Введение

Слышали ли вы о нанотехнологиях? Я думаю да, и неоднократно. Нанотехнологии - высокотехнологичная отрасль, работающая с отдельными атомами и молекулами. Такая сверхточность позволяет на качественно новом уровне использовать законы природы на благо человека. Разработки в области нанотехнологий находят применение практически в любой отрасли: в медицине, машиностроении, геронтологии, промышленности, сельском хозяйстве, биологии, кибернетике, электронике, экологии. С помощью нанотехнологии возможно осваивать космос очищать нефть, победить многие вирусы, создавать роботов, защищать природу, построить сверхбыстрые компьютеры. Можно сказать, что развитие нанотехнологий в XXI веке изменит жизнь человечества больше, чем освоение письменности, паровой машины или электричества. Наномир сложен и пока еще сравнительно мало изучен, и все же не столь далек от нас, как это казалось несколько лет назад. В своей работе я постараюсь популярно объяснить сущность нанотехнологий и рассказать о достижениях в этой отрасли науки. Так как считаю ее наиболее актуальной и востребованной на сегодняшний день.

1.Что же такое нанотехнологии и «с чем их едят»

Приставка «нано» (по-гречески— «карлик») означает «одна миллиардная доля». То есть один нанометр (1 нм)— одна миллиардная доля метра (10–9 м). Как представить себе такую короткую дистанцию? Проще всего это сделать с помощью денег: нанометр и метр соотносятся по размеру как копеечная монета и Земной шар. Или уменьшим слона до размеров микроба (5000 нм) — тогда блоха у него на спине станет величиной как раз в нанометр. А если бы рост человека вдруг уменьшился до нанометра, то мы могли бы играть в футбол отдельными атомами! Толщина листа бумаги казалась бы нам тогда равной 170 километрам. Нанометрами измеряются лишь самые примитивные существа — вирусы (их длина в среднем 100 нм). Живая природа заканчивается на рубеже примерно в 10 нм — такие размеры имеют сложные молекулы белков. Простые молекулы в десятки раз меньше. Величина атомов — несколько ангстрем (1 ангстрем = 0,1 нм). Например, диаметр атома кислорода — 0,14 нм. Здесь проходит нижняя граница наномира, мира наномасштабов — от сотен до едениц нанометров. Именно в наномире идут процессы фундаментальной важности — совершаются химические реакции, выстраивается строгая геометрия кристаллов, структуры белков. С этими процессами и работают нанотехнологи. Вообще говоря, нанотехнологии не являются самостоятельным разделом науки. Скорее, это именно комплекс прикладных технологий, фундаментальные основы которых изучаются в таких дисциплинах, как коллоидная химия, физика поверхности, квантовая механика, молекулярная биология и т. п. Что такое нано? Приставка «нано» («нанос» по-гречески - карлик) означает «одна миллиардная доля». Один нанометр (1 нм) – одна миллиардная доля метра (10Љ м). Как представить себе такую короткую дистанцию? Проще всего это сделать с помощью денег: нанометр и метр соотносятся по масштабу как копеечная монета и земной шар (кстати, если каждый житель Земли даст по монетке, этого вполне хватит, чтобы выложить цепочку вокруг экватора. Даже если некоторые, как обычно, пожадничают). Уменьшим слона до размеров микроба (5000 нм) – тогда блоха у него на спине станет величиной как раз в нанометр. Если бы рост человека вдруг уменьшился до нанометра, мы могли бы играть в футбол отдельными атомами! Толщина листа бумаги казалась бы нам тогда равной… 170 километрам. Конечно, это только фантазии. Таких крошечных человечков и даже насекомых на свете быть не может. Нанометрами измеряются лишь самые примитивные существа – вирусы (их длина в среднем 100 нм). Живая природа заканчивается на рубеже примерно в десять нанометров – такие размеры имеют сложные молекулы белков, строительные блоки живого. Простые молекулы в десятки раз меньше. Величина атомов – несколько ангстрем (один ангстрем равен 0,1 нм). Например, диаметр атома кислорода – 0,14 нм. Здесь проходит нижняя граница наномира, мира наномасштабов – от сотен до единиц нанометров. Именно в наномире идут процессы фундаментальной важности – совершаются химические реакции, выстраивается строгая геометрия кристаллов, структуры белков. С этими процессами и работают нанотехнологи. Нанотехнологии – это способы создания наноразмерных структур, которые придают материалам и устройствам полезные, а иногда просто необыкновенные свойства. Нанотехнология позволяет поместить частицу лекарства в нанокапсулу и точно нацелить ее на пораженную болезнью клетку, не повредив соседние. Фильтр, пронизанный бесчисленными нанометровыми каналами, которые пропускают воду, но слишком тесны для примесей и микробов, - тоже продукт нанотехнологий. В лабораториях нанотехнологов испытываются суперматериалы – волокна из нанотрубок, которые в тысячи раз прочнее стали, покрытия, делающие предмет невидимым. Ну, а не столь фантастические виды нанопродукции уже продаются в магазинах. Слово «нанокосметика» все чаще звучит в рекламных роликах: наночастицы, входящие в состав косметических кремов, удаляют мельчайшие загрязнения с кожи. Известно, что микробы не любят серебро, но оказывается, что в виде наночастиц оно их просто приводит в ужас и обращает в бегство. Ткани с добавками такого серебра набирают популярность у истинных ценителей гигиены – из них даже делают «наноноски». Впрочем, многие из давно привычных вещей тоже невозможны без «нано»: процессор вашего компьютера содержит миллионы наноразмерных транзисторов, над дисплеем тоже, скорее всего, поработали нанотехнологи. «Нано» уже повсюду – военные используют нанотехнологии, медики используют нанотехнологии, даже производители продуктов питания, и те используют нанотехнологии.

2. Интересное в нанотехнологиях

Эффект лотоса. Известно, что лотос действительно обладает необычными физико-химическими свойствами. Благодаря особому строению и очень высокой гидрофобности его листьев и лепестков цветы лотоса остаются удивительно чистыми. Но как ему удается добиться такой сверхгидрофобности. «Эффект Лотоса» был открыт в 1990-е гг. немецким ботаником, профессором Вильгельмом Бартлоттом. Он показал, что лепестки цветка покрыты крошечными шишечками или «наночастицами». Но лист вдобавок как бы намазан воском. Он вырабатывается в железах растения, что делает его совершенно неуязвимым для воды. На основе этого свойства и с помощью современных нанотехнологий были созданы, так называемые, лотосовые покрытия. При нанесении состава на поверхность образуется слой полимера, который преобразует молекулярную матрицу поверхности, при этом создается устойчивая атомная структура и формируется гидрофобная поверхность, обладающая сильными защитными свойствами. Эта поверхность способна противостоять любым воздействиям извне. Лотосовые покрытия незаменимы во многих сферах жизни человека. Создание стекол, с которых стекают мельчайшие капельки воды с растворенными частичками грязи. Создание плащей и другой специальной одежды. Создание самоочищающихся фасадов зданий. Это только единичные примеры использования уникального свойства лотоса.

Полезная пыль. Одним из самых массовых видов нанопродукции являются ультрадисперсные порошки. Измельчение веществ до наночастиц размерами в десятки или сотни нанометров часто придает им новые полезные качества. Дело в том, что такая наночастица состоит всего лишь из нескольких тысяч или миллионов атомов, поэтому все они оказываются близко к поверхности, на границе с внешним миром, и энергично с ним взаимодействуют. Суммарная поверхность частиц в таком нанопорошке становится огромной.

Например, серебро в форме наночастиц становится чрезвычайно губительным для бактерий — это его свойство успешно применяется в современных ранозаживляющих повязках, а также в антимикробных тканях. Нанопорошок из отработанных шин при добавлении в сырье для асфальта делает дорожное покрытие чрезвычайно износоустойчивым. Нанопорошки глины в последние годы активно используют в изолирующих покрытиях силовых кабелей — такая изоляция очень плохо горит, и это очень хорошо для безопасности зданий. Наночастицы диоксида титана (основы всем известных титановых белил) являются очень эффективным фотокатализатором и используются как активный элемент в фильтрах бытовых воздухоочистителей. А наночастицы платины используют в каталитических дожигателях современных автомобилей для уменьшения выброса в атмосферу вредных веществ.

Наномедицина. К сожалению, медицинский наноробот (нанобот), описанием которого так любят щеголять в популярной литературе, — это фантастика. Однако это не умаляет успехов нанотехнологий в современной медицине. Одно из основных направлений работы — нанокапсулы для адресной доставки лекарств. Такой метод позволяет воздействовать только на пораженные клетки, не повреждая при этом здоровые. Эта идея была сформулирована еще в начале XX столетия немецким врачом Паулем Эрлихом и названа им «волшебной пулей» — но лишь нанотехнологии (например, помещение действующего вещества в капсулу из липосом) позволили добиться ее реализации. Препараты такого типа (липосомальные) для лечения некоторых форм рака и грибковых инфекций, гепатопротекторы и даже противогриппозные вакцины выпускаются серийно уже с середины 1990-х годов.

Заключение

Нанотехнология – без сомнения самое передовое и многообещающее направление развития науки и техники на сегодняшний день. Возможности её поражают воображение, мощь – вселяет страх. Нанотехнология в корне изменит нашу жизнь. Появятся новые возможности, идеи, вопросы и ответы. Описанные технологии все же уже пройденный этап (хотя и открывающий большие дороги развития), и взоры ученых обращены к новым горизонтам. Уже сегодня имеются проекты по конструированию устройств, состоящих всего из одной молекулы. Речь идет о переключателях, шарикоподшипниках, приводах и даже целых двигателях для нанокронштейнов. Некоторые разработки ведутся в области самовоспроизводимых механизмов на базе человеческой молекулы ДНК.

Список литературы

* 1. Свидиненко Ю. Нанотехнологии в нашей жизни / Свидиненко Ю. // Наука и жизнь. - 2005. - № 5.
  2. Мамонтов Д. Наука. Десять в минус девятой/ Мамонтов Д.// Популярная механика. - 2009. - № 4.
  3. Нанометр / Нанознайка: эффект лотоса Нанотехнологическое сообщество [Электронный ресурс]. -Электрон.сооб. - 2009. - 12 апр. - Режим доступа: http://www.nanometer.ru/2009/04/12/internet\_olimpiada\_154173.html
  4. НИАЦ "Н и Н"/ Популярно о нанотехнологиях // Популярные нанотехнологии [Электронный ресурс]. -Электрон. форум. - 2008. - 16 апр. -Режим доступа: http://popnano.ru/studies/index.php?task=view&id=70
  5. НАНО? Это просто!// РУСНАНО [Электронный ресурс]. - Электрон. журн. - 2008. - Режим доступа: http://popular.rusnano.com/