

СТОЛКНОВЕНИЕ С БУДУЩИМ



2040 год - будет усовершенствован Универсальный репликатор, основанный на нанотехнологиях: может быть создан объект любой сложности при наличии сырья и информационной матрицы. Бриллианты и деликатесная еда могут быть сделаны в буквальном смысле слова из грязи. В результате за ненадобностью исчезнут промышленность и сельское хозяйство, а вместе с ними и недавнее изобретение человеческой цивилизации - работа. После чего последуют взрывное развитие искусств и образования.

Предсказания на XXI век писателя-фантаста Артура Кларка

Сегодня микромир парадоксальным образом встретился с макромиром: свойства элементарных частиц стали определять судьбы Вселенной. Ученые предполагают, что после большого взрыва, породившего нашу Вселенную, стабильная материя, из которой всё состоит, возникала не сразу, и некоторое время мир представлял собой некий конгломерат основных строительных кирпичиков - действительно элементарных частиц: электронов, кварков,

нейтрино, нано...

В глубинах Вселенной учёные-физики находят отголоски тех далёких времён и пытаются заставить работать эти мельчайшие частицы «на сегодняшний день». Нанотехнологии могут привести цивилизацию к новой технологической революции и полностью изменить среду обитания человека. Они перевернут мир точно так же, как в своё время изобретение электричества и появление компьютеров. Это одна из самых перспективных областей научных исследований в России находится пока ещё в самом начале своего развития. Тем не менее, у нас есть шанс занять в этой сфере достойные позиции.

Технологии, основанные на манипуляции отдельными атомами и молекулами для построения структуры с заранее заданными свойствами, - такое определение дают учёные понятию «нанотехнологии».

По мнению директора Центра наноструктурных материалов и нанотехнологий Белгородского госуниверситета (именно в этом вузе начали активно разрабатывать научную проблему) Ю. Р. Колобова, прогресс в различных областях техники, в том числе авиа- и самолетостроении, обеспечат даже не новые средства электроники и суперсовременные двигатели, а материалы.

Именно с помощью конструкций из наноматериалов можно будет повышать показатели прочности, упругости и износостойкости различных комплектующих. Нанотехнологии позволят качественно видоизменять структуру вещества на уровне атомов и молекул, а потому их с уверенностью можно назвать наиболее перспективными новациями XXI века.

- Самая яркая ассоциация к слову «нанотехнологии» - создание нанороботов, - рассказывает Юрий Романович. - Нанороботы - это большие молекулы, состоящие из десятков или сотен тысяч атомов, которые вместе способны выполнять определённые функции и создавать свои копии. Предполагается, что в будущем эти роботы помогут человеческому

организму восстанавливаться. Применяться они могут и в других сферах.

Они, например, способны изменять средства связи – новые транзисторы; экологию - новые очистные системы; энергетику - новые электрические кабели; оборону - новые виды оружия; медицину - современные приборы и лекарства. В области медицины ученые работают над созданием «роботов-врачей», которые могут жить в организме человека и предупреждать возможные неполадки». Уже сейчас разрабатываются противоопухолевые препараты адресного назначения, воздействующие конкретно на злокачественную опухоль, не отравляя при этом весь организм.

Есть примеры использования нанотехнологий и в области косметологии. К примеру, фирма «Panasonic» недавно выпустила инновационный прибор - ионизирующий вапоризатор. Аппарат создан для глубокого увлажнения кожи и активизации клеточного обмена: он вырабатывает ионизированный пар, разложенный на микроскопические наночастицы, которые не оседают каплями на лице, а проникают в глубокие слои кожи, насыщая ее влагой.

Кстати, предрекают нанотехнологиям и блестящее военное будущее – благодаря им, например, можно создать системы, которые автоматически чинят повреждённую поверхность танков или самолётов. Звучит как научная фантастика. Однако...

- В Японии, к примеру, планируется ввести государственные стандарты на выпуск металлических материалов с размером зерна не более одного микрона. Мы работаем с материалами, имеющими ещё меньший размер зерна, в том числе менее одной десятой микрона (менее 100 нанометров). Связано это с тем, что подобные металлы и сплавы обладают чрезвычайно высокой прочностью и вместе с тем (!) удовлетворительной пластичностью. Хотя в материаловедении существует закон: чем прочнее материал (сплав), тем ниже его пластичность. Если же используется наноструктурный материал, то можно добиться сохранения обоих свойств, - поясняет Юрий Романович.

СТАТИСТИКА ЗНАЕТ ВСЕ

Общемировые затраты на нанотехнологические проекты сейчас превышают 9 млрд. долларов в год. На долю США ныне приходится примерно треть всех мировых инвестиций в нанотехнологии. Другие главные игроки на этом поле - Европейский союз и Япония. Исследования в этой сфере активно ведутся также в странах бывшего СССР, Австралии, Канаде, Китае, Южной Корее, Израиле, Сингапуре, Бразилии, Тайване. Прогнозы показывают, что к 2015 году общая численность персонала различных отраслей нанотехнологической промышленности может дойти до 2 млн. человек, а суммарная стоимость товаров, производимых с использованием наноматериалов, составит как минимум несколько сотен миллиардов долларов и, возможно, приблизится к 1 трлн. долларов...

В группе учёных, которую возглавляет Ю. Р. Колобов, 12 штатных сотрудников. Однако это лишь небольшая часть преподавателей, аспирантов и студентов БелГУ, которые работают в мультидисциплинарном научно-техническом направлении, связанном с наноматериалами. Все они занимаются медико-биологическими и технологическими разработками и собираются осваивать свой теоретический опыт на промышленных предприятиях, в медицинских учреждениях и других организациях нашего региона. К таким разработкам относятся, прежде всего, инновации в области медицины.

В травматологии и ортопедии сегодня широко используются титановые сплавы, содержащие вспомогательные элементы - алюминий и ванадий, которые, в свою очередь, добавляют сплаву прочность. Раньше считалось, что он хорошо вживляется в человеческий организм, а потому использовался без каких-либо ограничений. Но это не совсем верно, поскольку и алюминий, и ванадий способны навредить живому организму. Несколько лет назад учёные выдвинули идею создать сверхпрочную (мелкозернистую) структуру в чистом титане и приблизить её прочностные свойства к существовавшему ранее сплаву за счёт специальной обработки, в ходе которой в титане

формируется наноструктурное состояние. Сегодня это направление уже можно считать освоенным.

Если говорить более конкретно, специалисты центра создали материал для медицины - наноструктурный титан с покрытием из наноструктурного кальций-фосфатного соединения. Это вещество оказалось близким по своему составу к костной ткани, в результате имплантат стал быстрее вживляться в кость. Кроме того, разработали оригинальную технологию для создания различных стоматологических гелей и суспензий, придающих костной ткани и эмали дополнительную прочность.

Понятно, что любая идея для своей реализации требует специальных условий. В данном случае речь идёт об уникальном оборудовании, без которого невозможно создание нанообъектов. В университетском центре появился электронно-ионный растровый микроскоп «Кванта» последнего поколения, который даёт возможность наблюдать за процессами, происходящими в сталях и сплавах, изменившихся после термомеханической обработки, то есть ставших наноструктурированными. В сущности, это первые аналитические шаги.

И всё же главные разработки учёных будут связаны, прежде всего, с формированием наноструктур в сплавах и металлах при помощи интенсивной пластической деформации. Поэтому специалисты центра сотрудничают со своими коллегами из других российских центров, где также ведутся разработки наноматериалов, - Институтом физики прочности и материаловедения СО РАН (г. Томск), Томским госуниверситетом, Уфимским государственным авиационным технологическим университетом, Московским институтом стали и сплавов и другими. Их деятельностью интересуются и в России, и за рубежом.

К слову, БелГУ был признан победителем в конкурсе на создание научно-образовательного центра, связанного с наноматериалами. Участвуют белгородские учёные и в других проектах по созданию наноструктурных материалов - Федеральной целевой научно-технической программе и трёх проектах Российского фонда фундаментальных исследований. По сути, это

научно-образовательная и одновременно финансовая поддержка студентов, аспирантов, докторантов и, безусловно, развитие исследовательской деятельности.

Стоит оговориться, что после появления нанотехнологий остальные научные разработки и системы, конечно же, не исчезнут. Просто новым технологиям потребуется своя сфера, где они будут использоваться в полном объёме. Возможно, широкое применение нанотехнологии получат в области ядерной физики и квантовой электроники. Важно помнить, что эта научная инновация - не единственный способ продвижения вперёд, а лишь составляющая исследований.

КАКИЕ ЖЕ СЛУХИ И ДОМЫСЛЫ СУЩЕСТВУЮТ ВОКРУГ НАНОТЕХНОЛОГИЙ?

- Стало расхожим мнение, что в эпоху нанотехнологий любые товары будут доступны по цене абсолютно всем желающим. Это в корне неверно, - отвечает Юрий Романович. - Высокотехнологичное производство является затратным. Причём самая приблизительная стоимость готовой продукции складывается из затрат на оборудование, на сырьё для комплектующих и потраченную энергию, на оплату труда людей и защиту интеллектуальной собственности. Ведь каждое изобретение перед серийным выпуском получает индивидуальный патент. И ещё. Не имеет под собой никаких оснований слух, что с помощью нанороботов можно будет воссоздавать тела умерших людей путём складывания атомов. После смерти человека свои функции утрачивает главный орган - головной мозг. Даже если попытаться восстановить его при помощи нанотехники и наноматериалов, получится совершенно иной человек. Но это, скорее, уже из области фантастики...

Надо заметить, что на фоне эйфории предчувствия грандиозных возможностей о рисках при внедрении нанотехнологии для всего живого на Земле говорится всё меньше. Например, о несанкционированном выбросе

биологических наноматериалов. Не говорят, скорее всего, потому, что многие уникальные наноразработки в масштабном объеме появятся только через 40-50 лет. Ведь создание даже примитивных наномашин (наноманипуляторов, нанокomпьютеров и т.д.) потребует специального инструментария, которого пока не существует - в некоторых странах создаются лишь приблизительные его варианты. То есть потребуются не менее 10-20 лет, пока впервые будут произведены эти наномашинны.

И все же стартовые позиции уже пройдены.

Тамара АНДРЕЕВА