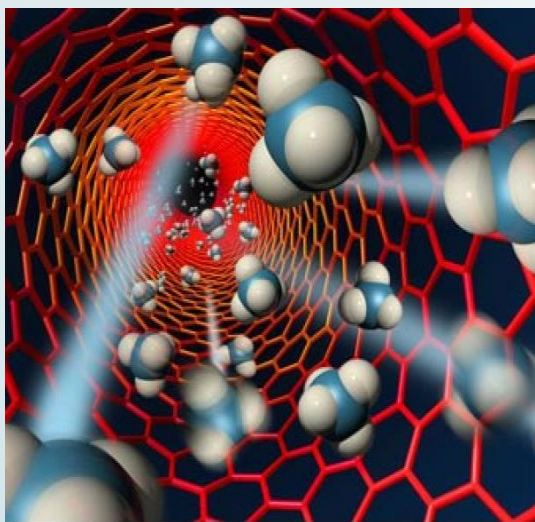


Государственное автономное учреждение дополнительного образования РС(Я)  
«Малая академия наук Республики Саха (Якутия)»  
МО «Верхоянский район» Республики Саха (Якутия)

# *Нанотехнологии-путь в будущее*



Работа учителя химии МБОУ «Батагайской СОШ» Иванова Д.А

# Актуальность:

С каждым днем мы приближаемся к неизбежной революции, которую несут в себе нанотехнологии. Мы создаем новые приборы, получаем уникальные материалы, о которых раньше не задумывались. Применение нанотехнологий в быту позволило изменить форму привычных для нас предметов. В результате этого мы получили совсем иные, но полезные свойства вещества. Окружающая нас реальность становится менее опасной и наиболее благоприятной для комфортной жизни. Наглядный пример: уменьшение привычных габаритов используемых электрических приборов до размеров наночастиц, незаметных человеческому глазу. Компьютеры становятся меньше в размерах, но намного производительнее. Нанотехнологии в быту и в промышленности позволили значительно изменить все вокруг нас. Нанотехнологии — это путь в будущее, так как они затрагивают все аспекты нашей жизни. Использование нанотехнологий дает много возможностей.

# Цель:

показать неограниченные возможности современной науки и техники в развитии нанотехнологий, выявление основных тенденций их развития в будущем.

## Задачи проекта:

- определения понятия «нанотехнология»
- познакомится с историей развития нанотехнологий;
- изучить основные направления и методы исследований в области нанотехнологий и с основными направлениями ее развития;
- Анализ возможностей, способов и методов применения нанотехнологий.
- выяснение прикладного аспекта нанотехнологий, то есть особенностей применения в различных отраслях.
  
- провести тестирование среди учителей, старшеклассников и учеников основной школы с целью выявления уровня осведомленности по данной теме.

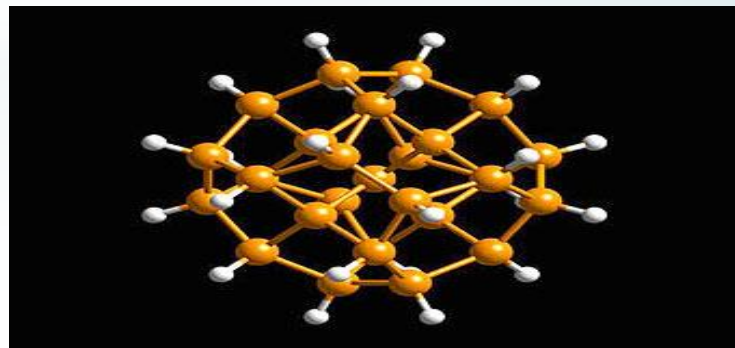
**Гипотеза исследования:** нанотехнологии используются во всех сферах, давая новые возможности и помогая решать самые сложные задачи.

## **Научная новизна:**

Развитие и внедрение в практику нанотехнологий может обеспечить прогресс во всех сферах жизнедеятельности человека. Можно с уверенностью утверждать, что в этом столетии нанотехнология станет стратегическим направлением развития науки и техники, что потребует фундаментальной перестройки существующих технологий производства промышленных изделий, лекарственных препаратов, систем вооружения и т.д., а также вызовет глубокие преобразования в организации систем энергоснабжения, охраны окружающей среды, транспорта, связи, вычислительной техники.

**Объектом** настоящего исследования является нанотехнология как область науки и техники, а **предметом** - особенности применения, возможности и перспективы нанотехнологии.

**Практическая значимость работы** заключается в том, что ученики, учителя, слушатели и эксперты узнают много нового из этой сферы. Данная работа позволит расширить кругозор в данной области, познакомиться с новейшими достижениями науки и техники.



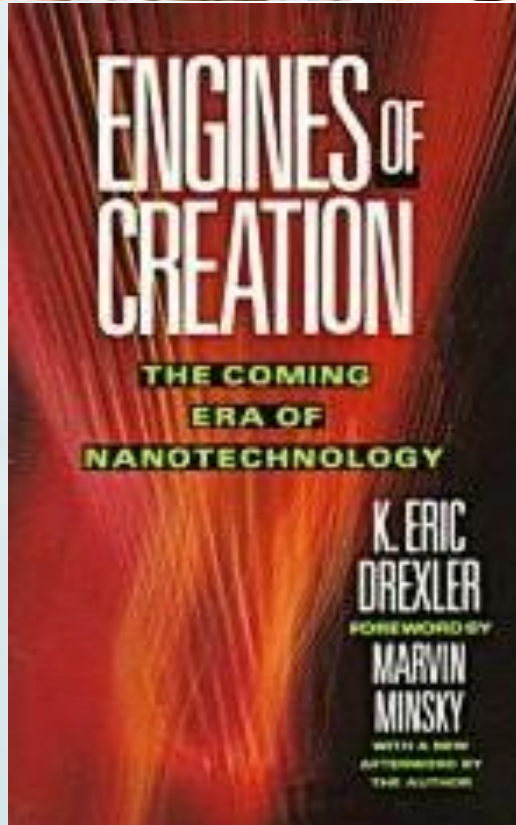
# История открытия



*В 1959 г. Лауреат Нобелевской премии Ричард Фейнман стоял у истоков нанотехнологий, он предлагал множество различных формулировок и заявил, что в будущем, научившись манипулировать отдельными атомами, человечество сможет синтезировать все, что угодно.*

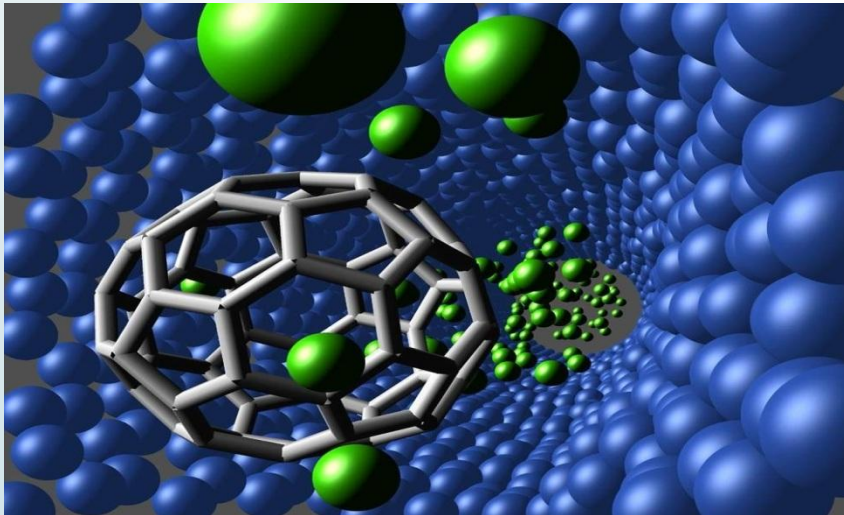
*Впервые термин "нанотехнология" употребил Норио Танигучи в 1974 году.*

*В 1980-х годах этот термин использовал Эрик К. Дрекслер, особенно в своей книге "Машины создания: грядёт эра нанотехнологии", которая вышла в 1986 году.*



# Что такое нанотехнология?

Нанотехнология — область прикладной науки и техники, занимающаяся изучением свойств объектов и разработкой устройств размеров порядка  $10^{-9}$  м или 10 нм.

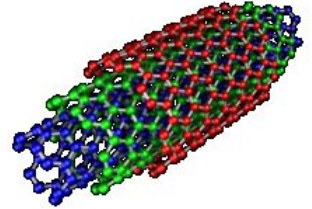


Нанотехнологии — это технологии манипулирования веществом на атомном и молекулярном уровне с целью создания наноструктур, наноустройств и материалов со специальными свойствами.

Наноструктуры можно собирать не только из отдельных атомов или одиночных молекул, но молекулярных блоков. Такими блоками или элементами для создания наноструктур являются графен, углеродные нанотрубки и фуллерены.

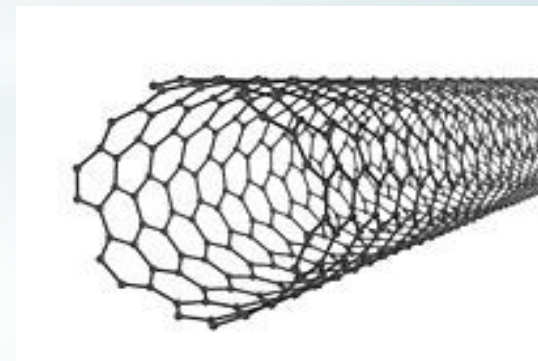
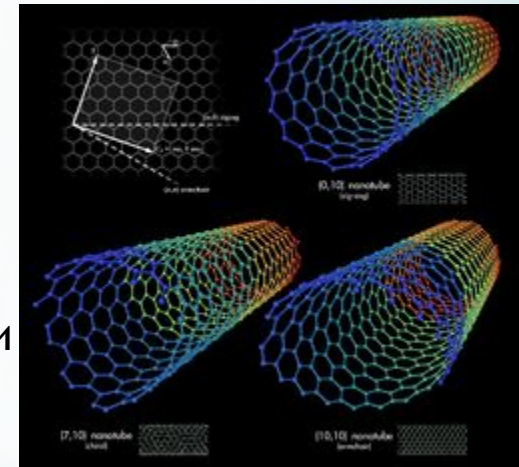
# Углеродные нанотрубки

Это протяжённые цилиндрические структуры диаметром от одного до нескольких десятков нанометров и длиной до нескольких сантиметров, состоящие из одной или нескольких свёрнутых в трубку гексагональных графитовых плоскостей и заканчивающиеся обычно полусферической головкой, которая может рассматриваться как половина молекулы фуллерена.



## Возможные применения нанотрубок:

- \* Механические применения: сверхпрочные нити, композитные материалы, нановесы.
- \* Применения в микроэлектронике: транзисторы, нанопровода, прозрачные проводящие поверхности, топливные элементы.
- \* Для создания соединений между биологическими нейронами и электронными устройствами в новейших нейрокомпьютерных разработках.
- \* Капиллярные применения: капсулы для активных молекул, хранение металлов и газов, нанопипетки.
- \* Миниатюрные датчики для обнаружения молекул в газовой среде или в растворах с ультравысокой чувствительностью. Такие нанодатчики могут использоваться для мониторинга окружающей среды, в военных, медицинских и биотехнологических применениях.



# Фуллерены

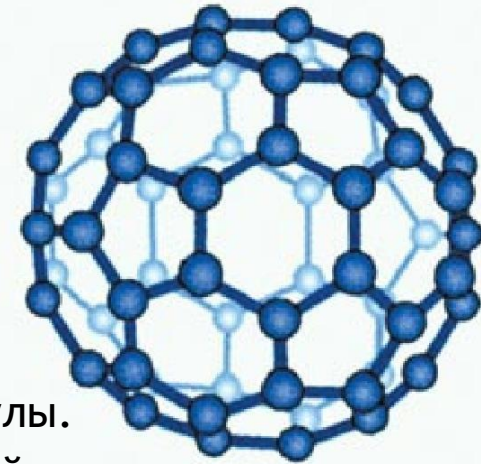
Фуллерены, бакиболы или букиболы – молекулярные соединения, принадлежащие классу аллотропных форм углерода и представляющие собой выпуклые замкнутые многогранники, составленные из чётного числа трёхкоординированных атомов углерода.



водный раствор  
 $C_{60}H_nF_n$

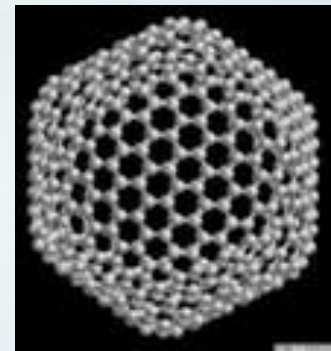
## Области применения:

- \* Аккумуляторы и электрические батареи
- \* Добавки для получения искусственных алмазов методом высокого давления (выход алмазов увеличивается на  $\approx 30\%$ )
- \* Создание новых лекарств
- \* Огнезащитные краски
- \* Изготовление солнечных элементов



## Химические свойства фуллеренов:

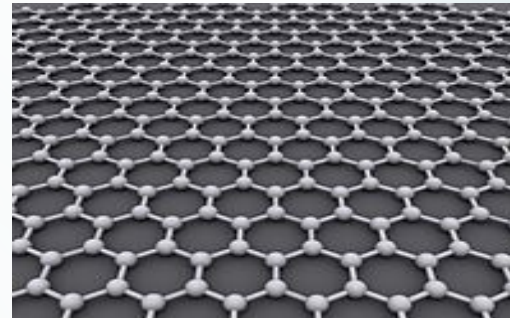
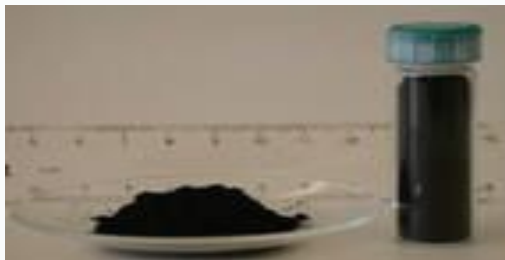
- \* К каждой такой молекуле можно привить другие атомы и молекулы.
- \* Можно поместить чужеродный атом в центральную полость такой молекулы как в суперпрочный контейнер.
- \* Раскрыв внутренние связи (высоким давлением, интенсивным освещением и т.п.), можно соединить две фуллереновые молекулы в димер.





# Графен

**Графен** - это двумерная аллотропная модификация углерода, одиночный плоский лист, состоящий из атомов углерода, связанных между собой и образующих решётку, каждая ячейка которой напоминает пчелиную соту. Расстояние между ближайшими атомами углерода в графене составляет около 0,14 нм.



## Получение:

Кусочки графена получают при механическом воздействии на высокоориентированный пиролитический графит. Кусочки графена также можно приготовить из графита, используя химические методы. Сначала микрокристаллы графита подвергаются действию смеси серной и соляной кислот. Графит окисляется и на краях образца появляются карбоксильные группы графена. Их превращают в хлориды при помощи тионилхлорида. Затем под действием октадециламина в растворах тетрагидрофурана, тетрахлорметана и дихлорэтана они переходят в графеновые слои толщиной 0,54 нм. Этот химический метод не единственный, и, меняя органические растворители и химикаты, можно получить нанометровые слои графита.

## Применение:

- \* Транзисторы с базовой толщиной до 10 нм
- \* Очень чувствительные сенсоры для обнаружения отдельных молекул химических веществ
- \* Изготовление электродов в ионисторах
- \* Новый тип светодиодов (LEC)

# Применение нанотехнологий.

## Наноэлектроника и нанофотоника

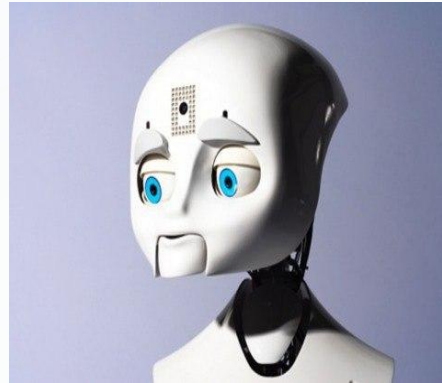
Одной из перспективнейших отраслей применения нанотехнологий является компьютерная техника.

Компании, занимающиеся нанофотоникой, разрабатывают высокоинтегрированные компоненты оптических коммуникаций с применением технологий нанооптики и нанопроизводства. Такой подход к изготовлению оптических компонентов позволяет ускорить получение их прототипов, улучшить технические характеристики, уменьшить размеры и снизить стоимость.



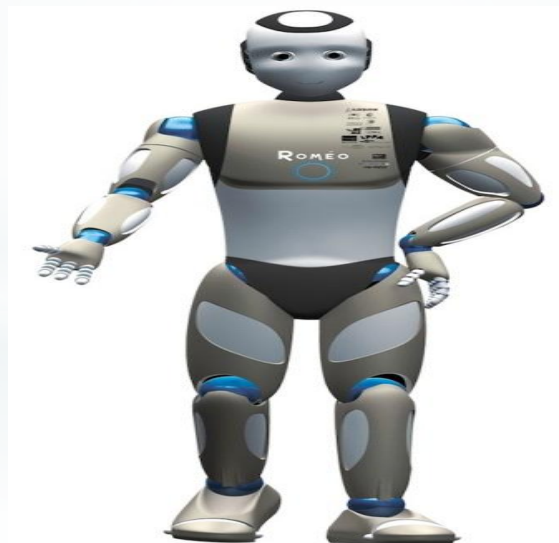
## Робототехника

На сегодняшний день уже существует несколько прототипов нанороботов.



Социальный робот

Боевой робот



Андроид

Бытовой робот

# Наноэнергетика

## Солнечные батареи.



### Компьютер в чашке-термосе

Студент-дизайнер Джейсон Фарсай придумал компьютер Yupo, встроенный в кружку-термос для кофе.

Программная часть этого кружки-компьютера будет состоять из виджетов, демонстрирующих погоду, дорожную обстановку, биржевые котировки, электронную почту и т.д.

## Батарейки и аккумуляторы

Компания Toshiba разработала литиево-ионную батарею на основе наноматериалов, которая заряжается примерно в 60 раз быстрее обычной. За одну минуту её можно заправить на 80%.



Компания Nokia и специалисты из Кембриджского университета недавно показали интересную новинку – растягиваемый мобильный телефон Morph, сделанный с применением нанотехнологий.

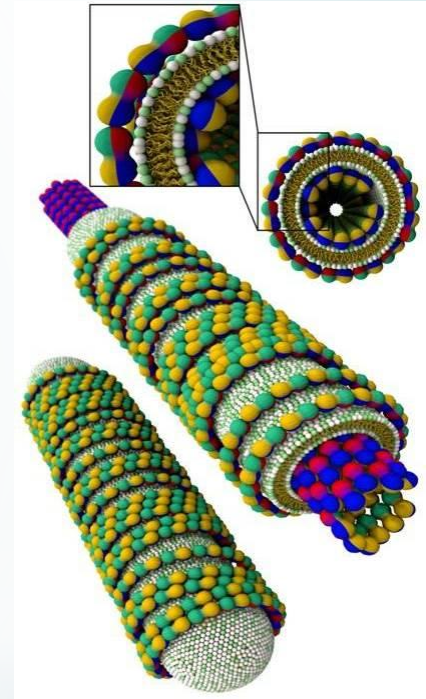


# Нанотехнология в медицине и в биологии

Нанотехнология дает возможность детально изучать химические процессы на молекулярном уровне, процессы ионного обмена клетки с окружением, величину электрического тока в нервных волокнах и т. д. в первую очередь это относится к изучению химических процессов на поверхности и внутри живой клетки.

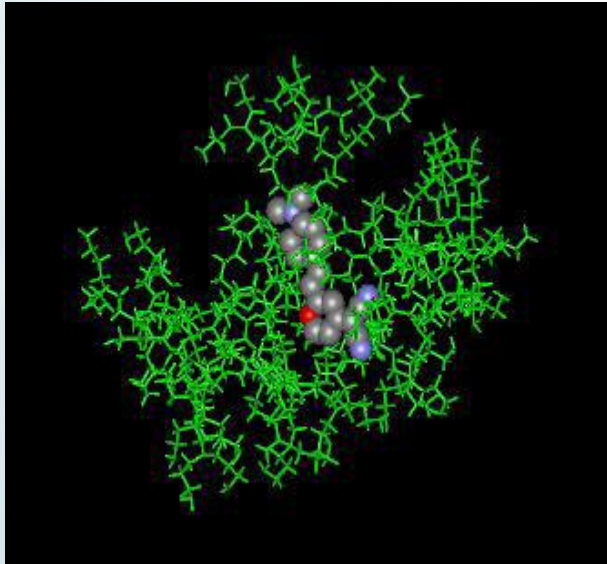
**Наночастицы могут быть использованы для разработки эффективных методов доставки лекарственных препаратов внутрь клеток.**

Для этого учеными были синтезированы двухслойные наночастицы, названные «наноснарядами». Задачей было доставить токсин внутрь раковой опухоли и тем самым уничтожить её. Во внешней оболочке находится препарат, вызывающий коллапс кровеносных сосудов, что предотвращает распространения токсина по всему организму, а в ядре наночастицы должен содержаться токсин, убивающий раковую клетку. Таким образом, внешняя оболочка наночастицы рассасывается, выпускает лекарство, сокращающее сосуды, в то время как остальные наночастицы проникают через поры в мембранах раковых клеток, где вторая оболочка выпускает токсин, убивающий раковую клетку.



Нанотехнология позволяет создать бисовместимые поверхности контакта, открывающие новые области, связанные с имплантатами и использованием искусственных органов. Это утверждение достаточно полно подтверждается применением частиц аморфного гидроксилпатита в имплантологии костной ткани.

Американцы создали материал, имитирующий настоящую костную ткань. Применив метод самосборки волокон, имитирующих природный коллаген, они «посадили» на них нанокристаллы гидроксиапатита. А уже потом на эту «шпатлевку» приклеивались собственные костные клетки человека - таким материалом можно замещать дефекты костей после травм или операции.



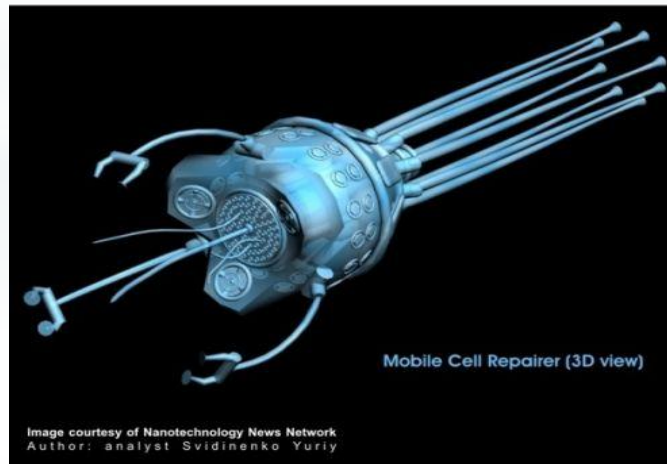
Основным направлением экспериментальных работ в этой области было широкое использование наноразмерных частиц. Эти частицы со средними размерами ~20-30 нм, введенные в кровь человека, легко проходят по самым узким капиллярам и поэтому могут доходить по кровеносной системе практически до любого органа.



Механический «хирург» в кровеносной системе



Ассемблер-это устройство для ремонта живых организмов



Робот -ремонтник размером 1×1×3 микрона

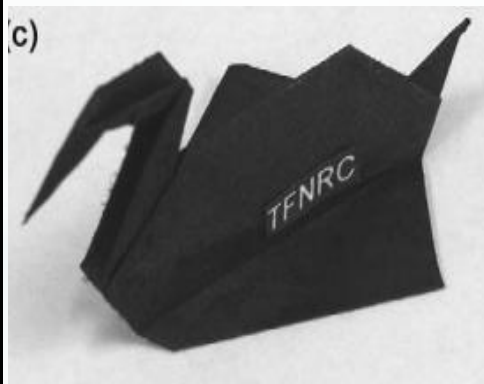
# Изделия из УНТ

Впервые нанотехнологии стали применять в производстве модной одежды около года назад.

С того времени некоторые из модельеров начали сотрудничество с учеными для производства моделей, так называемой, "функциональной одежды". Она будет отличаться от привычной нам не только внешним видом, но и свойствами ткани из которой она изготовлена.

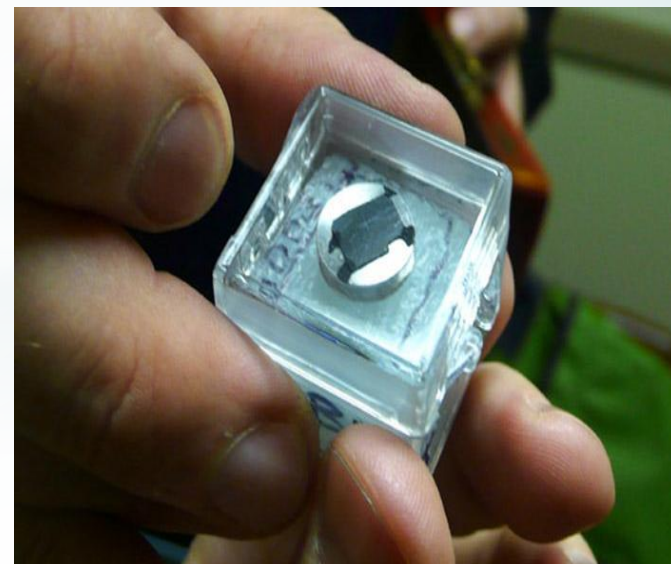
## *Одежда из углеродных нанотрубок:*

- \* *Не требует стирки*
- \* *В ней невозможно заболеть*
- \* *Не пропускает вредные газы и защищает от современной экологии*
- \* *1 кв. метр ткани стоит примерно 10тыс. \$*



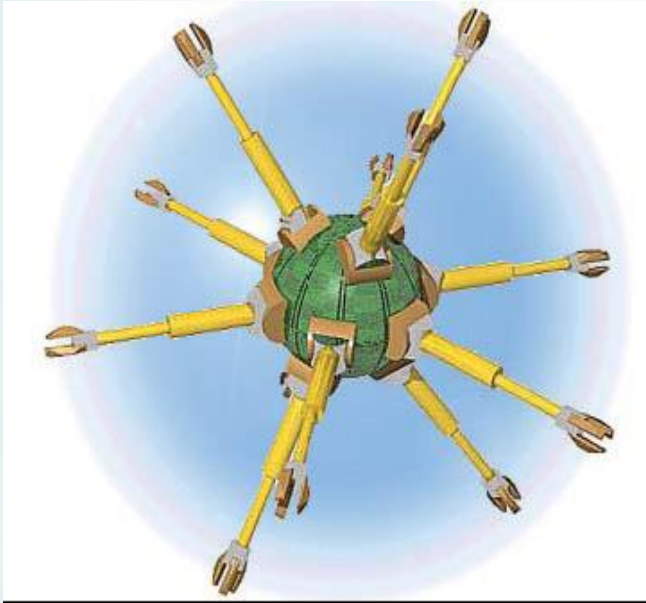
# Самая маленькая книга в мире

Человек усердно работал над созданием чего-то большего по размеру, самого быстрого по скорости и самого сильного по силе и мощности. Когда же нужно создать нечто совсем маленькое, то без нанотехнологий здесь не обойтись. Например, благодаря нанотехнологиям была напечатана самая маленькая книга в мире, Teeny Ted From Turnip. Ее размеры составляют 70x100 микрометров. Сама книга состоит из 30 страниц, на которых размещены буквы из кристаллического кремния. Стоимость книги оценивают в 15 000 долларов, а чтобы ее прочитать понадобится не менее дорогой микроскоп.



# Самые ожидаемые научные достижения, которые изменят историю человечества

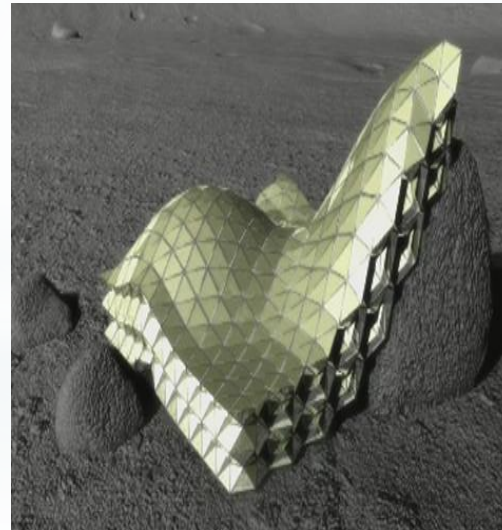
Ожидается, что уже в 2025 году появятся первые ассемблеры - молекулярные наномшины, которые могут построить любую молекулярную структуру.



Ракетные двигатели работали бы оптимально, если бы могли менять свою форму в зависимости от режима. Только с использованием нанотехнологий это станет реальностью.

## Электроника:

Использование углеродных нанотрубок сделают электронику гибкой и прозрачной.

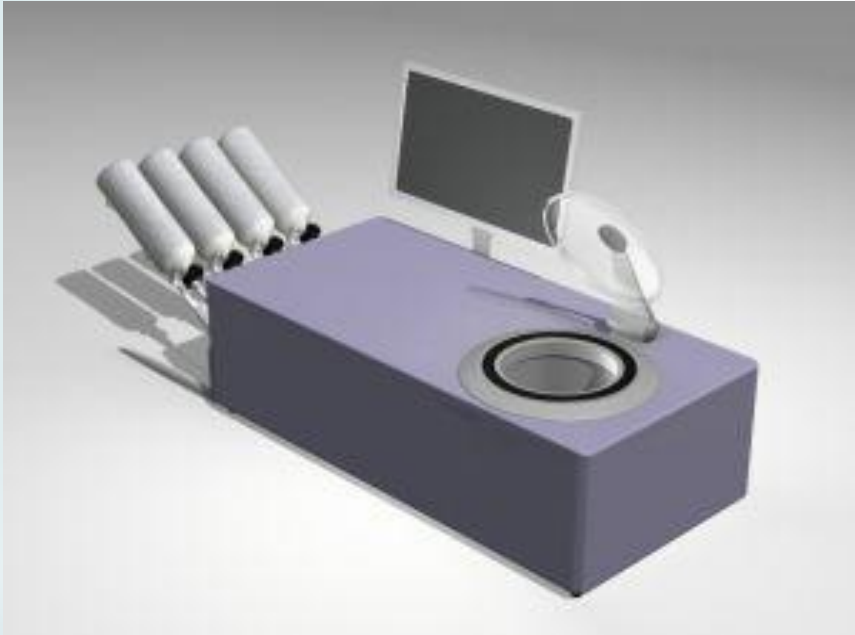


Робот-амеба для освоения



# Экология

Новые виды промышленности не будут производить отходов, отравляющих планету, а нанороботы смогут уничтожить последствия старых загрязнений.

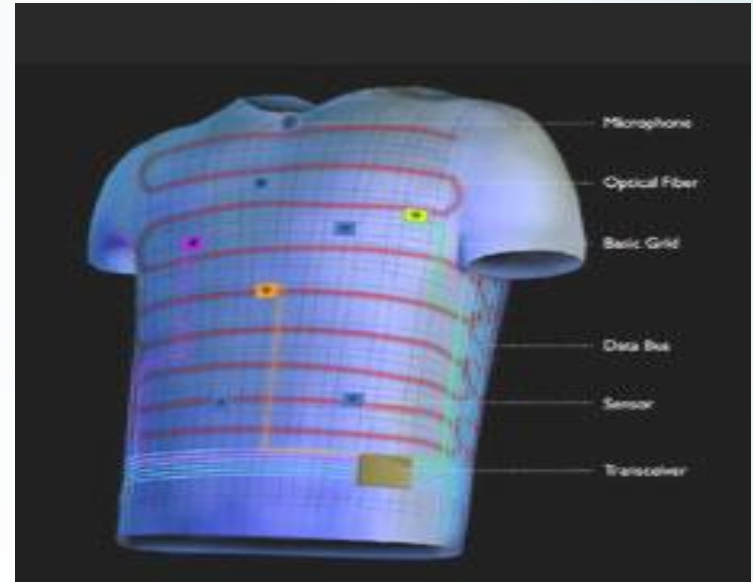


## Очистительная нанофабрика

Обычное на вид платье, сшитое из наноткани, будет не только неизносимым - оно будет великолепным бронежилетом!

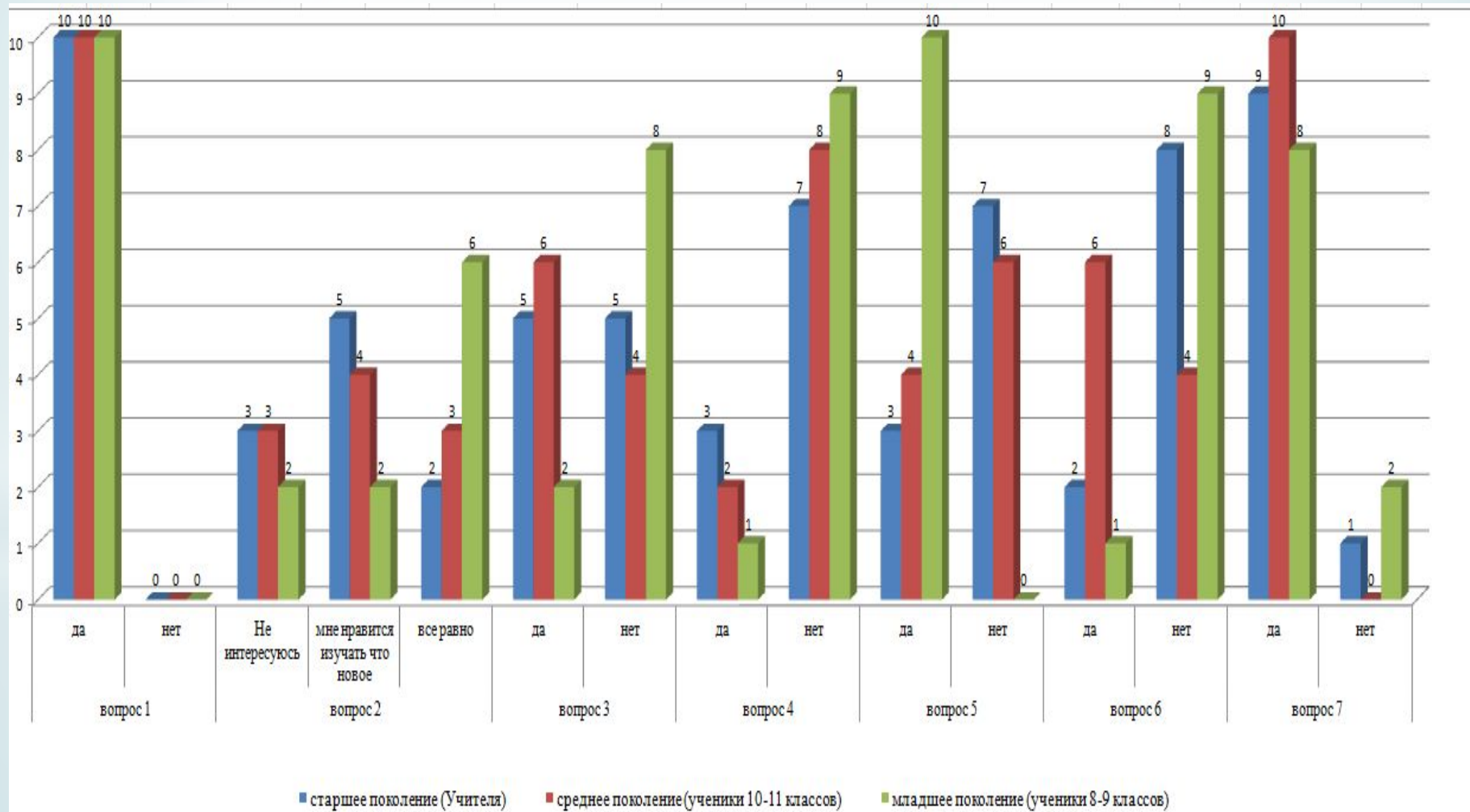
# Материаловедение

Появятся материалы, способные изменять свою структуру в зависимости от окружающей среды.





# Социологический опрос



**Вывод:** Воздействие нанотехнологий на жизнь обещает иметь всеобщий характер, вследствие чего изменится экономика и будут затронуты все стороны быта, работы, социальных отношений. Использование инновационных материалов XXI века позволит воплощать в реальность самые немыслимые проекты. С помощью нанотехнологий мы сможем экономить время, получать больше благ за меньшую цену, постоянно повышать уровень и качество жизни. Камень преткновения современной нанотехнологии - невозможность массового производства высокотехнологичных продуктов.

Результаты, демонстрирующие потенциальные возможности нанотехнологии, уже достигнуты, но технологий массового производства пока не существует.