

НАНОТЕХНОЛОГИИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИНФОРМИРОВАННОГО ОПТИМИСТА

Сегодня «Город Орел» предлагает вам новое интервью с доктором технических наук, профессором кафедры химии Орловского государственного технического университета Сергеем Николаевичем Сычевым. Речь пойдёт о нанотехнологиях.

В последнее время эта тема этапа очень популярной не только среди ученых, но и среди политиков. Обсуждается вопрос о выделении 45 миллиардов рублей на разработку таких технологий в Российской Федерации. Разработка программы по нанотехнологиям находится под пристальным вниманием президента страны.

— **Сергей Николаевич, можно ли доходчиво объяснить людям, что такое нанотехнологии?**

— Ну, если это интервью появится в печати, значит, мне что-то удалось, хотя мне самому не очень нравится этот термин — «нанотехнологии».

— **Почему?**

— Давайте разбираться вместе. Сначала о немножко неудачном, на мой взгляд, термине. Слово «нано-» обозначает число: десять в минус девятой степени. Один нанометр (1 нм) — это 0,000000001 метра. Частичку размером 100 нм с большим трудом можно увидеть в оптический микроскоп с 600-кратным увеличением. Размеры же молекул составляют от нескольких нанометров до 1000 нм. Самые маленькие молекулы — у низкомолекулярных соединений, таких как вода, а самые большие — это макромолекулы ДНК.

Таким образом, согласно термину «нанотехнология», речь должна идти о технологиях, которые работают на молекулярном уровне. Однако юмор ситуации состоит в том, что любой процесс — не имеет значения, является он технологическим или нет — например, чистку зубов или мойку посуды, можно рассматривать на молекулярном уровне.

С этой точки зрения практически все химико-технологические процессы можно рассматривать как нанотехнологии. Все это приводит к самым различным казусам: как забавным, так и не очень. К забавным можно отнести репортажи СМИ, повествующие о «нанотехнологиях»: недавно показывали какого-то чудака-профессора, который пил воду из реки, пропущенную через фильтр с комбинированным сорбентом. И что здесь удивительного? Явление адсорбции известно и используется более 100 лет, а такой фильтр для очистки воды можно купить в магазине. В другом репортаже показывали, как академики с серьёзным видом рассказывали небылицы нашему президенту. Над этим ещё можно посмеяться, однако трудно назвать забавной ситуацию, когда под прикрытием

«нанотехнологии» и мудрых слов про «молекулярный уровень» разбазариваются очень большие деньги.

— **Каким же, на ваш взгляд, должен быть критерий отнесения технологии к нанотехнологии?**

— Критерий достаточно прост: в результате применения «нанотехнологии» должны получаться изделия, имеющие хотя бы один из линейных размеров (длина, высота, ширина) на уровне 20—100 нм. Эти изделия могут быть использованы самостоятельно или в качестве части конечного изделия.

— **Например?**

— Поясню. Сами по себе технологии, в том числе и нанотехнологии, никому не нужны, если нет основных задач, которые можно выполнить только с их помощью. Рассмотрим некоторые проблемы, которые могут быть решены с помощью устройств, созданных при помощи нанотехнологии. В частности — это вопросы обороны и здравоохранения.

Так, для обороны важны: надежная связь (управление), устройства определения координат (своих собственных и цели), устройства указания цели, устройства для проведения разведки и диверсий. Все это должно быть навешено на одного солдата и быть незаметным для противника. Вывод: требуется разработка миниатюрных автономных устройств, способных выполнить поставленные задачи. Например, разведчик может быть выполнен в виде стрекозы, диверсант — маленькой мышки и т. д. Следовательно, возникает потребность в миниатюризации и автономизации устройств, по вычислительным и распознающим способностям сопоставимых с мощностью современных — например, настольных — компьютеров.

Такой миниатюризации можно достичь, если толщина одного слоя интегрированной микросхемы будет меньше одного микрона (1000 нм), т. е. получается микросхема, имеющая размер модулей на уровне размера макромолекул. Аналог компьютерной памяти (типа ПЗУ), например, в природе есть — это молекула ДНК. Почему бы не устроить сборку такого типа элементов и биологических компьютеров на молекулярном уровне? Современное развитие комбинаторной химии принципиально позволяет это сделать...

— **Такое действительно возможно?**

— В наше время это уже далеко не является фантастикой. Однако такую молекулярную сборку невозможно осуществить, если не будет предприятий высокого технологического уровня, которые смогут выпускать необходимое для этого оборудование. Много ли у нас в стране таких предприятий? Думаю, все знают, в каком

плачевном состоянии сегодня находятся заводы, выпускающие различные приборы и электронику. Большие деньги должны быть потрачены на развитие современных технологий биохимического, органического и неорганического синтезов, на методы их контроля — в отношении, как самого производственного процесса, так и конечного продукта. И — самое главное — люди: обучение и тренинг. Так что нанотехнологии потянут за собой большие затраты, казалось бы, непосредственно к технологии не относящиеся.

— **Вы упоминали о том, что нанотехнологии можно использовать и в области здравоохранения...**

— Да, что касается здравоохранения, могу сказать следующее. Одно из самых многообещающих направлений в медицине сегодня — это постановка диагноза с помощью микродатчиков, запущенных внутрь организма, а также направленное лечение внутренних органов микророботами. Все эти вопросы можно решить с помощью миниатюризации и автономизации диагностических и лечебных устройств. То есть все эти роботы должны быть не только миниатюрными и компактными, но ещё и способными выполнять самые различные операции без участия (или с минимальным участием) оператора. Очевидно, что такая миниатюризация должна обеспечиваться молекулярной сборкой, как датчиков, так и управляющих и исполнительных механизмов.

Таким образом, на наш взгляд, основной целью нанотехнологии в целом является миниатюризация и автономизация устройств (там, где это необходимо), достигаемая с помощью регулируемой молекулярной сборки.

— **Сергей Николаевич, каковы перспективы Орла и Орловской области по участию в этой программе? Ведь хорошо известно, что в Орле трудятся более 100 докторов наук!**

— К сожалению, перспективы самые нерадостные.

— **Почему же так?**

— Сначала немного о производственном потенциале. Одно из немногих предприятий, которое реально могло бы поучаствовать в проекте — это «Протон». Можно закупить оборудование для завода, технологии, но где взять людей? Ни для кого не секрет, что приборостроение в нашем городе развивалось в основном за счет приезжих специалистов (сам такой), а воспроизводство таких специалистов в реальных условиях практики на заводе так и не было налажено. Так что даже в случае выделения денег на восстановление завода — не то, что работать, оборудование закупать будет некому!

Может ухватить свой кусочек «Научприбор», если удастся с кем-то скооперироваться и возобновить на новом уровне производство

электронных спектрометров (ведь делали когда-то!). Но, кроме денег на перевооружение, нужны грамотные специалисты — а их нет. Что касается ста докторов наук, то реально заниматься нанотехнологиями или связанными с ними исследованиями могут только несколько человек из ОрелГТУ при условии их финансирования и всесторонней помощи людьми.

Однако, как сказал наш президент, Орловщина — это аграрная область, поэтому заводить какой-то сыр-бор вокруг нескольких человек без каких-либо перспектив внедрения — бессмысленно.

— Что-то вы уж очень пессимистично настроены!

— Я, в общем-то, оптимист, только хорошо информированный...

Елена СЫЧЁВА.

**Сычева, Е. Нанотехнологии с точки зрения информированного оптимиста /
Е. Сычева // Город Орел. – 2007. - № 22. – С. 23.**