

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

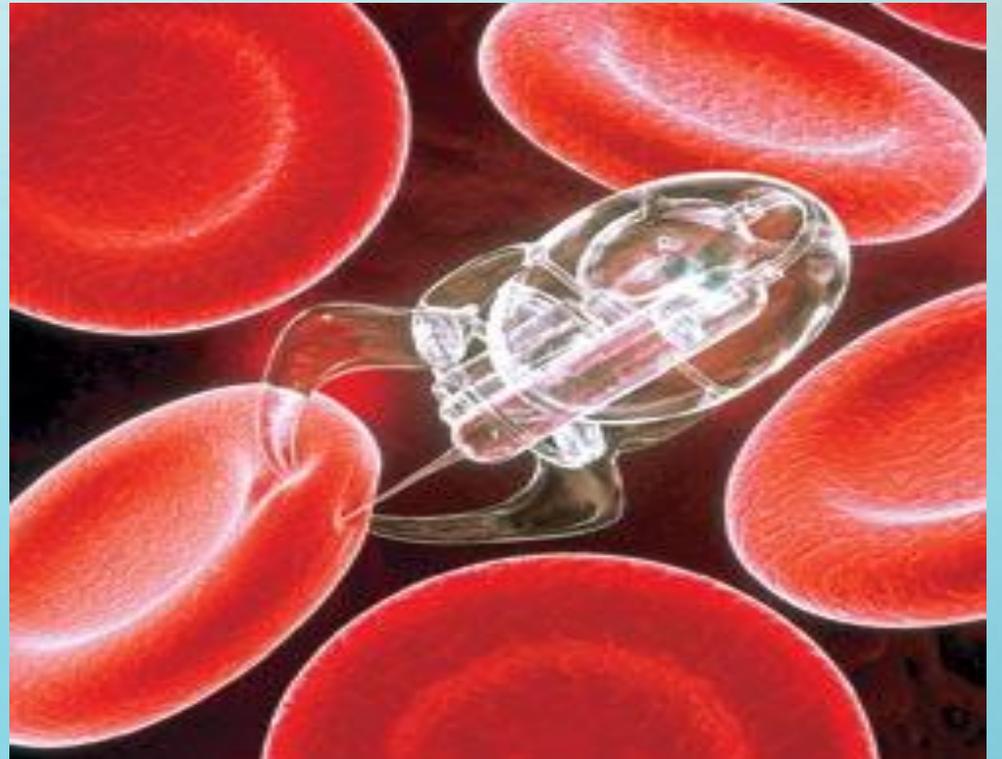
**«ЧУВАШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Н.УЛЬЯНОВА**

Нанотехнологии в области гигиены труда

Работу выполнил
Студентка группы
УП-41-16
Садетдинова Алсу Асхатовна

Нанотехнологии - технологии создания и изучения структур, материалов и устройств на основе манипулирования материей в нанометровых масштабах, на уровне, когда свойства материалов существенно отличаются от таковых при больших размерностях.

**Наноробот «делает укол»
эритроциту**

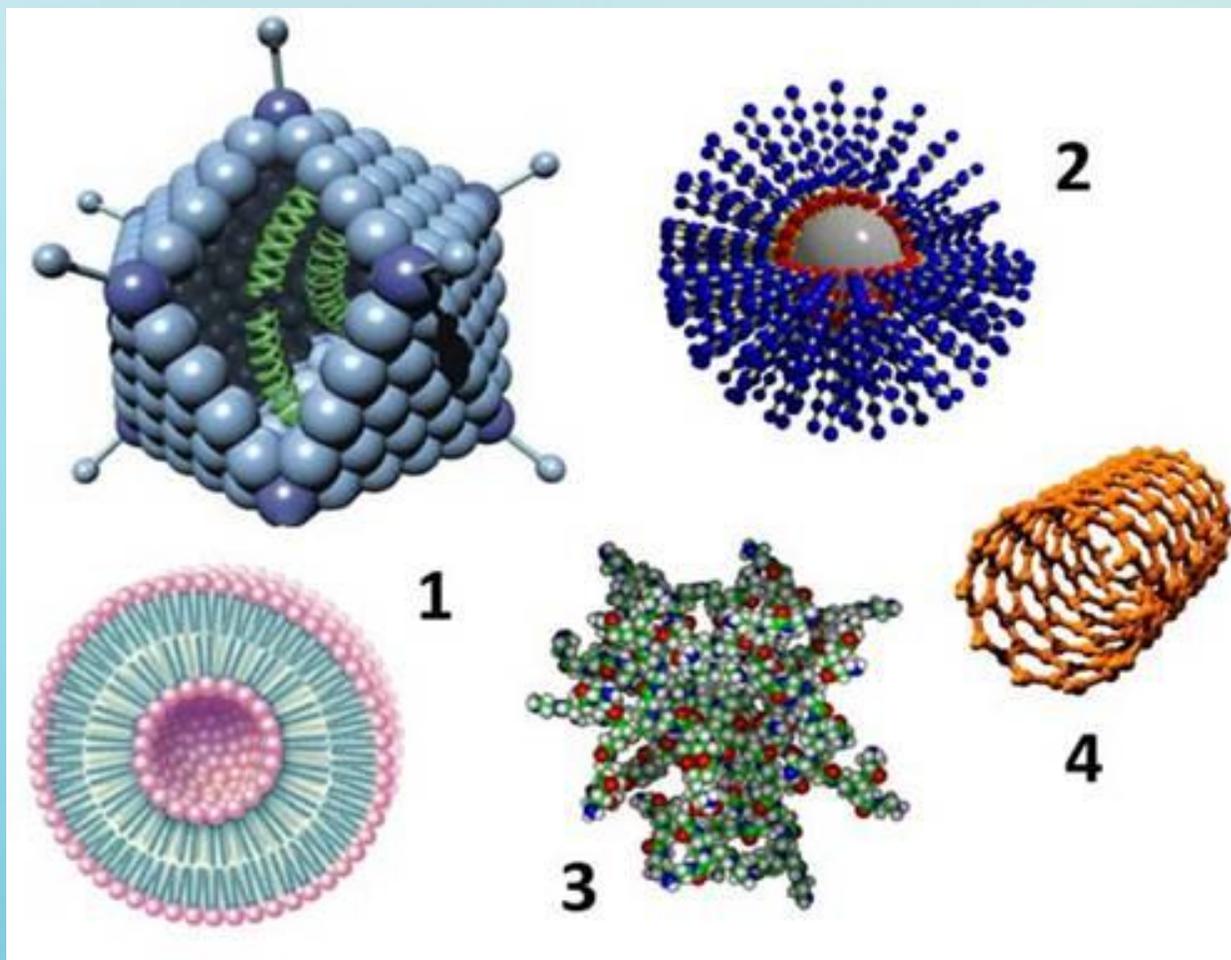


Нанотехнологии - новейшая междисциплинарная область знаний и производства, хотя наночастицы использовались человеком с давних времен. Например, в стекле римского кубка, изображающего гибель Ликурга, (примерно 800 лет до н.э.), содержатся наночастицы серебра и золота. Когда источник света помещается внутрь кубка, его цвет сменяется с зеленого на красный.

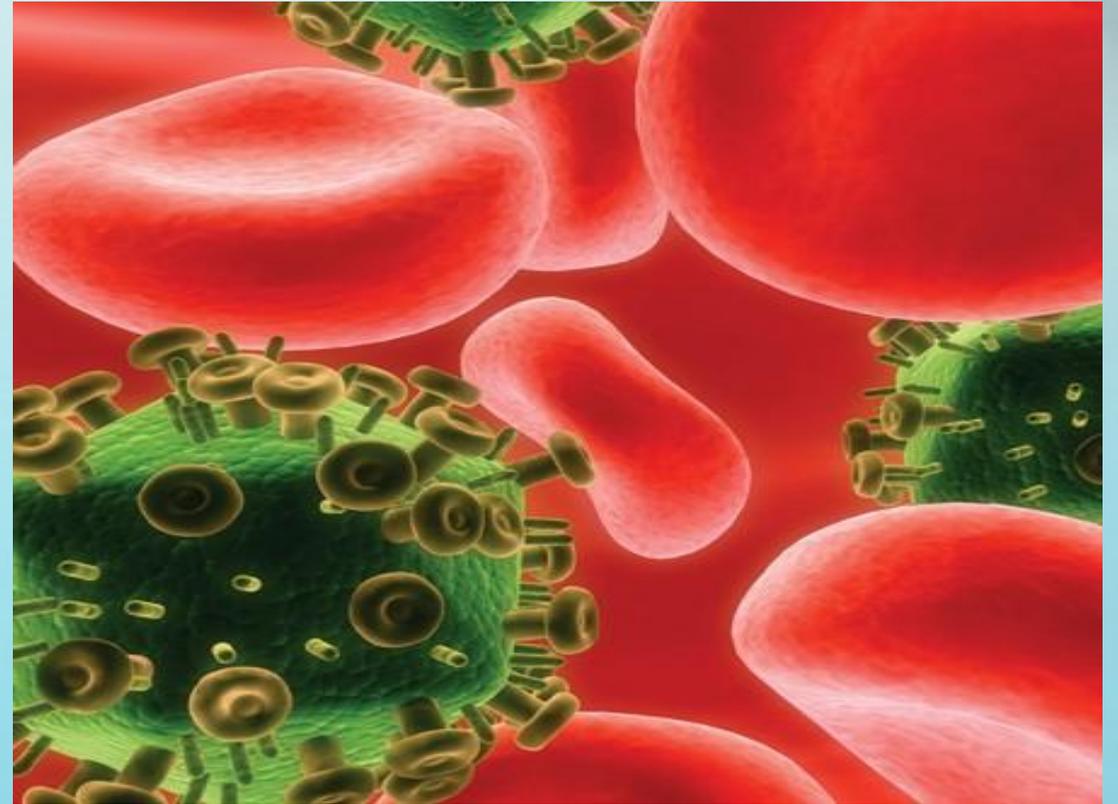
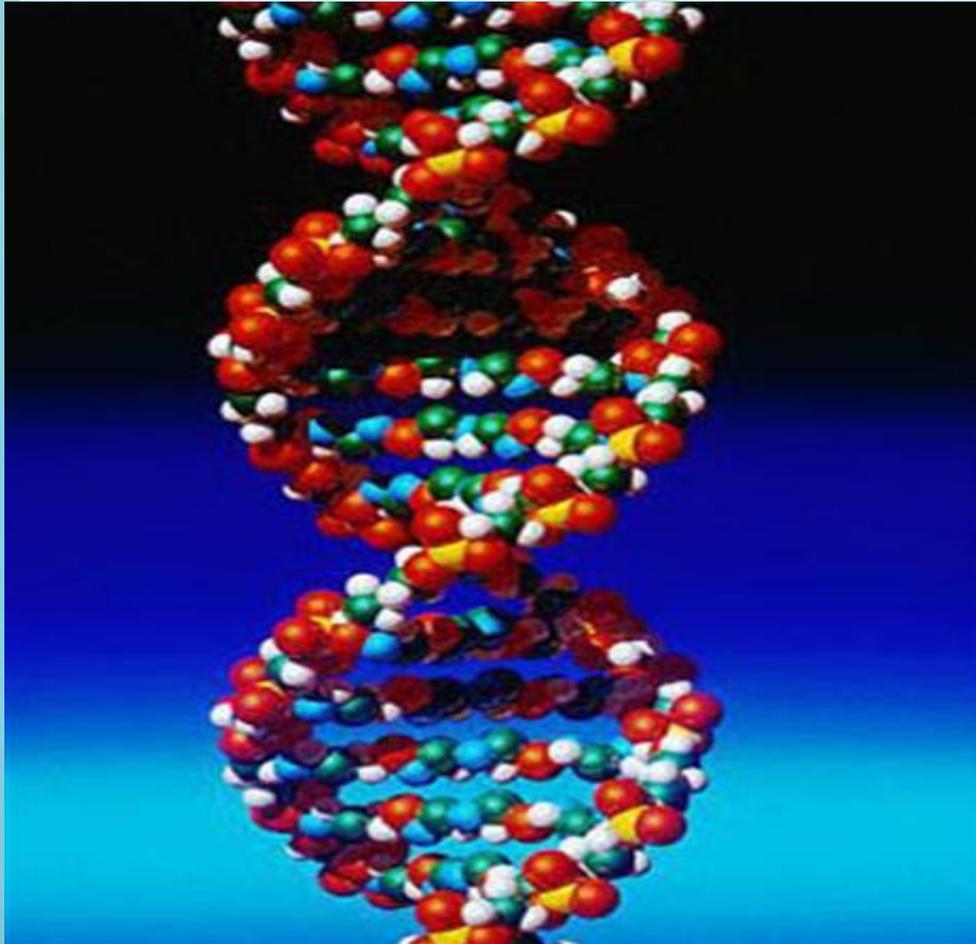


Наночастицы - материальные структуры, размеры которых по одному из измерений составляют 1-100 нанометров.

Наномётр (нм, nm) — единица измерения длины в метрической системе, равная одной миллиардной части метра (т.е. 10^{-9} метра).



Известны природные наночастицы, примерами которых могут служить молекулы ДНК (диаметр 2-12 нм), некоторые вирусы.



Антропогенные наночастицы являются побочными продуктами человеческой деятельности. Антропогенные наночастицы содержатся в различных дымах, например, в выхлопе дизельных двигателей, выбросах промышленных печей и плавильных аэрозолях.



В конце XX в. в биологии появились первые генетически модифицированные организмы и клонированные животные, а в технике - понятия «нанотехнология» (термин предложен в 1974 г. Норио Танигучи), «нанороботы» и первые практические работы по созданию наноустройств. Сейчас нанотехнологии стали одним из передовых направлений науки и техники.



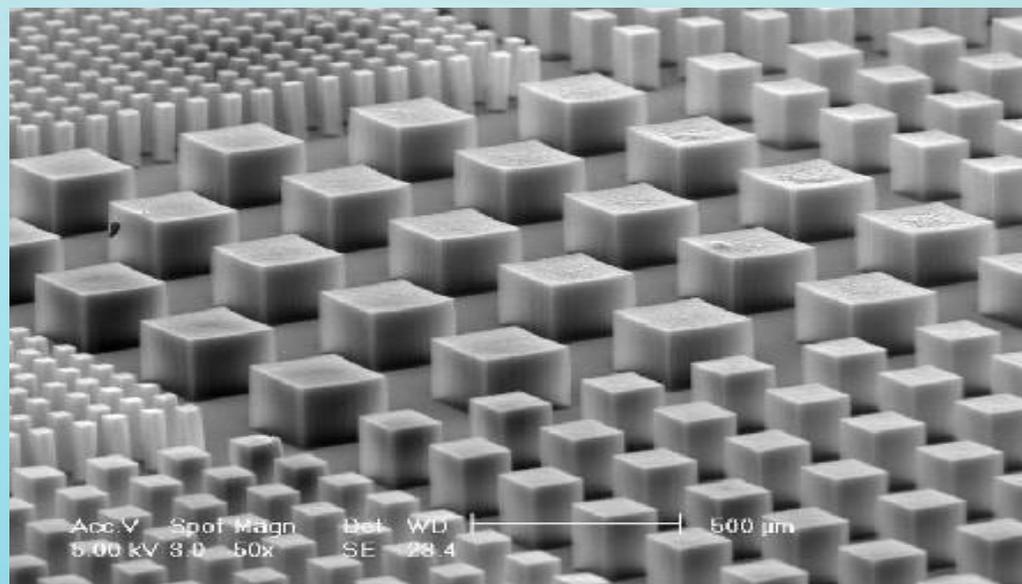
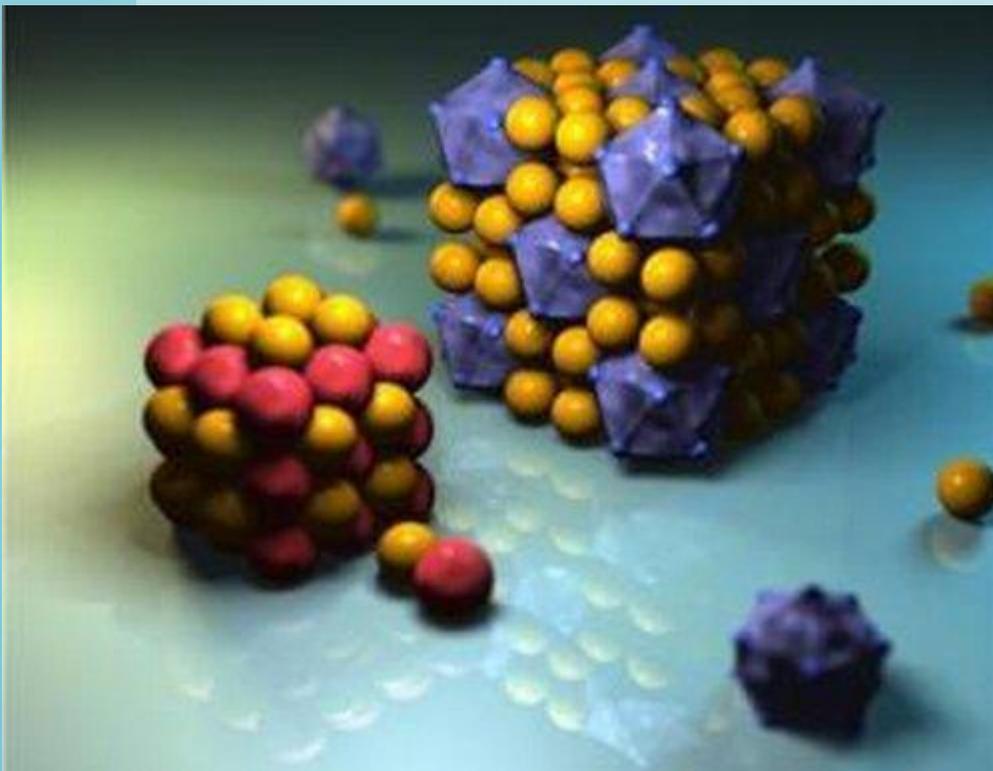
Существуют два основных направления работ по созданию наночастиц - **синтез из индивидуальных атомов (подход «снизу-вверх») и размельчение материалов обычной размерности до нанопорошков («сверху-вниз»).**

Независимо от способа получения наночастицы проявляют уникальные физические и химические свойства, которые в большей степени определяются свойствами индивидуальных молекул, чем свойствами массивного вещества того же состава. Таким образом, многие принципы классической химии и физики твердого тела заменяются квантовыми вероятностными подходами, в соответствии с которыми каждая молекула или атом могут играть важнейшую роль, а взаимодействие между ними определяет поведение целой структуры.

Основные факторы, определяющие *уникальность свойств наночастиц*:

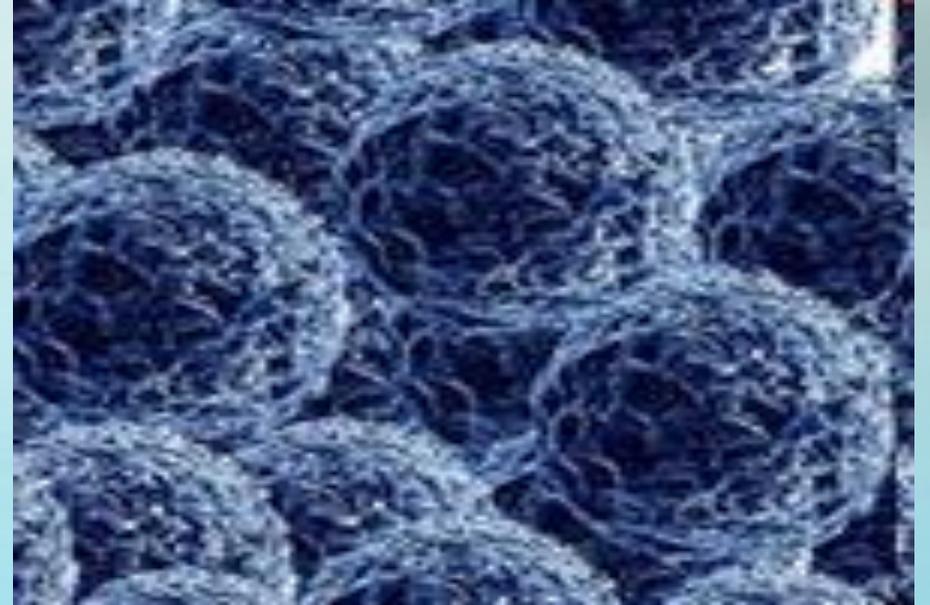
- большая (по сравнению с массивной формой вещества) относительная площадь поверхности на единицу массы;
- превалирование квантовых эффектов.

Квант (от лат. quantum — «сколько») — неделимая порция какой-либо величины в физике.



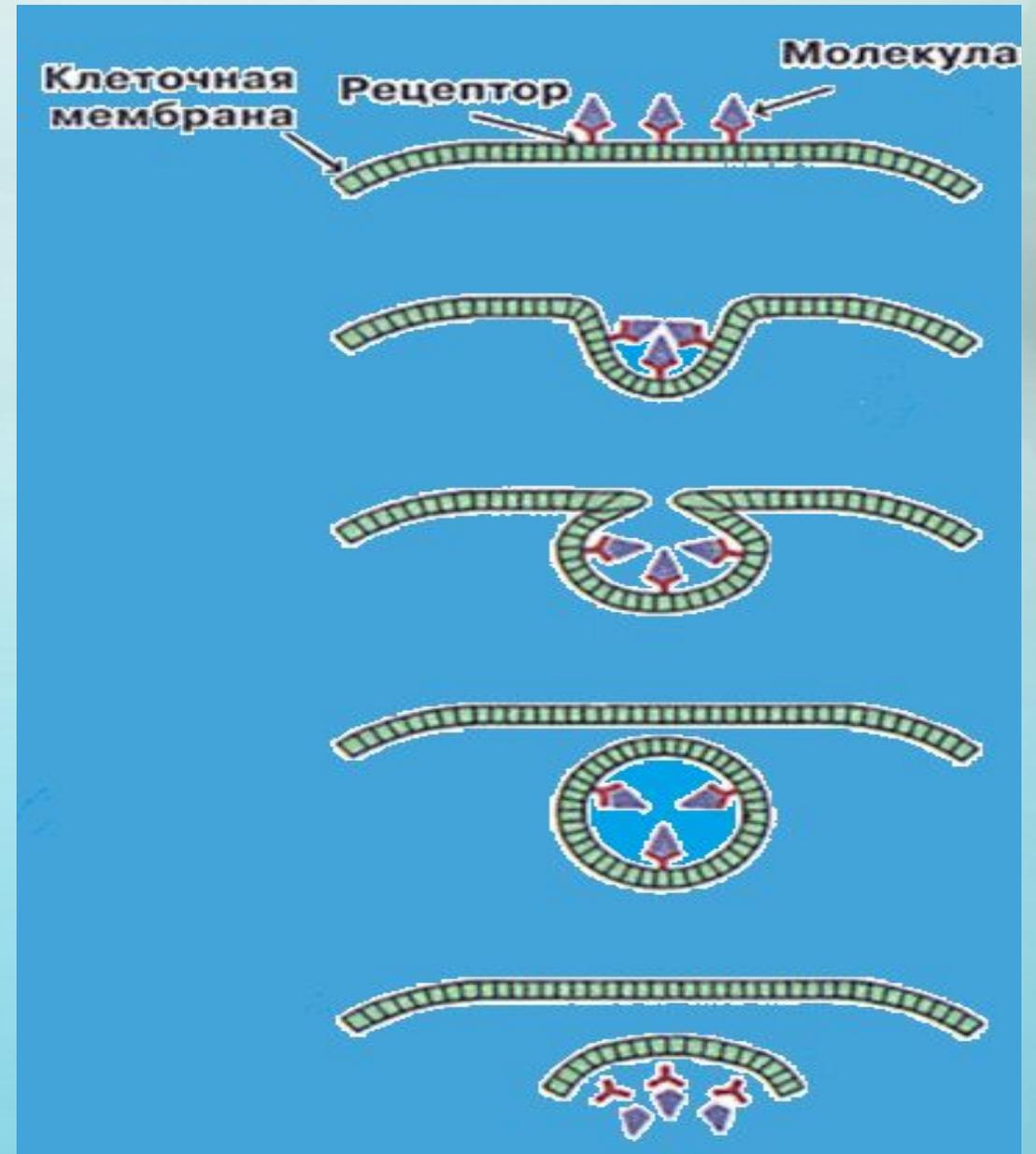
Опасность для здоровья человека:

- высок уровень задержки наночастиц легкими, так как частицы достаточно малы, чтобы проникнуть в терминальные отделы респираторной системы, и настолько малы, что механизмы выведения (мукоцилиарный транспорт) оказываются неэффективными.
- наночастицы способны проникать через легкие в другие системы, проходить дермальные барьеры, обладают высоким провоспалительным потенциалом на единицу массы,



Небольшой размер наночастиц позволяет им проникать через клеточные мембраны и возможно находиться внутри структуры ДНК или белка и, тем самым, изменять их функции.

Наночастицы способны легко проникать через барьеры организма и накапливаться во внутренней среде.



Наночастицы могут быть классифицированы на основе их размерности (табл.).

Классификация наноструктур

НАНОСТРУКТУРЫ	ПРИМЕРЫ
Трехмерные (все размеры менее 100 нм)	Квантовые точки, Фуллерены Нанокристаллы
Квазидвухмерные (поперечные размеры менее 100 нм при неограниченной длине)	Нанотрубки, Нанопровода
Квазиодномерные (один размер (толщина) менее 100 нм, другие неограничены)	Тонкие пленки

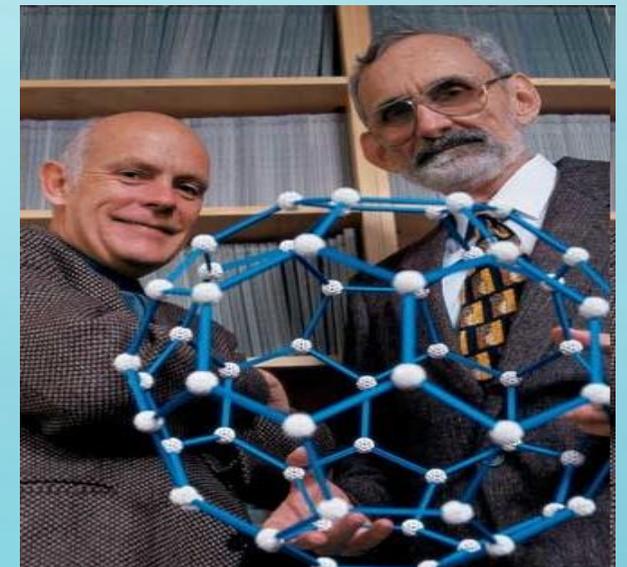
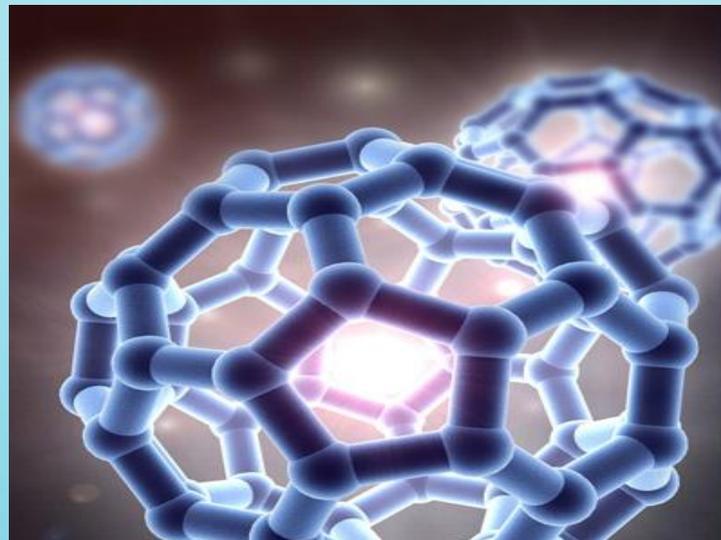
Углеродные наночастицы. Исторически первыми (в 1985 г.) созданы искусственные наночастицы, имеющие в основе атомы углерода. В природе углерод представлен двумя основными формами - графитом и алмазом.



В лабораторных условиях были синтезированы новые формы - фуллерены и позднее - *углеродные нанотрубки*. Нобелевская премия по химии за 1996 г. была присуждена первооткрывателям фуллеренов Роберту Керлу, Гарольду Крото и Ричарду Смалли.



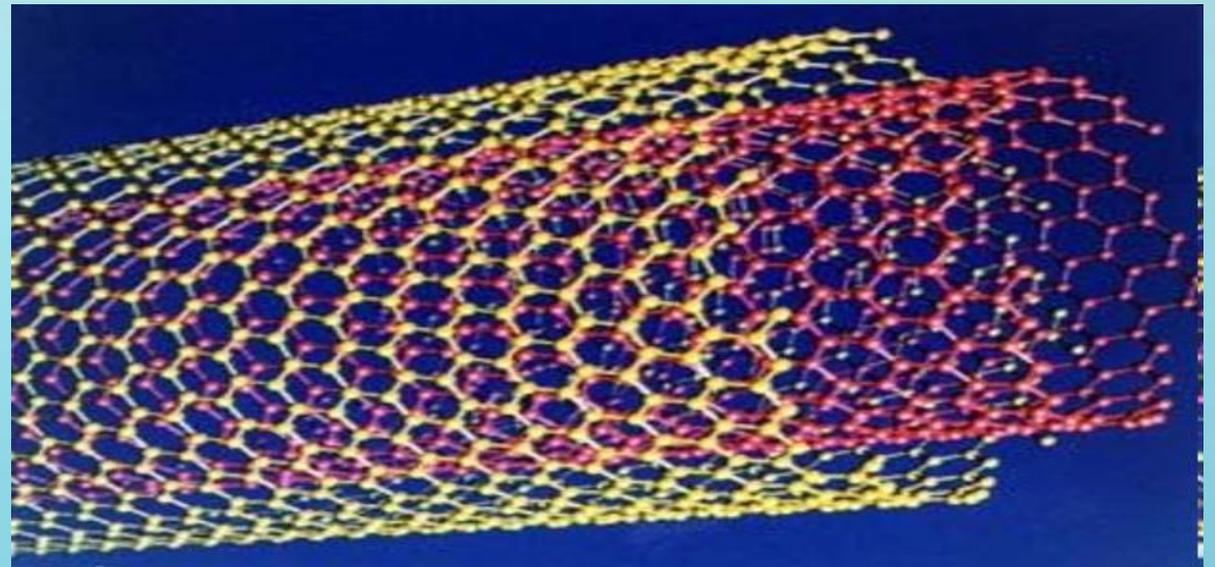
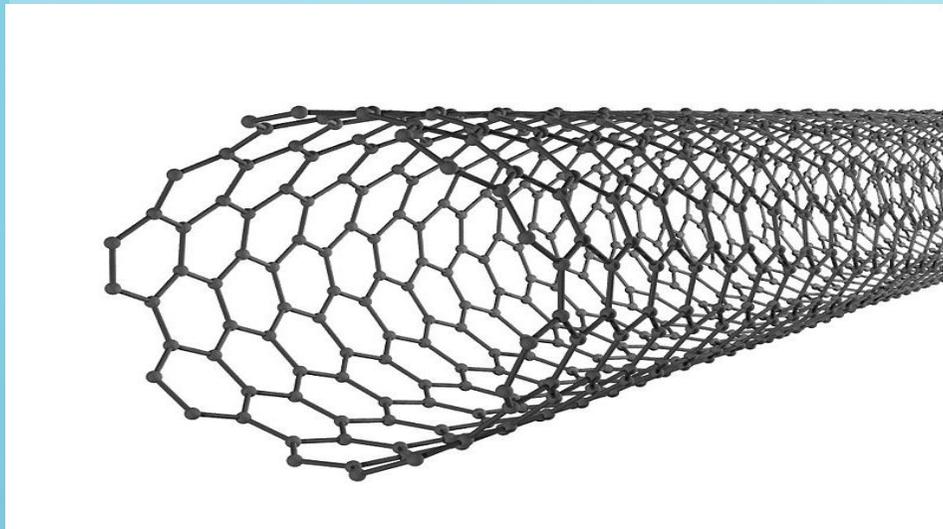
Главная особенность фуллеренов и нанотрубок - их каркасная форма: они выглядят как замкнутые, пустые внутри оболочки. Самая известная из углеродных каркасных структур - это фуллерен C₆₀ (60 атомов углерода). Фуллерены - молекулярные соединения, представляющие собой выпуклые замкнутые многогранники, составленные из четного числа трехкоординированных атомов углерода.





Оболочка биосферы [Бакминстёра Фуллера](#), [Монреаль](#), Монреаль, [Канада](#), Монреаль, Канада,

В 1991 г. были обнаружены цилиндрические углеродные образования, получившие названия *нанотрубок*. Идеальная нанотрубка представляет собой свернутую в цилиндр графитовую плоскость, т.е. поверхность, выложенную правильными шестиугольниками, в вершинах которых расположены атомы углерода

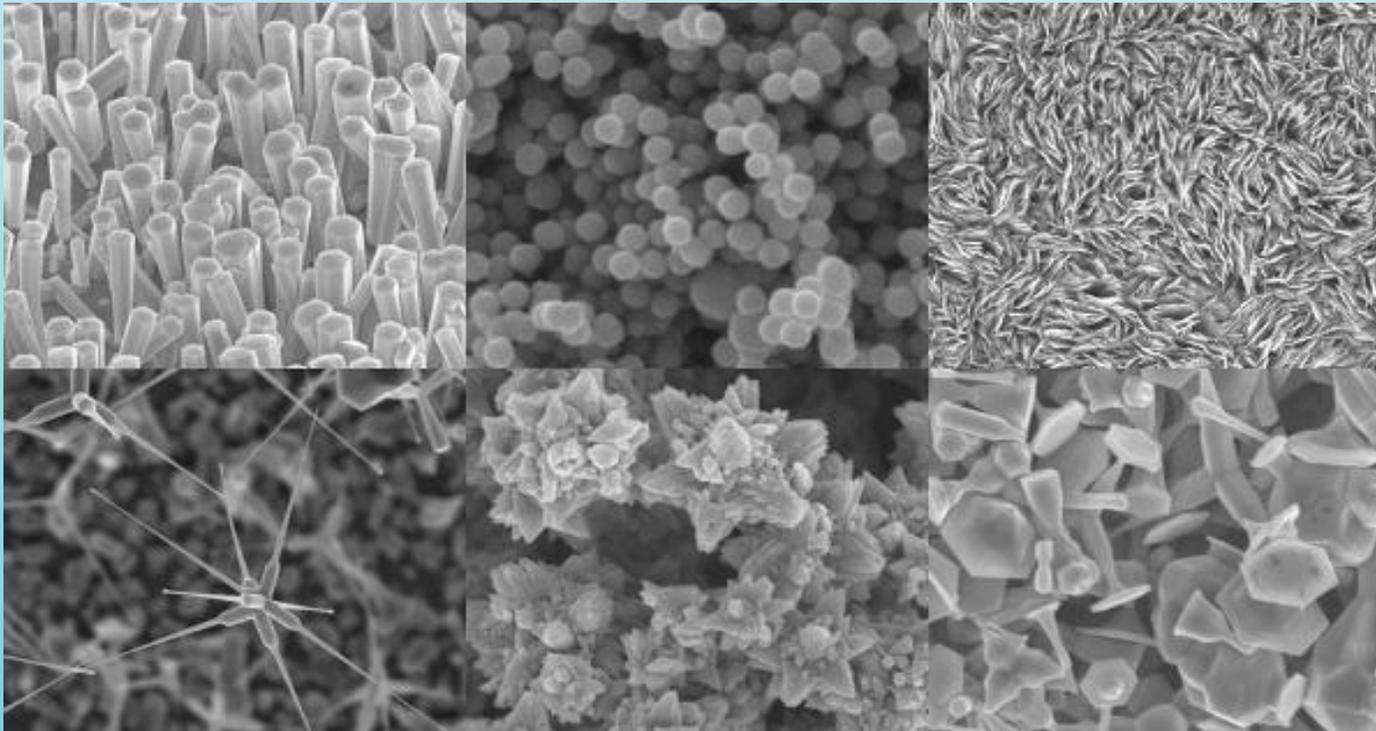


Следует обратить внимание, что все современные технологии получения УНТ требуют применения металлических катализаторов.

В состав этих катализаторов входят, например, Co, Ni, Fe или их сочетания. Следствием этого является наличие в составе синтезируемых УНТ примесей этих металлов.

В соответствии с некоторыми представлениями, токсические свойства УНТ связаны именно с этими примесями. Например, установлено, что металлы, особенно Fe, способны приводить к образованию свободных радикалов. Оксидативный стресс, возникающий при превышении образования свободных радикалов в клетке над возможностями антиоксидантных внутриклеточных систем, может приводить клетку к гибели за счет повреждения ее элементов.

Наночастицы оксидов металлов. Группа искусственных наноматериалов, имеющая наибольшее коммерческое применение в настоящее время, представлена нанопорошками оксидов металлов, прежде всего, TiO_2 , ZnO , Al_2O_3 . Эти нанопорошки используются, например, в косметике, в качестве химических катализаторов, в полупроводниковой промышленности.

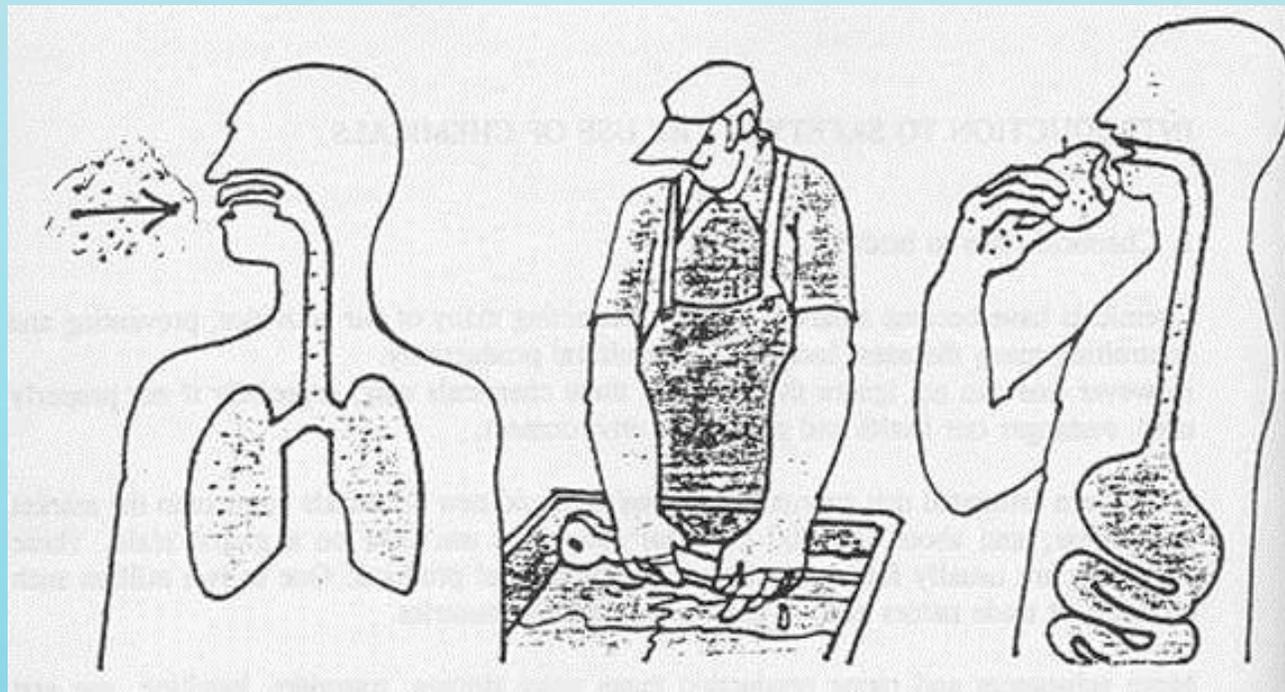


Нанопокрытие для автомобильного лака Nanolux – двухкомпонентный продукт, разработанный на базе нанотехнологий, который покрывает автомобиль невидимой защитной пленкой.

Обеспечивает высокую устойчивость к погодным условиям и к коррозии. Позволяет автомобильному лаку стать невосприимчивым к воздействию кислотных и щелочных субстанций.



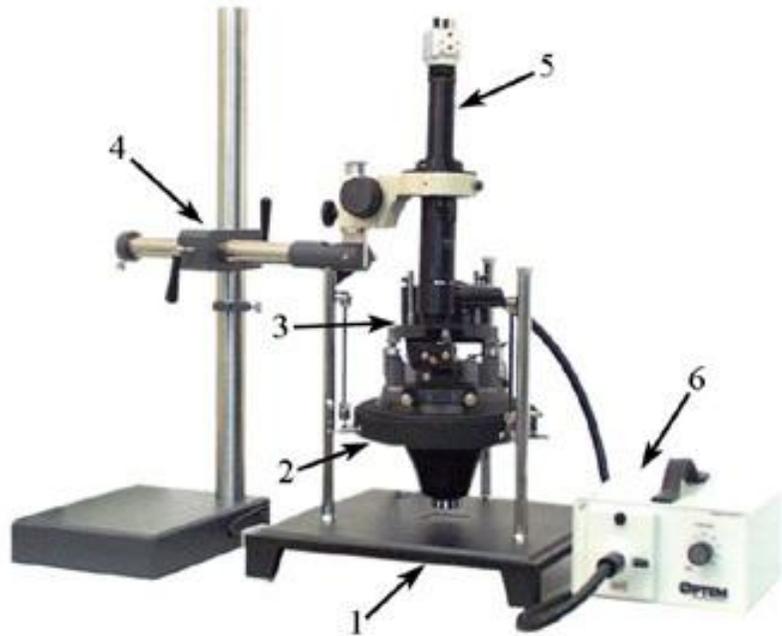
- **Пути возможного поступления наночастиц в организм являются система дыхания, ЖКТ и кожа.** Вдыхание аэрозолей наночастиц может приводить к их отложению в дыхательных путях и легких и дальнейшему проникновению в другие органы и системы.
- **Данных о воздействии наночастиц на кожу и связанных с кожей путях проникновения в настоящее время немного.** В работах отдельных авторов показано, что 10-50 нм частицы диоксида титана способны проникать в дерму.



Общие подходы к решению проблем безопасности нанотехнологий для здоровья работников. В целом решение проблем профессиональной безопасности нанотехнологий, как и других новых технологий для здоровья работников, сводится к последовательности *мероприятий*, включающей:

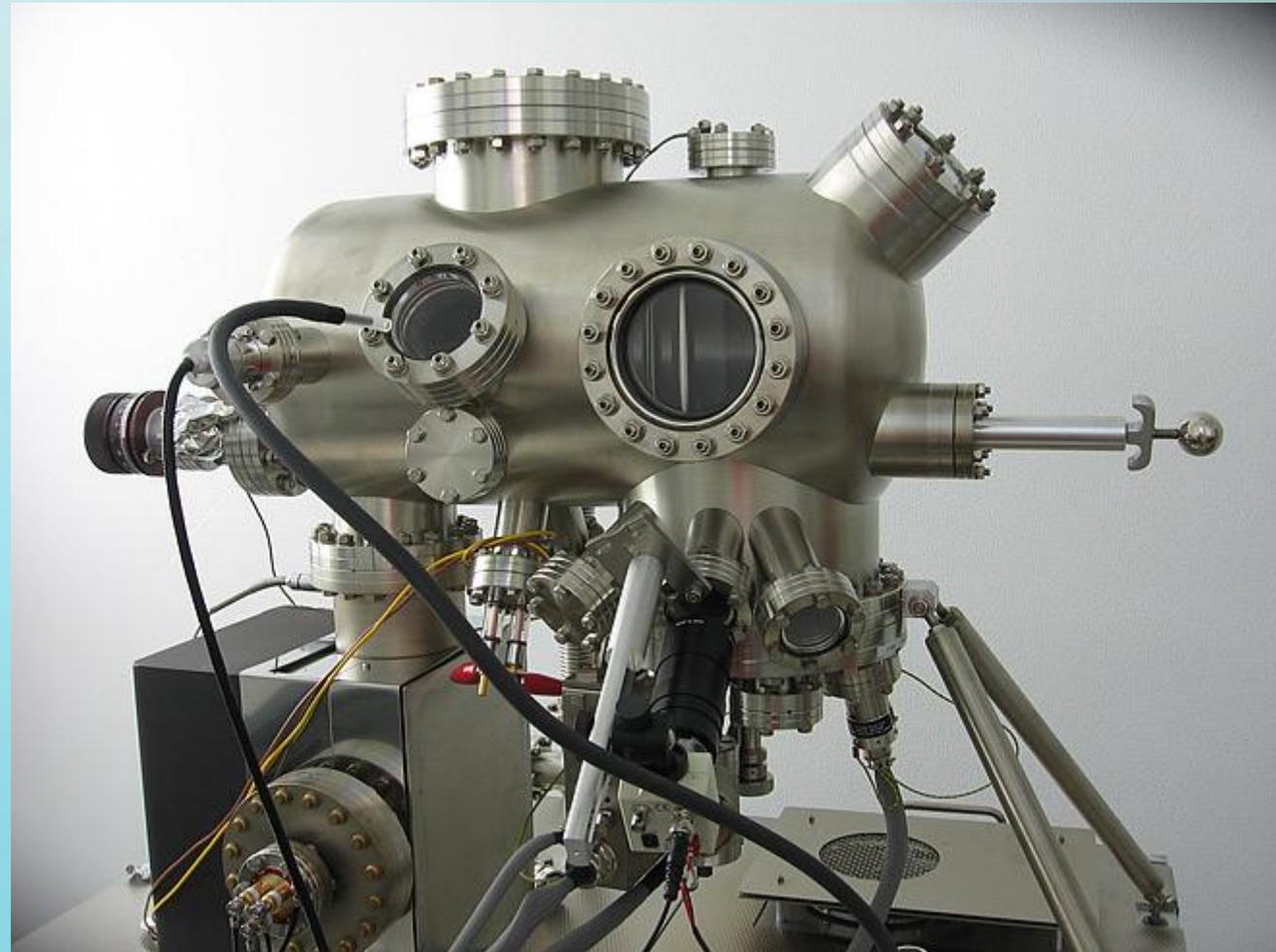
- **идентификацию и характеризацию опасных факторов;**
- **оценку степени экспозиции;**
- **оценку рисков;**
- **разработку и внедрение контрольных и профилактических процедур.**

- **Исследовательские инструменты нанотехнологий.** Основными инструментами, применяемыми исследователями для визуализации нанобъектов, являются сканирующие микроскопы. **Основные типы таких микроскопов - туннельный и атомно-силовой.**



Общий вид прибора Solver P47:

- 1 – платформа с виброизолирующей системой;
- 2 – блок подвода и сканирования;
- 3 – измерительная головка;
- 4 – штатив;
- 5 – видеомикроскоп;
- 6 – осветитель

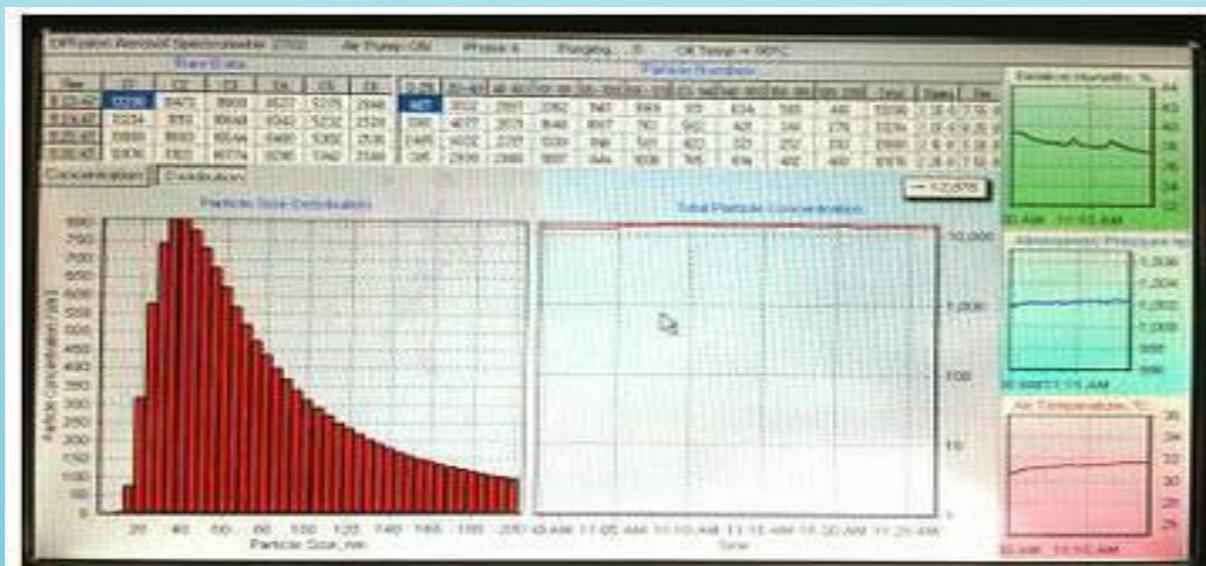


- Помимо сканирующих микроскопов применяются электронные микроскопы, в частности *трансмиссионный* электронный микроскоп.



Диффузионный аэрозольный спектрометр, предназначенный для измерения концентраций и спектра размеров частиц. Он может работать в режиме мониторинга, охватывая диапазон размеров от 3 до 200 нм.

Все параметры аэрозольной системы и воздушной среды выводятся на монитор и меняются через каждые 1-2 мин. Результаты измерений отображаются на дисплее монитора в графической и табличной формах.

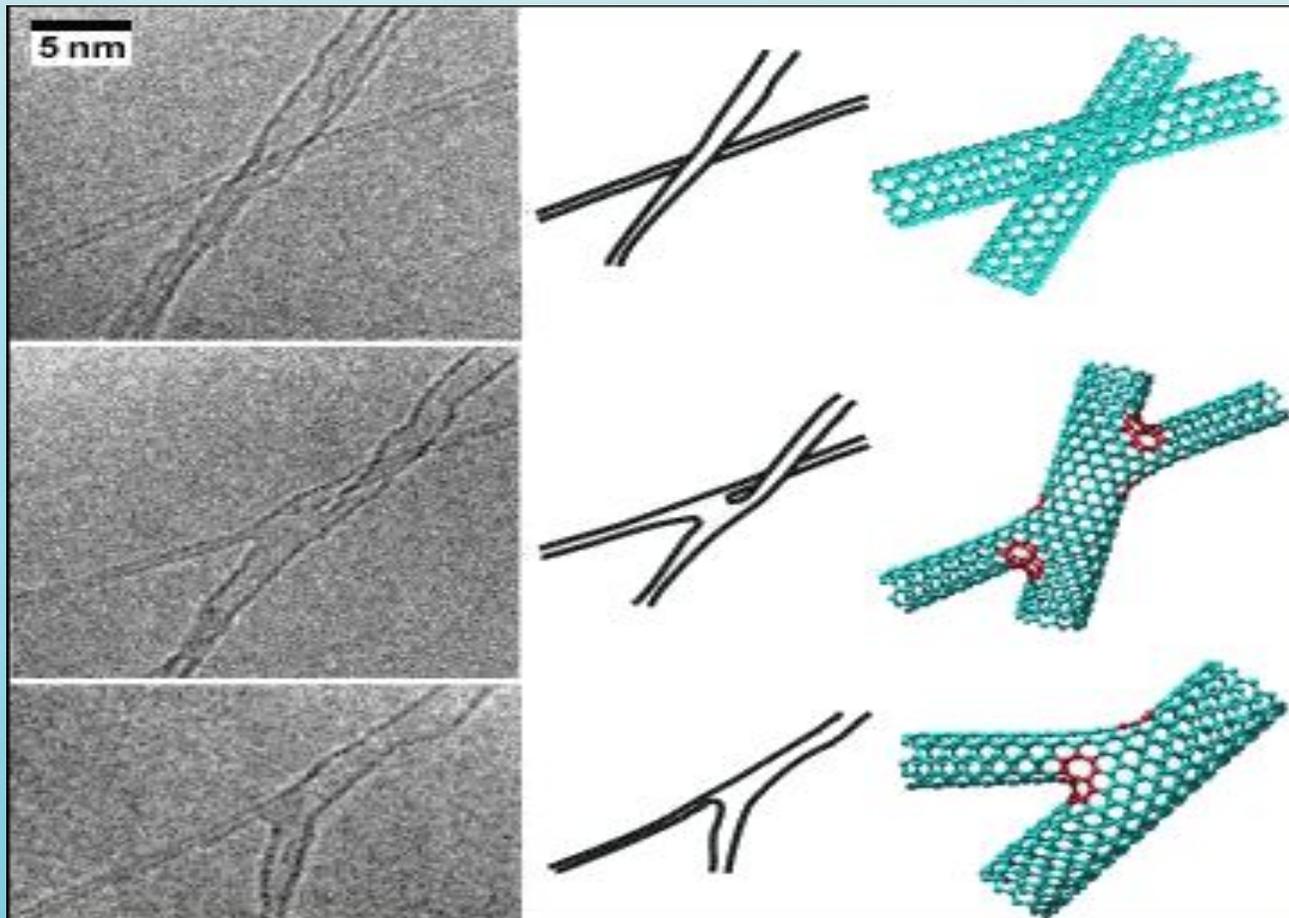


Основные задачи гигиены труда, возникающие в связи с развитием нанотехнологических производств:

- Изучение воздействия наночастиц, наноматериалов и нанотехнологий на организм человека с учетом непосредственных и отдаленных эффектов, сбор и накопление эпидемиологических данных, их интерпретация;
- Разработка методов оценки экспозиции;
- Установление дозо-эффективных зависимостей;
- Разработка гигиенических критериев и норм оценки степени профессионального риска для здоровья работников и иных нормативных документов по безопасному обращению с наноматериалами;
- Изучение возможностей использования достижений нанотехнологий в целях предотвращения вреда для здоровья и профилактики профессиональных заболеваний в различных отраслях человеческой деятельности;
- Развитие международных связей и научного сотрудничества в области защиты здоровья работников nanoиндустрии.

Нанотехнологии сегодня

Углеродные нанотрубки в мозговых имплантах



Применение нанотехнологий для упаковки пищевых продуктов.

Улучшенные нанокомпозиты



- Полимерные композиты, содержащие наноматериалы для улучшение упаковочных свойств (гибкость, долговечность, устойчивость к повышенной температуре и влажности, барьерные свойства)

«Активные нанокомпозиты»



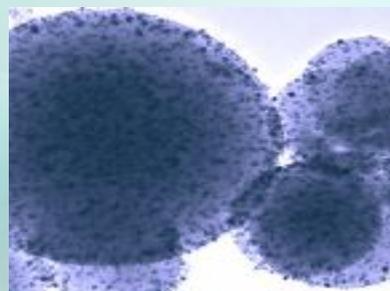
- Полимерные композиты, содержащие наночастицы с антимикробными и антиокислительными свойствами

«Умные» нанокомпозиты



- Полимерные композиты, содержащие наносенсоры для контроля качества пищи

Биодеградируемые нанокомпозиты



- Композиты, содержащие наноматериалы, способствующие биодеградации

ПРРОСТИТЕ, ГДЕ
НАХОДИТСЯ ОТДЕЛ
НАНОТЕХНОЛОГИЙ?

ВЫ ТОЛЬКО ЧТО
НАСТУПИЛИ
НА НЕГО

© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com

GODDARD

Список литературы:

- Измеров. Гигиена труда. Издательство «Гэотар Медицина», 2008.
- Безопасность жизнедеятельности. Под общ. ред. С. В. Белова. Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2004. – 279 с.
- Степановских А. С. Прикладная экология: охрана окружающей среды. Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2003. – 751 с.