ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ГОУВПО «УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА РЕГИОНАЛЬНОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Контрольная работа

по дисциплине

«Техника и технологии»

на тему:

**«Применение нанотехнологий в различных отраслях народного хозяйства»**

Выполнил: Килин А.В.

Проверила: доцент кафедры РиМЭ

Костицына А.А.

Ижевск,2009

**План**

Введение

1. Нанохимия и наноматериалы
2. Наноэлектроника
3. Инструменты нанотехнологии
4. Наномедицина

Заключение

**Введение**

Нанотехнологии - это "самые высокие" технологии, на развитие которых ведущие экономические державы тратят сегодня миллиарды долларов. По прогнозам ученых нанотехнологии в XXI веке произведут такую же революцию в манипулировании материей, какую в ХХ произвели компьютеры в манипулировании информацией", а их развитие изменит жизнь человечества больше, чем освоение письменности, паровой машины или электричества.

Словари доходчиво объясняют: «Нанотехнология — область прикладной науки и техники, занимающаяся изучением свойств объектов и разработкой устройств размеров порядка нанометра». А нанометр – это всего лишь миллиметр, поделенный на миллион.

Писатель-фантаст и ученый Эрик Дрекслер, перу которого принадлежит фундаментальный труд «Машины созидания», считается пионером нанотехнологий. В этой своей работе он упоминает проблему так называемых “мимов” – воспроизводящихся мысленных структур, или идей, подверженных, подобно живым существам, законам эволюции, а именно: борьбе за существование и стремлению к размножению.

Дрекслеру принадлежит следующее утверждение: «примеры мимов – это идеи, общеупотребительные выражения, мода в одежде, мелодии, способы производства горшков и постройки арок. Точно так же, как гены размножаются в среде генов, перескакивая от тела к телу (от поколения к поколению) через сперматозоиды и яйцеклетки, мимы размножаются в среде мимов, перескакивая из мозга в мозг посредством процесса, который в широком смысле может называться имитацией.

Мимы копируются, потому что люди учатся и учат других. Они изменяются, потому что люди создают новые идеи и неправильно истолковывают старые. Они подвергаются отбору (отчасти), потому что люди не верят или повторяют все, что слышат. Так же как особи одного вида конкурируют за ограниченные пространство и ресурсы, так и мимы должны конкурировать за ограниченный ресурс - человеческое внимание и усилия». Поскольку мимы формируют поведение, их успех или неудача - это жизненно важный вопрос. Нанотехнология призвана сверхточно манипулировать индивидуальными атомами и молекулами. Она изменит наш мир больше, чем мы можем себе представить. Наномашины должны уметь захватывать атомы или молекулы и соединять их между собой, причем не хаотично, а в соответствии с заданным алгоритмом. Важно отметить, что такие машины уже тысячи лет превосходно функционируют в природе, и примером их работы может служить механизм синтеза белка рибосомами.

Генные инженеры, сегодня, пытаются построить первые экспериментальные искусственные наномашины, используя биологический природный материал: аминокислоты, белки, молекулы ДНК и др. Однако, биоподобные наномашины (и все, что они могут создать) - это органика, а значит, их возможности ограничены. Они теряют стабильность или разрушаются при повышенных температурах и давлениях (происходит сворачивание белка), подвержены радиации, не могут обрабатывать твердый материал, действовать в химически агрессивных средах и т.п.

В то же время без биоподобных структур очень трудно манипулировать отдельными атомами и молекулами. Поэтому наномашины-ассемблеры должны представлять собой синтез живых и технических систем. Дрекслер дает ассемблеру следующее определение: «Ассемблер – это молекулярная машина, способная к саморепликации (размножению), которая может быть запрограммирована строить практически любую молекулярную структуру или устройство из более простых химических строительных блоков». Главная задача ассемблера - соединение атомов и молекул в заданном порядке. Он должен уметь строить наносистемы любого назначения - двигатели, станки, вычислительные устройства, средства связи и т.д. Репликатор – это объект, который способен сам себя скопировать, включая любые изменения, которым он мог подвергнуться (подобно гену, миму или компьютерному вирусу). Реплицируется (размножается путём создания своей копии) ассемблер по команде макрокомпьютера или в зависимости от окружения.

Таким образом, создав один единственный универсальный ассемблер, способный создавать копию себя, мы через несколько часов получим целую армию этих крошек, которые в буквальном смысле слова изменят нашу жизнь. Самой большой проблемой ассемблеров является сложность их первоначального конструирования. Тем не менее, лаборатории всех мировых держав борются за право быть первыми в этом революционном прорыве.

Возможности использования нанотехнологий неисчерпаемы: от «проживающих» в организме нанокомпьютеров, убивающих раковые клетки и ремонтирующих поврежденные ткани и органы, до автомобильных двигателей, не загрязняющих окружающую среду.

1. **Нанохимия и наноматериалы**

Сегодня ученые умеют получать наноструктуры практически всех химических элементов, что дает огромную свободу для исследований. В последнее время стало известно, что наночастицы серебра гораздо лучше убивают бактерии, чем серебро в компактном состоянии, что делает их полезными для очистки воды и борьбы с инфекциями. На сегодняшний день наночастицы являются наиболее изученной областью нанохимии.

Свойства наносистем настолько отличаются от свойств макроскопических количеств тех же веществ, что их изучает особое научное направление под названием физикохимия наносистем или нанохимия.

Активно развиваясь в последние десятилетия, нанохимия занимается изучением свойств различных наноструктур, а также разработкой новых способов их получения, изучения и модификации.

Одна из приоритетных задач нанохимии - установление связи между размером наночастицы и ее свойствами. Для промышленного получения наночастиц существует много способов: биохимический, радиационно-химический, фотохимический, электровзрывной, микроэмульсионный, детонационный, лазерная абляция в жидкости, конденсация, вакуумное испарение, ионная имплантация и др.

Поскольку нанохимия – наука сравнительно молодая, пока нет ни единой терминологии, ни классификации того, что она изучает. Более того: можно сказать, что классификаций столько же, сколько ученых. Относительно общепризнанным считается, что нанохимия исследует получение и свойства различных наносистем. Под наносистемой здесь понимается взвесь наночастиц размером не более 100 нм в некоторой среде. При этом сами наночастицы следует понимать как системы, состоящие из еще более мелких единиц – кластеров – минимальных строительных «кирпичиков» вещества. Размер кластера не превышает 10 нм. Именно на уровне кластеров активно проявляются всевозможные квантовые эффекты.

Нанотрубка – это полая внутри молекула, состоящая из порядка 1.000.000 атомов углерода и представляющая собой однослойную трубку диаметром около нанометра и длиной в несколько десятков микрон. На ее поверхности атомы углерода расположены в вершинах правильных шестиугольников.

Удивительные свойства нанотрубок помогают им накапливать и хранить водород – экологичное топливо автомобилей будущего. Для выработки электроэнергии в двигателях на топливных ячейках используется реакция водорода (H2) и кислорода (O2). При этом выхлоп автомобиля состоит из водяного пара (H2O). Раньше производители не могли и помыслить о таких автомобилях, потому что водород – самый легкий в мире газ, и несколько килограмм водорода – это уже огромный баллон. Автолюбители не стали бы таскать с собой гигантский пузырь и надувать его на бензоколонках. Но нанотрубки с наночастицами палладия могут компактно хранить водород в тысячи раз больше своего объема, а значит, сделают автомобили более мощными, дешевыми и экологичными.

Компания Toyota еще в 2001 приступила к испытаниям такого автомобиля. Ожидается, что к 2010 году японские компании выпустят 50.000 машин на топливных ячейках, а к 2020 году - уже 5.000.000! Hyundai, UTC Fuel Cells и ChevronTexaco открыли в Калифорнии экспериментальную водородную станцию, которая будет заправлять 5 машин Hyundai и Kia на водородных топливных ячейках. Дальнейшее развитие технологии топливных ячеек позволит хранить в них в сотни и тысячи раз больше энергии, чем в современных батарейках. Есть все основания полагать, что нанотехнология сделает термоядерные приборы компактными и дешевыми. Автомобили смогут годами ездить без дозаправки водородом, а сотовому телефону и ноутбуку зарядное устройство вообще не понадобится.

Большинство наносистем, получаемых промышленными методами, нестабильны, и если не создать необходимых условий для их консервации, они будут стремиться вернуться в свое компактное состояние. Но как же тогда объяснить стабильность некоторых наночастиц, например, фуллеренов и нанотрубок? Ведь несмотря на свои нанометровые размеры, они превосходно существуют и «поодиночке», отнюдь не стремясь объединяться с себе подобными. Ввиду этой уникальной особенности, фуллерены, нанотрубки и некоторые другие наночастицы были названы «магическими», а числа входящих в них атомов – «магическими числами». Все атомы «магических» наночастиц крепко связаны между собой, что придает им необходимую стабильность.

Как уже отмечалось, свойства у наночастицы серебра на самом деле уникальные. Во-первых, это феноменальная бактерицидная и антивирусная активность. Об антимикробных свойствах, присущих ионам серебра, человечеству известно уже очень давно. В отличие от антибиотиков, убивающих не только вредоносные вирусы, но и пораженные ими клетки, действие наночастиц очень избирательно: они действуют только на вирусы, клетка при этом не повреждается! Дело в том, что оболочка микроорганизмов состоит из особых белков, которые при поражении наночастицами перестают снабжать бактерию кислородом. Несчастный микроорганизм больше не может окислять свое «топливо» - глюкозу, и гибнет, оставшись без источника энергии. Вирусы, вообще не имеющие никакой оболочки, тоже получают свое при встрече с наночастицей. А вот клетки человека и животных имеют более «высокотехнологичные» стенки, и наночастицы им не страшны.

В настоящий момент проводятся исследования возможностей использования наночастиц серебра в фармацевтических препаратах. Но уже сейчас они находят огромное количество применений.

Например, фирма «Гелиос» выпускает зубную пасту «Знахарь» с наночастицами серебра, эффективно защищающую от различных инфекций. Также небольшие концентрации наночастиц добавляют в некоторые кремы из серии “элитной” косметики для предотвращения их порчи во время использования. Добавки на основе серебряных наночастиц применяются в качестве антиаллергенного консерванта в кремах, шампунях, косметических средствах для макияжа и т.д. При использовании наблюдается также противовоспалительный и заживляющий эффект.

Ткани, модифицированные серебряными наночастицами, являются, по сути, самодезинфицирующимися. На них не может «ужиться» ни одна болезнетворная бактерия или вирус. Наночастицы не вымываются из ткани при стирке, а эффективный срок их действия составляет более шести месяцев, что говорит о практически неограниченных возможностях применения такой ткани в медицине и быту. Материал, содержащий наночастицы серебра, незаменим для медицинских халатов, постельного белья, детской одежды, антигрибковой обуви и т.д., и т.п.

Наночастицы способны долго сохранять бактерицидные свойства после нанесения на многие твердые поверхности (стекло, дерево, бумага, керамика, оксиды металлов и др.). Это позволяет создать высокоэффективные дезинфицирующие аэрозоли длительного срока действия для бытового применения. В отличие от хлорки и других химических средств обеззараживания, аэрозоли на основе наночастиц не токсичны и не вредят здоровью людей и животных.

Люди всегда искали способы борьбы с инфекциями, передаваемыми воздушно-капельным путем – гриппом, туберкулезом, менингитами, вирусным гепатитом и т. п. Но, увы, воздух в наших квартирах, офисах и особенно в местах массового скопления людей (больницы, общественные учреждения, школы, детские сады, казармы, тюрьмы и т. п.) перенасыщен патогенными микроорганизмами, выдыхаемыми зараженными людьми.

Традиционные способы профилактики не всегда справляются с этой проблемой, поэтому нанохимики предложили для ее решения очень элегантный способ: добавить в лакокрасочные материалы, покрывающие стены заведений, наночастицы серебра. Как оказалось, на покрашенных такими красками стенах и потолках не может «жить» большинство патогенных микроорганизмов.

Наночастицы, добавленные в угольные фильтры для воды, практически не вымываются с ней, как это происходит в случае обычных серебряных ионов. Это говорит о том, что срок действия таких фильтров будет несоизмеримо больше, а качество очистки воды возрастет на порядок.

Крошечные, незаметные, экологически чистые серебряные наночастицы могут применяться везде, где необходимо обеспечить чистоту и гигиену: от косметических средств до обеззараживания хирургических инструментов или помещений. При этом, как уверяют ведущие российские ученые в данной области, стоимость средств и материалов, созданных на их основе, будет не намного дороже традиционных аналогов, и с развитием нанотехнологий они станут доступны каждому. Фирма Samsung уже добавляет наночастицы серебра в сотовые телефоны, стиральные машины, кондиционеры и другую бытовую технику.

1. **Наноэлектроника**

Как известно, все вещества состоят из атомов, соединенных химическими связями, во многом определяющими их физико-химические свойства, в частности, электропроводность. Так, например, соль или дерево не проводят ток, являясь идеальными диэлектриками, в то время как металлическая проволока служит превосходным проводником тока.

Долгое время основными материалами микроэлектроники считались кремний - основа чипов, и медь, используемая в токопроводящих дорожках и контактах. Пластмассовым в компьютере был разве что корпус монитора. Однако прогресс не стоит на месте, и в последнее время все большую популярность завоевывают проводящие полимеры, которым, по прогнозам материаловедов, в ближайшие годы предстоит стать чуть ли не основным сырьем для производства полупроводниковой техники. Но прежде чем говорить об электропроводимости таких веществ, давайте вспомним, что же такое полимеры вообще.

Полимеры - это огромные молекулы-цепочки (макромолекулы), состоящие из большого числа многократно повторяющихся однотипных молекул-звеньев (мономеров). Греческая приставка «поли», означает «много». Типичным полимером является уже знакомая нам молекула белка, состоящая из сотен молекул аминокислот. В природе полимеры встречаются на каждом шагу. Они – важная часть любого микроорганизма, растения, животного. Например, целлюлоза, крахмал, каучук, природные смолы – примеры полимеров растительного мира. В человеческом организме также немало полимеров: мышцы, кожа, волосы и др.

До недавнего времени полимеры создавала только природа. Но в 20-х годах прошлого столетия человек узнал ее секрет и научился синтезировать их самостоятельно. Искусственные полимеры прочно вошли в наш быт под видом таких привычных веществ, как полиэтилен, капрон, нейлон и другие виды пластмасс. Сегодня благодаря своим ценным свойствам пластмассы повсеместно заменяют древесину, металл, стекло. Пластмассы не боятся влаги и едких кислот, не подвержены ржавчине и гнили и к тому же изготавливаются из дешевого углеводородного сырья.

Меняя длину и способы переплетения цепочек-полимеров, можно управлять прочностью и эластичностью пластмасс. Стоит к цепочке добавить еще хотя бы одно звено или ввести небольшое количество примесей — и у полимера появляются новые свойства. Одни пластмассы по прочности сравнимы с самой лучшей сталью, другие эластичнее резины, третьи прозрачны, как хрусталь, но не разбиваются. Одни пластмассы мгновенно разрушаются под действием тепла, другие способны выдерживать очень высокую температуру. Зная все это, ученые на сегодняшний день создали сотни тысяч различных синтетических полимеров. Отличительным свойством синтетических полимеров до недавнего времени считалось их нулевая электропроводность. Все привычные типы пластмасс являются хорошими диэлектриками благодаря прочным ковалентным связям, образующим макромолекулярные соединения.

Однако эпохальное достижение трех нобелевских лауреатов 2000 года - Алана МакДайармида (США), Алана Хигеру (США) и Хидеки Ширакаве (Японии) – круто изменило общепринятую точку зрения. Этим ученым впервые удалось превратить пластмассу в электрический проводник. Студент Ширакавы как-то по ошибке добавил слишком много катализатора, в результате чего бесцветный пластик вдруг стал отражать свет подобно серебру, и это навело на мысль о том, что он перестал быть изолятором. Дальнейшие исследования привели к открытию полимера с проводимостью, в десятки миллионов раз превосходящей обычный пластик. Это открывает путь к новой электронике ХХI века, основанной на органических материалах. Ведь органические материалы легче и гибче традиционного кремния, им проще придать нужную форму, в том числе и трехмерную.

На проводящих полимерах основана молекулярная электроника. Например, ученые из Аризонского университета создали ограничитель напряжения из семи анилиновых фрагментов. Разрабатываются молекулярные транзисторы, конденсаторы, диоды. Американская компания Superconnect разработала материал, который в будущем поможет ускорить передачу данных в Интернете в сто раз! Это особый полимер, позволяющий управлять потоками света при помощи других потоков (т.е. чисто фотонный транзистор).

Уже в начале нашего века появились серьезные преграды на пути развития электроники. Один из возможных путей дальнейшего прогресса – разработка миниатюрных интегральных устройств, в которых роль электронов частично или полностью передана фотонам. Это должно привести к созданию вычислительной техники, превосходящей по быстродействию и информационной емкости современные электронные устройства. Для реализации приборов с квантовой связью или устройств оптической обработки информации могут быть использованы квантовые плоскости на основе множества чередующихся сверхтонких (толщиной в один атом) полупроводниковых пленок. Замена электронов на фотоны породило новое направление в электронике – нанофотонику.

Перспективное направление развития нанотехники, отмеченное еще Эриком Дрекслером, – переход, как это ни кажется парадоксальным, от электронных устройств к механическим компьютерам. Обычный механический компьютер с элементами макроскопического масштаба, разумеется, очень громоздок и работает чрезвычайно медленно. Однако с компонентами размером в несколько атомов такой механический компьютер оказался бы в миллиарды раз компактней современной микроэлектроники. И хотя механические сигналы передаются в 100 тыс. раз медленнее, им нужно было бы «преодолевать» путь в 1 млн. раз меньший, чем электронам в современных микросхемах. Поэтому простой механический нанокомпьютер был бы более быстродействующим.

Прототип такого устройства уже существует. Компанией IBM создана удивительная «многоножка», которая стала первым квантовым коммерческим устройством хранения данных.

1. **Инструменты нанотехнологии**

Главный инструмент нанотехнолога – его мозг. Получая новую информацию, мы анализируем, систематизируем и осмысливаем ее, и лишь потом ставим вопросы, ищем доказательства, формулируем законы, выдвигаем гипотезы и теории. Поэтому огромную роль в познании природы играют инструменты получения информации о ней, первыми среди которых были наши удивительные органы чувств: глаза, уши, нос – сами по себе сложные устройства, достойные восхищения инженера. А ведь знания о природе не самоцель, а тоже своего рода инструменты, с помощью которых человек решает различные задачи: от постройки дома до полета на Луну. Но научных знаний тоже недостаточно. Чтобы воспользоваться ими, надо создать соответствующую технику, для чего опять-таки необходимы инструменты; сначала ими была просто пара лохматых рук.

Познание природы и развитие инструментов глубоко взаимосвязаны. Чем совершеннее инструменты, тем более точную информацию мы можем получать, тем достовернее наши знания о природе. Так, например, до открытия телескопа человеку были недоступны сведения ни о форме, ни о структуре нашей Галактики. А до изобретения сканирующих микроскопов никто и не подозревал о существовании уникальных углеродных соединений – фуллеренов и нанотрубок. С другой стороны, более совершенное мышление позволяет изобретать более точные инструменты и приборы, порой на порядки превосходящие возможности существующей технологии. Так, многие изобретения величайшего гения Леонардо да Винчи (типа цепного привода или шарикоподшипника) были теоретически вполне работоспособны, однако же не использовались в XVI веке. Для их реализации была необходима высокоточная обработка деталей, которая хоть и не представляет сложности сегодня, но была совершенно нереальна для той эпохи. Проникнув в невидимый мир атомов и молекул, мы еще острее нуждаемся в развитии инструментов, способных не только обеспечить получение новой информации, но и привести к потрясающему прогрессу во многих областях.

Как бы человек ни гордился своей изобретательностью, все же следует признать, что в основе многих его достижений лежат принципы, так или иначе «подсмотренные» у природы. В частности, речь идет о самом популярном инструменте ученых – микроскопе.

Микроскоп (от греч. “micros”–малый, и “scopeo”–смотреть) – оптический прибор для получения увеличенных изображений объектов, не видимых невооруженным глазом, оказал по истине революционное действие на развитие многих наук, и в особенности, биологии. Увеличение изображения происходит за счет преломления света, проходящего сквозь стеклянную линзу, способную в зависимости от своей формы фокусировать или рассеивать световой пучок. Самым простым прибором, демонстрирующим это явление, является обыкновенная лупа – плосковыпуклая линза. Один из первых микроскопов сконструирован в 1609-1610 гг. Галилеем. Он состоит из двух систем линз - окулярa и объективa. Объектив, расположенный близко к образцу, создает первое увеличенное изображение объекта, которое еще раз увеличивается окуляром, который помещают ближе к глазу наблюдателя.

С XVIII столетия развитие микроскопии шло главным образом по пути улучшения конструкции механических частей. Совершенствование шлифовки и подгонки линз привело к тому, что микроскопы начала XIX в. давали увеличение до 1000 раз. Изучение доселе недоступных деталей строения животных, растений и грибов показало, что в основе всего живого лежит универсальное крошечное образование – клетка.

Для изучения нанообъектов разрешения оптических микроскопов (даже использующих ультрафиолет) явно недостаточно. В связи с этим в 1930-х гг. возникла идея использовать вместо света электроны, длина волны которых, как мы знаем из квантовой физики, в сотни раз меньше, чем у фотонов.

Весами, на которых можно взвешивать тела с массой в несколько милли и микрограмм, давно уже никого не удивишь – они используются в любом школьном кабинете физики. Но нельзя непосредственно взвесить как очень большой, так и очень маленький объекты, поскольку для них не существует эталонных мер.В основе работы нановесов лежит эффект, хорошо известный из школьной физики: собственная частота колебаний пружины зависит от массы груза и ее жесткости.

В последнее время бурное развитие электронной, атомно-силовой и туннельной микроскопии, равно как и развитие информационных технологий, привело к тому, что сегодня наблюдения за поведением отдельных атомов стали доступны широкому кругу исследователей.

В наномире действуют иные величины: миллиардные доли метра и миллиардные доли секунды. Если б мы были нанометровыми человечками, то вращение сверла бормашины в зубном кабинете казалось бы нам таким же медленным, как обычному человеку – вращение Земли вокруг Солнца. А ведь Земля вращается не так уж и медленно – 30 км/с! А за то время, пока обычный человек успел бы моргнуть своим «громадным» глазом, мы бы успели основать и построить наноскопический Санкт-Петербург, такой же, как тот, на сооружение которого у обычных людей ушло около 300 лет!

Таким образом, нанометровые инструменты и манипуляторы, в отличие от современных макроскопических, могли бы быть очень быстрыми. Если движение большой и тяжелой «руки» макроскопического робота-сборщика занимает секунды и тратит киловатты энергии, то наноробот способен перебирать своими «ручонками» за миллиардные доли секунды, затрачивая всего лишь миллиардные доли ватт. Кроме того, промышленная установка весом всего 1 грамм, как показывают расчеты, может иметь более 1017 наноманипуляторов. С помощью такой установки те же батареечки, которые при макроскопическом подходе нереально собрать из атомов, можно будет штамповать десятками тысяч штук в секунду!

1. **Наномедицина**

С развитием биотехнологии тесно связано качественно новое направление медицинской науки – молекулярная наномедицина. С ней связывают такие уникальные вещи, как:

* Лаборатории на чипе;
* Адресная доставка лекарств к пораженным клеткам;
* Новые бактерицидные и противовирусные средства;
* Диагностика заболеваний с помощью квантовых точек;
* Нанороботы для ремонта поврежденных клеток;
* Нейроэлектронные интерфейсы и многое другое.

В настоящее время подобные проекты – уже не только плод воображения писателей-фантастов, но и реальные средства современной медицины.

Было бы здорово, если бы врачи или даже сами пациенты могли мгновенно проводить сложнейшие анализы и получать результаты в течение нескольких минут! Представьте себе, какой потрясающе компактной и эффективной могла бы быть лаборатория, если б все ее пространство (включая инструменты, столы, проходы, клавиатуры, мониторы, и т. д.) можно было бы «сжать» до размеров обыкновенного микрочипа, а все производимые в ней человеческие действия по доставке, перемещению и анализу образца полностью автоматизировать!

А теперь представьте, что такие лаборатории уже существуют! Называются они лабораториями на чипе. Один чип размером порядка 4х4 см может заменить целый комплекс оборудования, необходимого для анализа ДНК/РНК, установления родства, определения генетически модифицированных организмов, ранней диагностики онкологических заболеваний, изучения эффективности трансфекции клеток, количественного определения белков, определения уровня экспрессии генов и многого другого! При этом такая кроха-лаборатория умеет анализировать одновременно до 12 разных образцов, а время анализа, занимавшего раньше недели, сокращается до 15-30 минут.

Серебряные наночастицы – не единственные наноматериалы, пригодные для борьбы с бактериями. Недавно ученые из Питсбургского университета создали нанокатализатор, который производит углеродные нанотрубки одинакового размера и заставляет их собираться в структуру, напоминающую ковер. При добавлении к «ковру» различных биологических агентов он меняет свой цвет – от красного до желтого.

Самым удивительным оказалось то, что этим «наноковром» можно убивать различные микроорганизмы! В эксперименте на бактериях отдельные нанотрубки «ковра» проткнули их клеточные мембраны, чем вызвали гибель микроорганизмов. «Наноковер» может быть использован в качестве биологического детектора либо бактерицидной поверхности в фильтрах для очистки воды, воздуха и т. д.

Чтобы лекарство было эффективным важно, чтобы его молекулы попали к нужным клеткам: антидепрессанты попали в мозг, противовоспалительные средства – в места воспалений, антираковые препараты – в опухоль и т. д. Способность молекул вещества попадать в теле пациента туда, где они необходимы, называется биологической усвояемостью.

Биологическая усвояемость – камень преткновения всей современной фармацевтики. Более 65% денег, потраченных на разработку новых лекарств, выбрасывается на ветер из-за их плохой усвояемости. Один из способов улучшить ее – просто увеличить дозу лекарства. Однако многие лекарства токсичны, и увеличенная доза может вызвать у пациента тяжелые последствия (а порой даже убить). Это особенно важно для противораковых препаратов, которые убивают не только больные, но и здоровые клетки.

Поэтому сегодня учеными всего мира ведутся активные работы по адресной доставке лекарств, которые будут точно попадать в цель, не повреждая других органов. Для этого пытаются создать некое «транспортное средство» для точной доставки лекарств в клетку, так как многие болезни (не только рак) зависят от нарушения внутриклеточных механизмов, повлиять на которые можно только доставив лекарство в клетку.

Поиск молекулярного транспорта начался в восьмидесятые годы, когда исследователи стали активно заниматься генной инженерией. В частности, группе российских ученых под руководством Александра Соболева удалось разработать специальную макромолекулу-транспортер, способную доставить лекарство в дефектную клетку.

Опыты, которые ставила группа Соболева на раковых клетках, показали, что эффективность лекарственного вещества, которое доставляется макромолекулой-транспортером в ядро, при различных типах рака может возрастать в 250-1000 раз, а это значит, что во столько же раз можно снизить дозу препарата, чтобы вызвать нужный эффект.

Медиков и биологов чрезвычайно интересует, как перемещаются в организме различные вещества (в частности, лекарства). Отслеживание такого перемещения позволяет им определить, как распределяются и усваиваются в организме новые препараты, то есть какова их биологическая усвояемость. До недавнего времени для подобных исследований применялись различные красители, называемые маркерами, подмешиваемые к исследуемому веществу. Подкрашенные клетки были хорошо видны в оптический микроскоп на фоне бесцветных клеток организма, что позволяло делать довольно точные выводы об их локализации. Но органические красители, во-первых, могут быть токсичными, а во-вторых, для их обнаружения требуется облучение светом лишь определенной частоты, поскольку различные красители отражали различные частоты спектра. Следовательно, для одновременного исследования нескольких препаратов требовалось столько же источников света. Данную проблему удалось решить с помощью нанотехнологий, а точнее – квантовых точек.

Квантовые точки – это полупроводниковые кристаллы нанометрового размера, имеющие уникальные химические и физические свойства, не характерные для тех же веществ в макромасштабе. Учеными были получены уникальные флуоресцентные квантовые точки, причем разного цвета. Эти точки дают намного более мощный отблеск света, чем традиционные красители, и обладают особым биоинертным покрытием, которое, с одной стороны, защищает сами квантовые точки от «нападения» ферментов и других биологических молекул, а с другой – не дает возможности токсичным веществам попасть в организм, что очень важно для диагностики заболеваний. Кроме того, разные группы таких нанометок можно освещать одним общим источником. Квантовые точки широко применяются в диагностических целях. В частности, их можно присоединять к биомолекулам типа антител, пептидов, белков или ДНК. А эти комплексы, в свою очередь, могут быть спроектированы так, чтобы обнаруживать другие молекулы (например, типичные для поверхности раковых клеток).

Применение квантовых точек может существенно расширить диагностические возможности медицины. Ведь можно сконструировать сотни разновидностей квантовых точек, соединяющихся в организме с различными биомолекулами или антигенами, и таким образом находить участки со специфическим сочетанием признаков заболевания.

Дальнейшие планы исследователей еще заманчивее. Новые квантовые точки, соединенные с набором биомолекул, будут не только находить и показывать опухоли, но и осуществлять точную адресную доставку новых поколений лекарств.Отыскать эликсир бессмертия человечество мечтало всегда. В Средние века этой идеей были одержимы алхимики, а в настоящее время она лежит в основе нового философского течения, получившего название трансгуманизм, или иммортализм.

Все более популярное сегодня, трансгуманистическое мировоззрение утверждает, что человеческий вид является не завершающим звеном эволюции, а скорее ее началом. Трансгуманисты убеждены, что недалек тот день, когда с развитием науки и техники люди смогут радикально усилить свои интеллектуальные и физические возможности, перестанут умирать от старости и болезней и избавят весь мир от несчастий и страданий.

14 июня 1996 года Крис Феникс – автор идеи конвергентной нанофабрики, оставил на форуме сообщение: «А что если заменить кровь человека 500 триллионами роботов?». Этот «безумный» на первый взгляд вопрос привел Феникса к продолжительному сотрудничеству с Робертом Фрайтасом, результатом которого явился 100-страничный труд под названием “Roboblood” (робототехническая кровь), изданный в 2002 году.

“Roboblood” представляет собой детально рассчитанный проект комплекса медицинских нанороботов, способных жить и функционировать в человеческом теле, выполняя самые разнообразные функции крови, включая циркуляцию дыхательных газов, глюкозы, гормонов, отходов, клеточных компонентов, процесс деления цитоплазмы. Впрочем, для своего наноробота ученые придумали другой термин – васкулоид (от лат. vas – сосуд и греч. oidos – подобный). “Робокровь”, включающая около 500 триллионов микроскопических нанороботов общим весом примерно 2 кг, потребляет 30-200 Ватт энергии в зависимости от рода человеческой деятельности. Система соответствует форме кровеносных сосудов и может служить полной заменой естественной кровеносной системе. Проще говоря, нанороботы образуют кровеносную систему и функционируют в ней. Подразумевается, что они будут сделаны из алмазоида или другого биосовместимого материала, а биологическое питание будут получать из глюкозы и кислорода.

Какие же преимущества дает такая роботизированная кровь обычному человеку? Возможностей, оказывается, множество: это и борьба с болезнетворными микробами, и регулярная «чистка» и укрепление сосудов, предотвращающая болезни типа атеросклероза, варикозного расширения вен и т. д., и автоматическое лечение поврежденных клеток, и даже замена больных генов здоровыми.

**Заключение**

Все, что производит человек, он изготовляет из природы. Можно даже сказать, что человек лишь перерабатывает то, что дает ему природа. И пока общество будет ориентироваться на исключительно потребительские ценности, общий уровень человеческого быта одних людей будет повышаться – другие же (и природа) будут гибнуть с ускорением.

Научные прорывы в нанотехнологии и создание нанотехнологической промышленности будущего даст человечеству принципиально новый способ экологически чистого «выращивания» продуктов из атомов и молекул, что поможет решить проблему экологического и энергетического кризиса. А развитие таких технологий, особенно на начальном этапе, не рыночно, ибо требуют больших затрат на образование, научные исследования и их техническую реализацию.

Сегодня, переход к устойчивому развитию представляется крайне маловероятным – слишком низок уровень сознания и ответственности за свои поступки у мировой общественности. Наша планета испытывает острую необходимость в формировании нового общества, более развитого и интеллектуально, и духовно. Только такое общество будет способно предвидеть последствия своих поступков и воздерживаться от их совершения, если последствия эти будут негативными. Принципиально новые типы машин и оборудования, новейшие технологии, системы управления могут быть созданы и конструктивно применены только людьми нового, нетрадиционного типа мышления.

Знание – это сила в буквальном смысле слова, это научный, экономический и военный потенциал государства, это умение побеждать в интеллектуальной борьбе. На Западе большой популярностью пользуется концепция человеческого капитала, а инвестиции в сферу образования многие исследователи определяют как один из главнейших факторов устойчивого экономического роста. Роль образования в экономическом росте может проявляться в различных формах:

* повышается производительность труда;
* улучшаются предпринимательские способности человека;
* ускоряется научный и технический поиск и т.д.

Вложения в человеческий капитал, по существующим оценкам, гораздо эффективнее, чем вложения в другие экономические фонды. Установлена прямая зависимость между экономическим ростом страны и коэффициентом образования населения: чем ниже коэффициент образования населения, тем беднее страна.

Если население в стране грамотное и образованное, страна – богата. Считается, что, тратясь сегодня на образование и профессиональную подготовку людей, завтра государство получит от них максимальный вклад в ВВП. Это логично: за новыми знаниями следуют новые технологии, а прогрессивные технологии рождают инновационные и успешно реализуемые товары. Устаревшие же технологии, как известно, убыточны.

Они не приносят дохода, а товары, произведенные в рамках таких технологий, невозможно продать по высокой цене. Когда затихает интеллектуальное обновление, экономика становится загнивающей, и вопрос о том, когда ее обойдут более активные конкуренты – всего лишь вопрос времени. Давайте, обратившись к статистике, посмотрим, верна ли эта закономерность на примере нашей многострадальной России:

Факт: Общее число людей, занятых в научной сфере сократилось за период с 1990 по 2005 гг. более чем в два раза. Резкое сокращение финансирования науки привело к тому, что самые сильные и умные специалисты разбрелись по более доходным отраслям: торговля, сфера услуг, развлечения и т.п.

Следствие 1: С этого момента начинается серьезное отставание от других стран по уровню использования наукоемких технологий в промышленности.

Следствие 2: Производство ведется на устаревшем оборудовании и по старым технологиям (образца 70 - 80х годов). Для сравнения: в развитых странах до 50% всей промышленной продукции изготавливают станки с электронными системами управления, а к 2015 г. их будет 100%.

Следствие 3: Продукция, производимая по устаревшим технологиям, сильно уступает в качестве западным аналогам и, следовательно, не может пользоваться большой популярностью у потребителей. Все это ведет к вытеснению отечественной продукции с собственного же рынка, не говоря уже об экспорте.

Россия хронически отстает в производстве наукоемкой продукции от развитых стран. Для выхода из сложившейся ситуации ей потребуются новые кадры – не люди с опытом челноков и агентов по продажам и даже не инженеры, получившие устаревшие технологические знания. Нужны специалисты нового поколения, способные ликвидировать отставание и развить «прорывные» новые технологии. Следовательно, необходима кардинальная реорганизация всей сферы образования, направленная на повышение скорости обновления преподносимых студентам знаний.