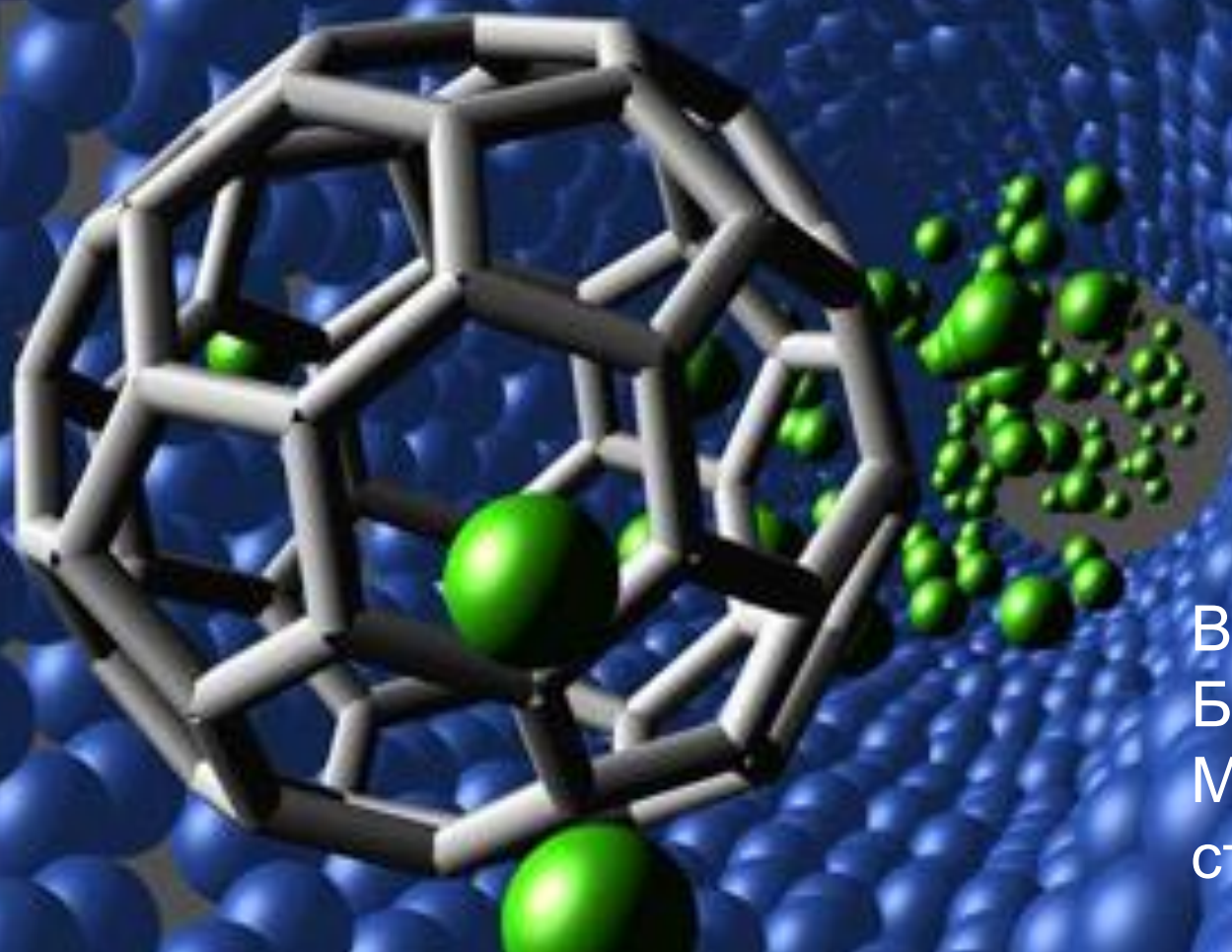


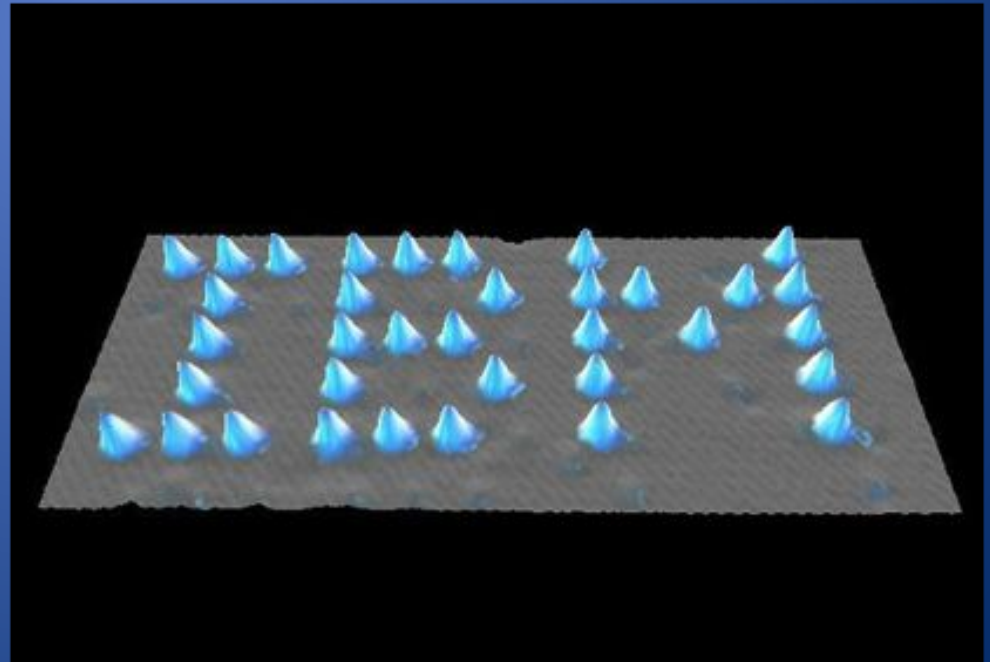
# Нанотехнологии – прорыв в будущее!



Выполнили:  
Беканова М.З.  
Мазлоева А.М.  
ст-ки 1 г.о. ХТ

Считается, что нано-технологии берут свое начало в докладе Ричарда Феймана «На дне много места». Тогда в 1959 году нобелевский лауреат Фейнман удивил слушателей общими рассуждениями о том, что будет, если только начавшаяся миниатюризация электроники дойдёт до своего логического предела, «дна».

В 1981 году появился первый инструмент для манипуляции атомами — туннельный микроскоп, изобретённый учеными из ИВМ. Оказалось, что с помощью этого микроскопа можно не только «видеть» отдельные атомы, но и поднимать и перемещать их. Этим была продемонстрирована принципиальная возможность манипулировать атомами, а стало быть, непосредственно собирать из них, словно из кирпичиков, все, что угодно: любой предмет, любое вещество.



# Что такое нано?

Нанотехнологии – современные технологии работы с веществом на уровне отдельных атомов

## Типы нанотехнологий

«Сверху-вниз» – наночастицы получают из вещества большего масштаба посредством дробления



Сначала металлическая проволока закрепляется между электродами

«Снизу-вверх» – материалы строятся из молекулярных компонентов



Химическая самоорганизация (подобно кристаллам)

Атомная манипуляция

## Области применения нанотехнологий

- Электроника, электротехника
- Производство синтетических материалов (машиностроение, фармацевтика, косметика)
- Нефтепереработка
- Полупроводниковая техника, полимеры для аккумуляторов и электрических батарей, производство клея (наноклей)
- Автопром, космонавтика, медицина
- Энергетика
- Тепло- и звукоизоляция, фильтры

## Один нанометр (нм) –

одна миллиардная часть метра ( $10^{-9}$  м)



**0,1 до 0,2 нм** – диаметр большинства атомов



**0,1 до 100 нм** – размеры нано объектов



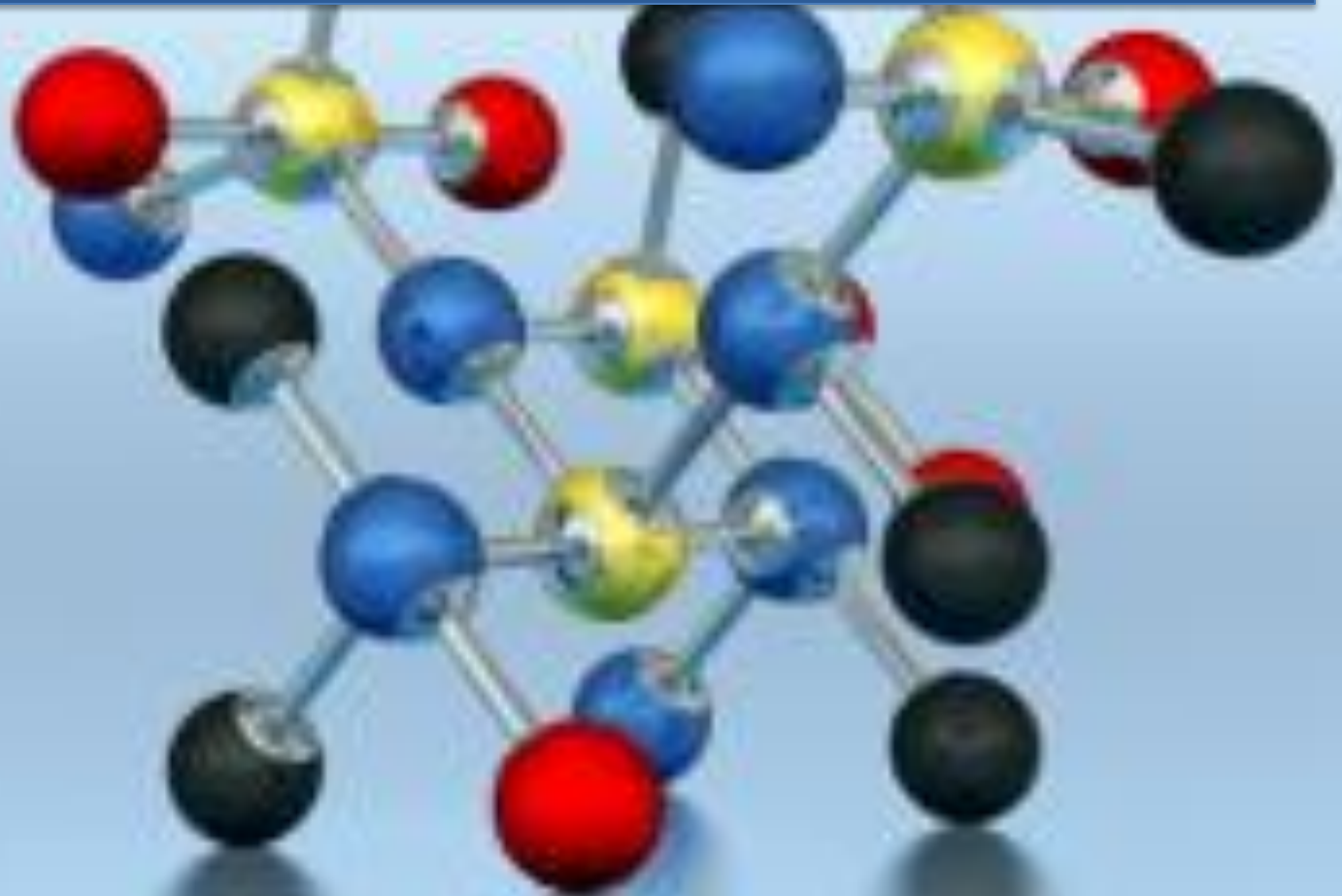
**Для сравнения**  
Толщина человеческого волоса – **80 000 нм**

## Инвестиции в нанотехнологии



Всемирный объем государственных инвестиций в нанотехнологии в 2009 г. составит **9,75 млрд долл.**

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.



## Нанотехнологии обычно делят на три направления:

- изготовление электронных схем, элементы которых состоят из нескольких атомов

- создание наномашин, то есть механизмов и роботов размером с молекулу

- непосредственная манипуляция атомами и молекулами

Благодаря стремительному прогрессу в таких технологиях, как оптика, нанолитография, механохимия и 3D прототипирование, нанореволюция может произойти уже в течение следующего десятилетия. Когда это случится, нанотехнология окажет огромное влияние практически на все области промышленности и общества.

# Нанотехнологии в медицине

Преимущества медицинской нанотехнологий над обычной терапией, заключающейся в химическом воздействии на заболевание посредством введения лекарственных препаратов, состоит в том, что она обеспечивает создание в организме необходимой среды, в которой происходит процесс заживления.

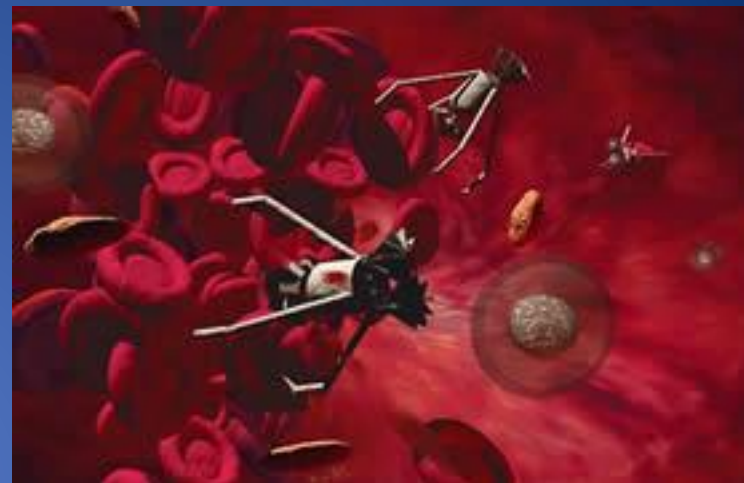


# перспективные области применения медицинских нанотехнологий

**Первое — диагностика заболеваний на ранней стадии**, в перспективе — на уровне единичных клеток. В качестве примера можно привести диагностику с помощью магнитных наночастиц. При введении в организм суспензии из таких частиц они захватываются макрофагами. Если где-то есть опухоль или протекает воспалительный процесс, «меченые» макрофаги устремляются туда и могут быть легко обнаружены с помощью магнитного томографа. Другим примером служат квантовые точки, обладающие, подобно атомам, дискретным спектром излучения. Обработанные определённым образом, они могут маркировать раковые клетки, что уже подтверждено экспериментами на мышах. Или же суспензию из зелёных квантовых точек можно вводить в сосуды для визуализации кровеносной системы. Если в каком-то месте повреждён маленький сосуд или капилляр, это будет отчётливо видно, поскольку в тканях человеческого организма нет зелёного цвета



**Второе направление — это адресная доставка лекарств, а в более отдалённой перспективе — и генов, к поражённым клеткам. Это намного повышает возможности лечения онкологических и некоторых других заболеваний сильнодействующими препаратами с ярко выраженными побочными действиями.**

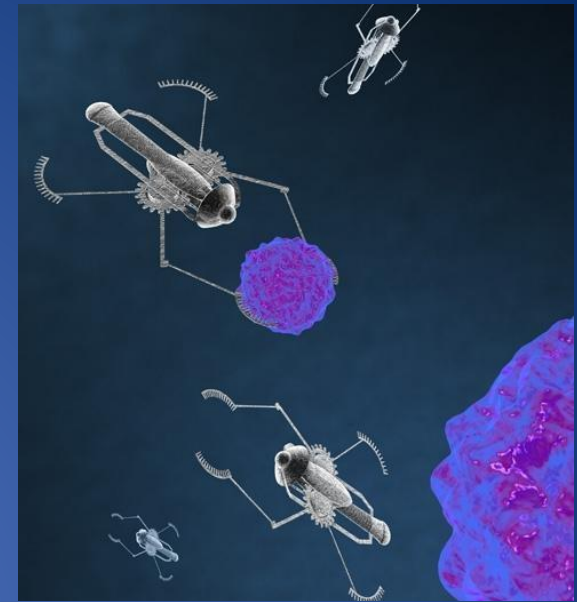
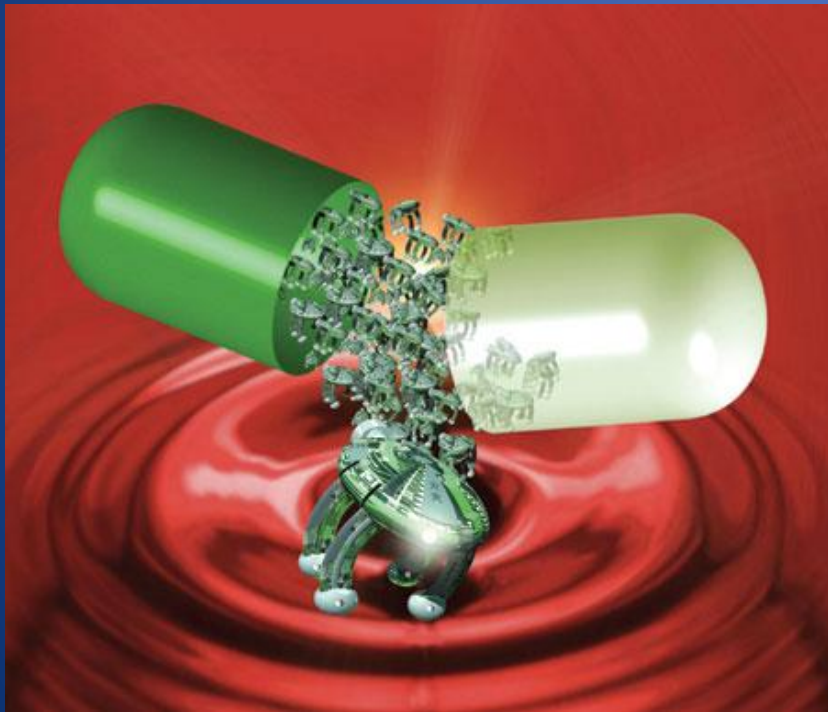




**Третьим направлением является регенеративная медицина.** Её цель — мобилизация собственных возможностей организма на борьбу с такими заболеваниями, как диабет, остеоартрит, поражения сердечной мышцы и центральной нервной системы. В основе регенеративной медицины лежит доставка к поражённым участкам тела биосовместимых материалов, стволовых клеток, а также сигнальных молекул, инициирующих регенеративные процессы на клеточном уровне.

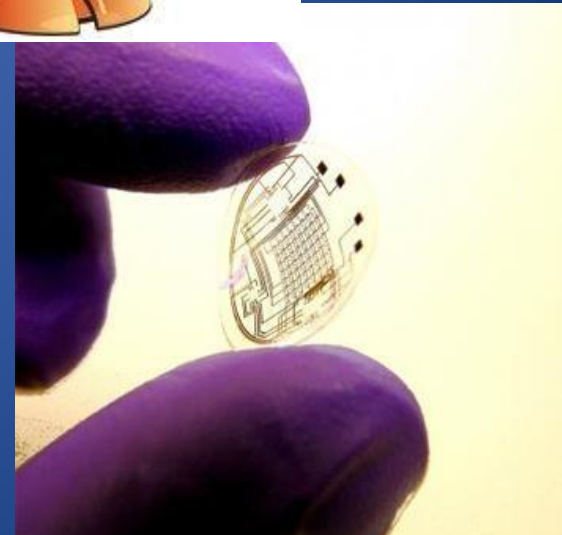
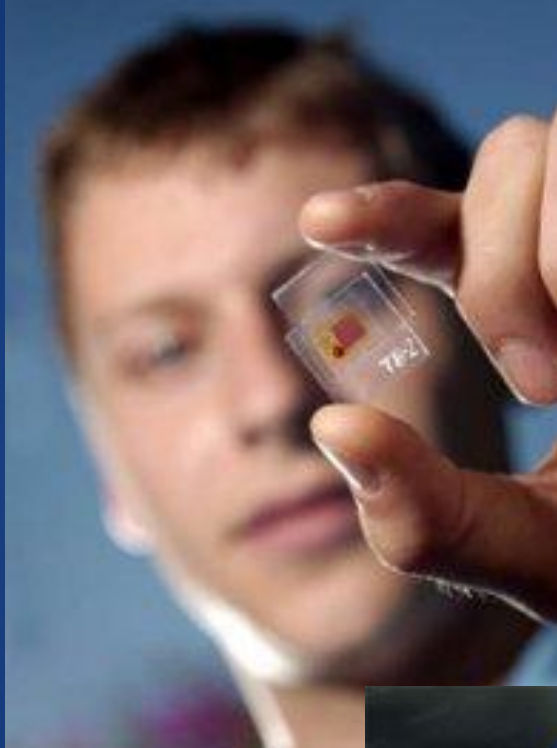


Директор Лаборатории нанофотоники, профессор Университета Райса в Хьюстоне, Наоми Халас и Питер Нордлендер создали новый класс наночастиц с уникальными оптическими свойствами — наногильзы. Имея диаметр в 20 раз меньший, чем у красных кровяных телец (эритроцитов), они свободно перемещаются по кровеносной системе.



К поверхности гильз особым образом прикрепляются специальные белки — антитела, поражающие раковые клетки. Через несколько часов после их введения организм облучают инфракрасным светом, который наногильзы преобразуют в тепловую энергию. Эта энергия и разрушает раковые клетки, причем соседние здоровые клетки при этом практически не повреждаются.

# Нанотехнологии в промышленности и электронике



**Наноаккумулятор.** В начале 2005 года организация Altair Nanotechnologies (США) объявила о создании инновационного материала для электродов литий-ионных аккумуляторов. Аккумуляторы с особыми электродами имеют время зарядки 10-15 минут. В феврале 2006 года фирма начала производство аккумуляторов на своём заводе в Индиане.



Новый процессор [Intel](#). 19 июня 2007 года [фирма Intel](#) начала выпускать обычные и многоядерные процессоры, содержащие наименьший структурный элемент размерами примерно 45 нм.

Новые топливные элементы для портативной техники. Был разработан водородный топливный элемент "Casio". Топливный элемент вдвое легче литиевого аккумулятора. Время автономной работы больше в 3 раза. Уже появились первые образцы данного устройства. Ожидается его серийное производство в скором будущем.

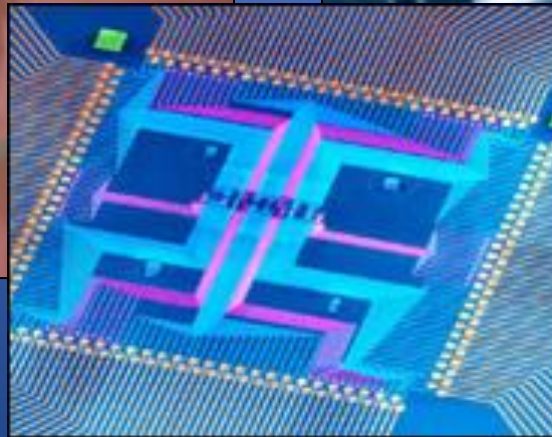
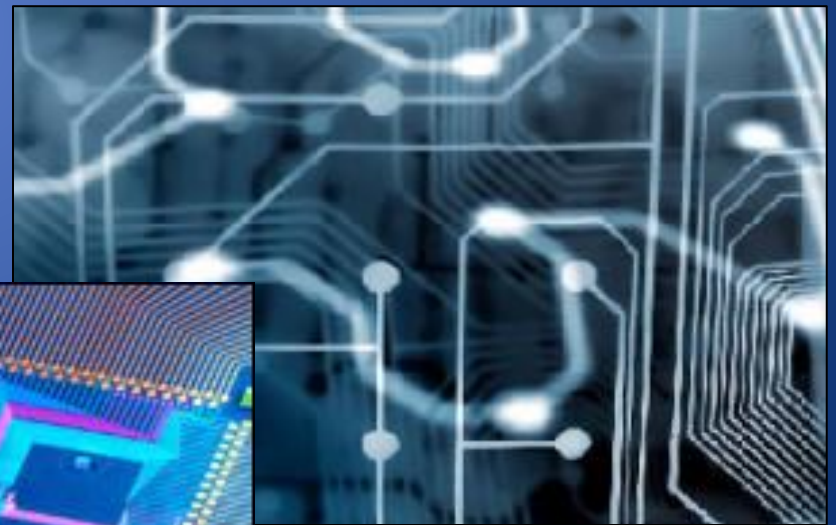
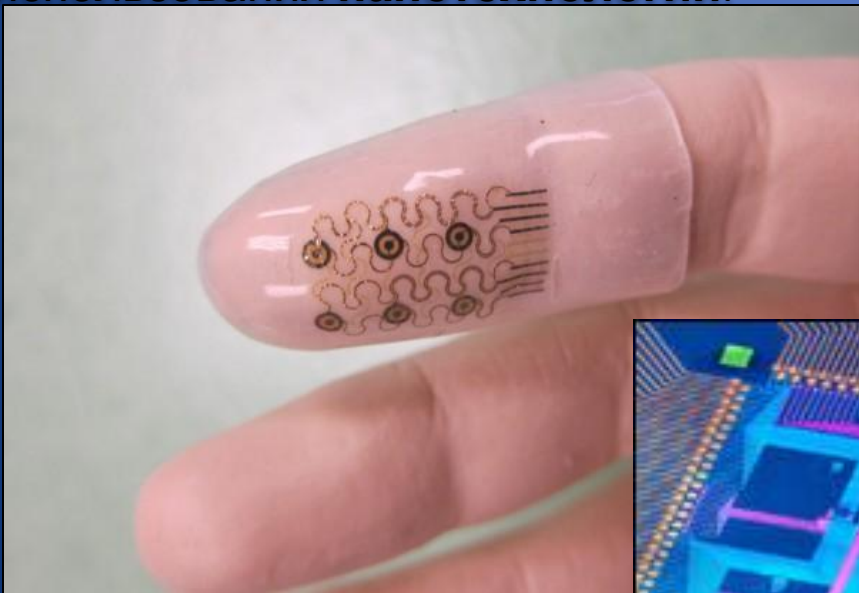
Бронежилет. Австралийские ученые предложили изготавливать жилеты из материалов на основе углеродных нанотрубок. Последние обладают пулеотталкивающим свойством – под воздействием пули тоненькие трубки прогибаются, а затем восстанавливают форму с отдачей энергии.

Особенно важным в области наномеханики можно считать создание нано-багги Джеймсом Туром из университета Райса. Эта молекулярная машина ездит по атомам золотой подложки с помощью световой энергии. Правда, у молекулярного автомобиля пока что нет заднего хода и рулевого управления и колеса из фуллеренов (C<sub>60</sub> молекулы углерода, напоминающие футбольный мяч), но зато он состоит всего из 300 атомов *золота* и имеет собственный автономный мотор. Наномашины настолько малы (их размер составляет 3-4 нанометра), что 20 тыс. устройств можно поместить на торце человеческого волоса. Научный мир высоко оценивает работы Джеймса, так как до сих пор никому не удавалось создать движущуюся наносистему такой сложности.

Создан самый быстрый полевой нанотранзистор (2006 г.). Это уникальное устройство, созданное учеными из Гарварда, состоит из германиево/кремниевого ядра и кремниевых нанострун. По мнению экспертов, это самый совершенный полевой транзистор, который когда-либо был создан. Ge/Si нанострунный полевой транзистор быстрее в 3-4 раза, чем любые современные кремниевые. Дисплеи-невидимки появятся уже в 2008 году (2006 г.).

# Нанотехнологии в электронике

Технологии манипулирования веществом на молекулярном уровне затронули все отрасли промышленности. Не избежала этого и электроника, в первую очередь **технологии создания микропроцессоров и интегральных схем**. Ведущие страны вкладывают значительные средства в развитие данной сферы. Дальнейшее развитие микроэлектроники в наши дни немыслимо без использования **нанотехнологий**.



**Нанотехнологии в электронике** получили мощный импульс за счет использования **углеродных нанотрубок** (графен, – прим. редакции). **Углеродные нанотрубки** не только могут преодолеть барьер уменьшения транзисторов, но и придать электронным схемам революционные механические и оптические свойства, или, говоря простым языком, сделать электронику гибкой и прозрачной.

**Другая область применения нанотехнологий в электронике – создание жестких дисков нового типа.** В 2007 году нобелевская премия по физике была присуждена Питеру Грюнбергу и Альберту Ферту за открытие эффекта гигантского магнетосопротивления, или, как иногда пишут, GMR-эффекта. Это квантовомеханический эффект, который происходит в тонких металлических плёнках, состоящих из чередующихся ферромагнитных и проводящих немагнитных слоёв. При изменении взаимного направления намагниченности соседних магнитных слоёв происходит значительное изменение электрического сопротивления такой структуры. С помощью внешнего магнитного поля направлением намагниченности можно управлять. На базе этого эффекта можно создавать датчики магнитного поля такой точности считывания, что информацию можно будет записывать на жесткий диск буквально с атомарной плотностью.

**Плазмоны** представляют собой коллективные колебания свободных электронов в металле. Длина волны плазмонного резонанса, например, для сферической частицы серебра диаметром 50 нм составляет примерно 400 нм. В начале 2000-го года, благодаря быстрому прогрессу в технологии изготовления частиц наноразмеров, был дан толчок к развитию новой области нанотехнологии – наноплазмонике. Выяснилось, что электромагнитное излучение можно передавать вдоль цепочки металлических наночастиц с помощью возбуждения плазмонных колебаний.

Эта технология может стать заменой традиционных технологий, используемых в современных компьютерах. Логические цепи, построенные на основе плазмоники, работают гораздо быстрее, имеют значительно большую информационную емкость, чем традиционные электронные цепи и, что гораздо более важно, имеют гораздо меньшие габариты, чем существующие оптические системы.



## Нанотехнологии экономически выгодны:

- инвесторам, осваивающим перспективное направление вложения финансовых ресурсов;
- конструкторам, реализующим многократно улучшенные потребительские свойства наноматериалов в передовых изделиях;
- предпринимателям, создающим предприятия по выпуску продукции с характеристиками выше достигнутого в настоящее время уровня.

Кроме того, научные исследования в указанной сфере выполняются в рамках федеральных и государственных программ. При этом объем финансирования НИОКР в сфере развития нанотехнологий постоянно растет. Только по федеральной целевой программе «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники» в 2005 г. объем финансирования составил 2,1 млрд рублей, в 2007 г. – около 5 млрд рублей, а с 2008 г. должен обеспечиваться ежегодный прирост в 25—35 %.

По данным экспертов **Nanotechproject**, количество потребительских товаров, произведенных с использованием нанотехнологий, в марте 2006 года составляло лишь 212 продуктов по всем отраслям. В марте 2011 года их количество уже насчитывало 1317 продуктов. Таким образом, общий рост составил 521% за пять лет. При этом наибольшее количество товаров – 738 позиций – приходится на сферы здравоохранения и косметических товаров. Если рассматривать данные по странам, то наибольшее количество продукции приходится на США – 587 наименований, доля Европы составляет 367 продуктов, Восточной Азии – 261 и других стран – 72 продукта.



