**TOP 10 нанопродуктов 2004**

Прогнозы развития объема нанорынка к 2015 году довольно оптимистичны: 1 миллиард долларов. Нанотехнологии развиваются на сегодняшний день по экспоненциальной зависимости, поэтому объем рынка тоже может вырасти так же быстро. Компания NanoBillboard.com представила список 10 лучших на сегодня продуктов, созданных с помощью нанотехнологий. Критерии отбора продуктов был прост:

1 - популярность на рынке;

2 - использование нанотехнологий;

3 - применение продукта в повседневной жизни.

Вот список 10 наиболее эффективных и продаваемых на сегодня нанопродуктов:

1) Органические светоизлучающие диодные дисплеи (Organic Light Emitting Diode OLED Displays)

Ультратонкие дисплеи, которые собраны из нескольких слоев нанопленок. Нанопленки содержат матрицы электродов и, расположенного между ними, светоизлучающего органического полимера. Изображения на дисплее моно рассматривать под разными углами без потери качества. Они тоньше и легче современных LCD дисплеев, поэтому практически идеально подходят к применению в мобильных телефонах, карманных компьютерах, цифровых камерах и фотоаппаратах.

2) Наноэмульсии и антибактериальные нанопокрытия

Наноэмульсии и антибактриальные покрытия используют для уничтожения патогенных бактерий (таких, например, как туберкулезная палочка). Новые антибактериальные поверхности также не горючи, не вызывают коррозии и не представляют вреда для человека и окружающей среды.

3) Нанокапсулы

Это "контейнеры для лекарств", которые созданы искусственно. Нанокапсулы бывают размерами от 100 до 600 нанометров. Обычно, их оболочка изготовлена из полимеров. Также некоторые капсулы представляют собой липосомы. Они защищают лекарство от нежелательного растворения в жидких средах. Таким образом лекарство, заключенное в нанокапсулы лучше усваивается. В производстве некоторых нанокапсул использовали биомиметику для того, чтобы эффективней доставлять лекарства к определенным типам клеток. Сегодня нанокапсулы широко используются в косметике, для того, чтобы доставить заключенные в них витамины к подкожным слоям. Не секрет, что косметическая индустрия является очень важной частью промышленности в целом. Необходимо сделать возможным доставку разных активных компонентов к более глубоким слоям кожи. L’Oreal – самая большая косметическая компания в мире – наряду с такими марками, как Lancome, Helena Rubenstein и Armani ввели в 1998 году в производство первый нанотехнологический продукт - Plenitude Revitalift, крем от морщин. В этом креме используются специальные полимерные нанокапсулы размерами 200 нанометров, доставляющие коже витамин А. Капсула действует подобно губке, она хранит полезные вещества до тех пор, пока ее оболочка не растворится в вашей коже. Компания L’Oreal опросила женщин, которые пользовались кремом Revitalift, и те показали, что морщин стало меньше на 80%, а состояние кожи улучшилось на 75%.

4) Наножидкостные системы

Давно известные на научной арене микрожидкостные системы получили новое воплощение с помощью нанотехнологий. Наножидкостные системы с каналами диаметром в несколько десятков и сотен нанометров смогут работают в составе лабораторий-на-чипе, которые проводят экспресс-анализы ДНК, белков, и других биомолекул. Некоторые биореакторы, например, смогут использоваться в лечении диабета.

5) Наноэлектронные устройства с тактовой частотой 1ГГц

Медицинские нанороботы все еще остаются фантастикой. Зато в 2004 году был сделан ряд важных исследований, по результатам которых становится возможным создать рабочие наномеханические и наноэлектронные системы с тактовой частотой около 1 ГГц. Это разнообразные осцилляторы; модули механопамяти нанометровых размеров; датчики на основе нанотрубок; и т.п. В основном эти устройства изготовлены на кремниевых подложках методами электронно-лучевой литографии.

6) Нанокатализаторы для автотранспорта

Различные нанокатализаторы уже применяются при обработке сырой нефти. Нанокатализаторы могут повысить КПД моторов внутреннего сгорания и, при этом, уменьшить выброс вредных веществ. Также на рынке широко распространены нано-фильтры для очистки как воздуха в салоне (Panasonic), так и топлива. Отдельно хотим отметить один из российских нанопродуктов – уникальный ремонтно-восстанавливающий состав, позволяющий создавать модифицированный высокоуглеродистый железосиликатный защитный слой (МВЗС) толщиной 0,1-1,5 мм в областях интенсивного трения металлических поверхностей. Это снижает износ автомобильного двигателя и повышает его срок службы.

7) Устройства на основе нанотрубок

Нанотрубки уже зарекомендовали себя как универсальный стройматериал наноэлектроники. С их применением получаются и осцилляторы, и диоды, и транзисторы, и наножидкостные устройства. Нанотрубками сегодня даже убивают бактерий. Со временем, когда технология их производства и применения будет отточена, они займут 1 место по продажам на нанорынке. Примеры их современных применений велики - от дисплеев на нанотрубках, до велосипедов, в которых нанотрубки обеспечивают жесткость материала.

8) Нанокристаллы

Нанокристаллы получают методами испарения и конденсации металлов. Полученные нанокристаллы размерами в несколько нанометров в диаметре обладают уникальными характеристиками. Некоторые нанокристаллы жестче, чем их макроскопические аналоги в 3 раза! Некоторые нанокристаллы являются квантовыми точками, а с помощью массивов квантовых точек размером 7 нм возможно достижение плотности записи информации до 10 трлн. бит на квадратный дюйм. При такой плотности записи информации, носитель размером с небольшую монету сможет предоставить емкость до 5 Тб, которой достаточно для размещения крупной библиотеки. Также при изготовлении массивов наноточек используется эффект самопроизвольного создания атомарных кластеров, что позволило добиться почти одинаковых их размеров. О применениях квантовых точек мы уже говорили много - это и будущая программируемая материя, и уже реально работающие очки ночного видения.

9) НЭМС

В отличие от МЭМС (микроэлектромеханических систем), которые появились в 1980'х, наноэлектромеханические системы (НЭМС) находятся на ранних стадиях развития. Но наноэлектромеханические системы развиваются столь быстро благодаря новым научным открытиям и появлению их технических применений. Механические устройства уменьшаются в размерах, при этом снижается их масса; увеличивается резонансная частота и уменьшается их константы взаимодействия. Нововведения в этой области включают в себя улучшения в процессе изготовления и новые методы для детектирования движения и привода наносистем. Используя методы литографии, стало возможным создание автономных объектов в кремнии и других материалах с толщиной и длиной менее 20 нанометров (нм). Похожими методами можно изготовить каналы или поры молекулярных размеров. Что позволит получить доступ в новый экспериментальный режим и ожидать новых применений таких устройств для считывания (сканирования) и молекулярного взаимодействия. Используя НЭМС-технологию, мы можем ожидать появления высоко функциональных сенсоров, атравматичных медицинских диагностических устройств и сверх емких устройств для хранения информации.

10) Бытовые продукты, улучшенные с помощью нанотехнологий

Бытовые применения нанотехнологий начались с продуктов Cerax Nanowax и текстиля Nano Tex. Nanowax является первым в мире продуктом, использующим химическую нанотехнологию, создающую «умную» поверхность покрытия с многофункциональными свойствами. Воск способствует хорошему скольжению поверхности лыжи. Это ультратонкое покрытие, которое работает намного дольше, чем традиционные средства, которые, как правило, очень быстро исчезают. «Умный» Nanowax застывает при низкой температуре, сливается с поверхностью лыжи и скользит по кристалликам снега. Nanowax имеет разнообразные типы для различных видов зимнего спорта, для разных погодных условий, а также для различного уровня профессиональной подготовки спортсмена. Появились некоторые солнцезащитные стекла марки Smith, использующие технологические разработки Американской компании Nanofilm, разработанной Сase Western Reserve University. Nanofilm, используя методы нанотехнологии, наносит очень тонкие слои полимера, что дает стеклам покрытие, препятствующее отражению света, и защищает глаза от ультрафиолетового излучения. Nanofilm использует покрытие толщиной в 150 нанометров (20 микрон). Для его нанесения используется химическая самосборка, чтобы придать покрытию правильную молекулярную структуру – слой полимера от трех до десяти нанометров толщиной, на внешней стороне линзы. Это не только предотвращает попадание грязи и кожного жира на стекло, но и делает линзы более удобными для глаз.

Больше люди не будут страдать от грибка! Обычная нога имеет 250000 потовых желез и может производить 500 мл пота в день. Грибок живет и размножается между пальцами ног и в складках кожи. Теперь обычные хлопковые носки обзавелись серебряными наночастицами – их продает компания SoleFresh ™. Нано-серебро предотвращает размножение бактерий и грибка и не придется больше страдать от неприятного запаха.

Конечно, со временем бытовой нанотех станет отдельным TOP 10 и по объемам капиталовложений превысит нанотех исследовательский. Но, как ни крути, бытовых применений нанотехнологий гораздо меньше, чем остальных.