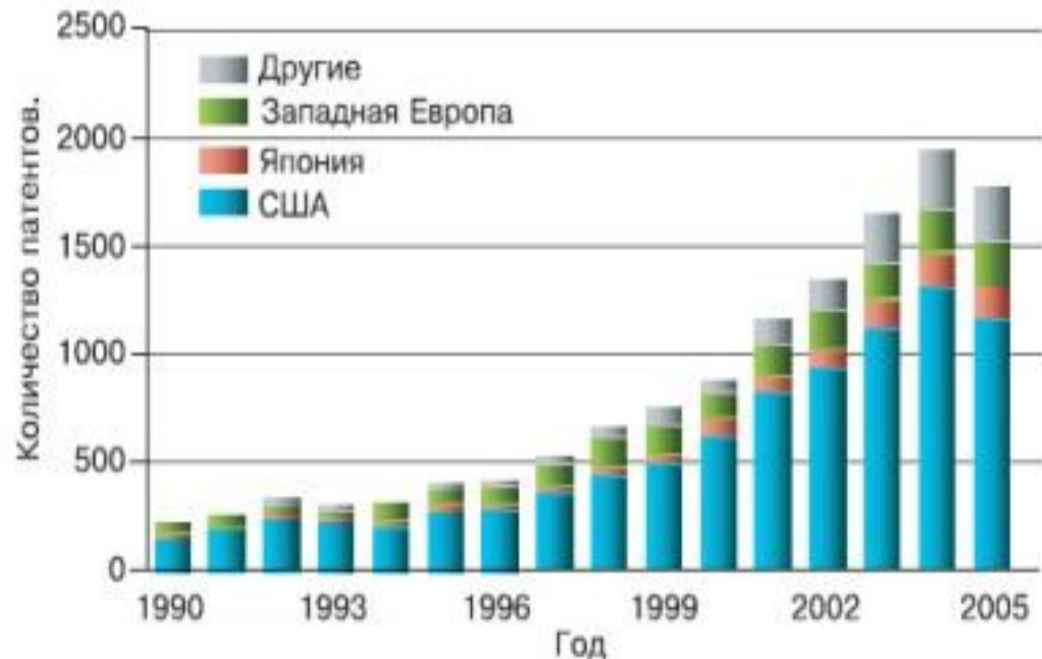
# НИИ Японии

- Японские ученые создают наноматериалы на основе углерода
- В 1991 г. японский исследователь С. Иидзума из компании «Нихон дэнки» открыл еще одну необычную структуру – углеродные нанотрубки
- могут использоваться в технике электронной микроскопии, в транзисторах и дисплеях, в качестве элементов-поглотителей водорода, при производстве композитов



## ■ Китай

В настоящее время в Китае насчитывается около 800 компаний, занимающихся внедрением нанотехнологий, и более 100 научно-исследовательских лабораторий. Характер их работы традиционно остается закрытым. Наибольший интерес у китайских военных вызывают микрочипы, способные повышать живучесть личного состава при применении противником оружия массового поражения.



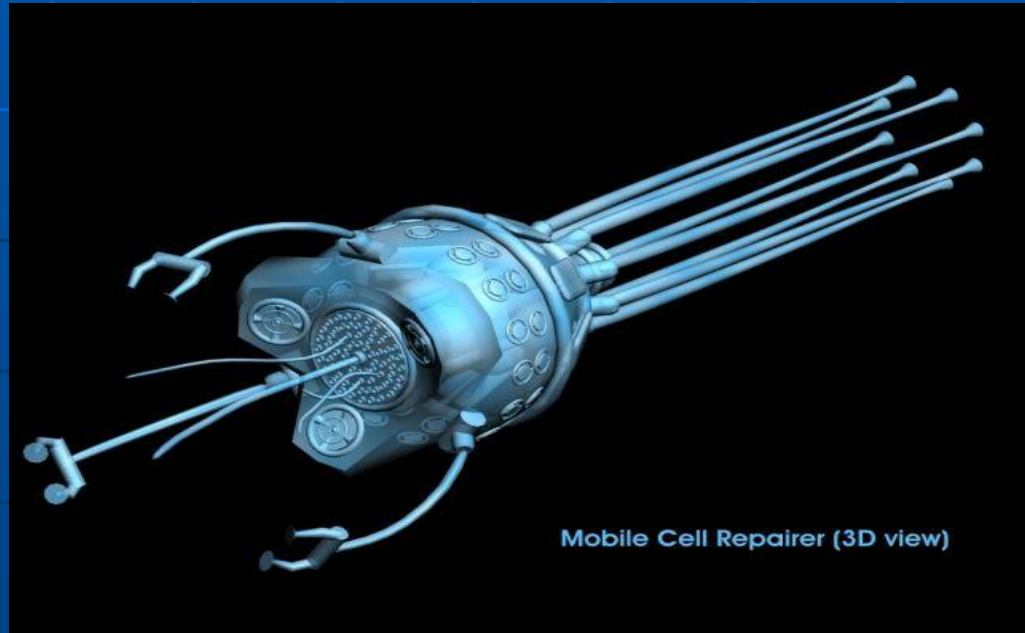
# Новейшие разработки

- Компьютеры и микроэлектроника
- Нанокomпьютер — вычислительное устройство на основе электронных технологий с размерами логических элементов порядка нескольких нанометров. Сам компьютер, разрабатываемый на основе нанотехнологий, также имеет микроскопические размеры.
- ДНК-компьютер — вычислительная система, использующая вычислительные возможности молекул ДНК. При ДНК-вычислениях данные представляются не в форме нулей и единиц, а в виде молекулярной структуры, построенной на основе спирали ДНК. Роль программного обеспечения для чтения, копирования и управления данными выполняют особые ферменты.
- Атомно-силовой микроскоп - сканирующий зондовый микроскоп высокого разрешения, основанный на взаимодействии иглы кантилевера (зонда) с поверхностью исследуемого образца. В отличие от сканирующего туннельного микроскопа (СТМ), может исследовать как проводящие, так и непроводящие поверхности даже через слой жидкости, что позволяет работать с органическими молекулами (ДНК).

- **Наномедицина и фармацевтическая промышленность**
- Направление в современной медицине, основанное на использовании уникальных свойств наноматериалов и нанообъектов для отслеживания, конструирования и изменения биологических систем человека на наномолекулярном уровне.
- **ДНК-нанотехнологии** - используют специфические основы молекул ДНК и нуклеиновых кислот для создания на их основе четко заданных структур.
- В начале 2000-го года, благодаря быстрому прогрессу в технологии изготовления частиц наноразмеров, был дан толчок к развитию новой области нанотехнологии - **наноплазмонике**. Оказалось возможным передавать электромагнитное излучение вдоль цепочки металлических наночастиц с помощью возбуждения плазмонных колебаний.

# ■ Робототехника

- **Нанороботы** - роботы, созданные из наноматериалов и размером сопоставимые с молекулой, обладающие функциями движения, обработки и передачи информации, исполнения программ. Нанороботы, способные к созданию своих копий, т.е. самовоспроизводству, называются репликаторами.



Mobile Cell Repairer (3D view)

# Влияние на экономику

- Нанотехнологии – это инструмент, средство, посредством которого страны могут влиять на повышение конкурентоспособности предприятий через развитие производства и повышение качества продукции в различных отраслях экономики.