



компетентное мнение

Молекула помнит!

(Окончание. Начало на с. 11)

- Ни в коем случае! С точки зрения идеологии даже опережаем - у нас очень серьезный фундаментальный задел. Но для поддержания высокого класса исследований необходимы соответствующие условия, самые современные приборы. К сожалению, в лабораториях ИОНХ до сих пор много устаревшего оборудования, и это уже сказывается на уровне работ. Правда, в последнее время ситуация стала меняться - и с финансированием, и с приборной оснащенностью.

- Вернемся к использованию наноразмерных молекул.

- Некоторые из них обладают уникальными каталитическими свойствами. Прежде всего это касается оксидных кластеров с органическими лигандами - соединений, у которых центральное ядро состоит из металлов, связанных с кислородом. Они проявляют просто бешеную активность. Недавно сотрудники моей лаборатории доктор химических наук Алексей Сидоров и кандидат химических наук Михаил Кишкин получили кластер, состоящий из 34 атомов железа (см. рисунок). Это реальная молекула, полученная в лабораторных

условиях. Наши специалисты вырастили монокристалл, провели рентгеновский эксперимент и расшифровали структуру этого соединения. Теперь можно увидеть то, что "сидит" внутри кристалла, рассмотреть, как упакованы молекулы. А вот определить ее магнитные свойства нам помогут коллеги из Международного томографического центра СО РАН, возглавляемого академиком Ренадом Сагдеевым, - там есть необходимое для этого оборудование.

Вообще, оксиды чрезвычайно перспективны. Они найдут применение в лазерной технике, компьютерах, во многих других технических устройствах. С их помощью можно получать, с точностью до молекулы, сверхчистые материалы, создавать молекулярные сенсоры - уникальные устройства для контроля чистоты воздуха, воды, топлива.

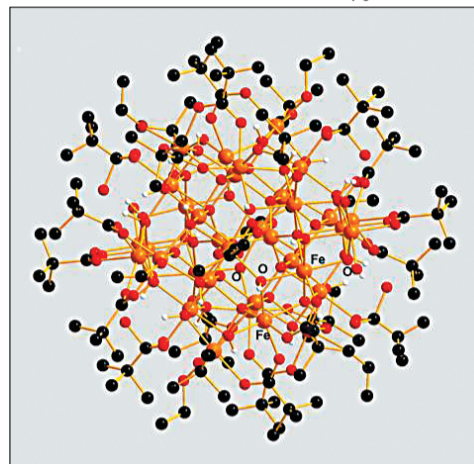
Мы уже научились все это делать в лабораторных условиях, теперь надо разработать промышленную технологию.

- За чем же дело стало?

- Чтобы организовать такое производство, нужны большие деньги и заинтересованные в результате люди. Раньше мы бы свою разработку передали в отраслевой институт, а он уж довел бы установку до кондиции.

Сегодня цепочка разорвана. Мы не можем открыть производство, поскольку у нас нет даже мастерских. Да и не наше это дело. Промышленники же не хотят рисковать.

Но есть и обнадеживающие примеры. Удачно складывается наше сотрудничество



с фирмой "МЕТТЕМ-технологии", которая производит фильтры "Барьер" для очистки воды. Здесь используются уникальные активированные угли с порами размером 100-300

нанометров и еще некоторые "секретные" добавки. Такие фильтры прекрасно работают, убирают из воды все тяжелые металлы, хлор и другие вредные примеси. Завод в подмосковной Балашихе производит 10-12 миллионов фильтров в год, часть из них идет на экспорт даже в США и Францию.

Что касается оксидных нанопленок, то это направление остается пока на уровне небольших исследовательских проектов. Поддержку получаем от Российского фонда фундаментальных исследований и Президиума РАН.

- А если организовать небольшое предприятие при институте?

- Хорошо бы, но мы на это не имеем права.

- А корпорация "Роснано" или "Роснано-тех"? Она же ищет по всей стране проекты для коммерциализации научных результатов! Может, стоило бы разработать совместную программу...

- В академии программа уже есть, я сам принимал участие в ее подготовке. Огромную работу проделали, а теперь она лежит без копейки средств! "Роснано-тех" может просто взять эту программу и по ней работать, разумеется, откорректировав какие-то позиции с точки зрения коммерческих перспектив. Вообще, академическую программу следовало бы сделать общегосударственной. И нормально ее финансировать - из средств того же "Роснано-тех". Вот это было бы правильно.

территория науки

Генералы минералов

В нынешнем году в списке победителей президентского конкурса на предоставление государственной поддержки ведущим научным школам в номинации "Наука о Земле" сразу две позиции отданы минерологам из Института геологии Коми научного центра УрО РАН (Сыктывкар). Успех научных школ, которые возглавляют академик Николай Юшкин и член-корреспондент Асхаб Асхабов, закономерен: достижения сыктывкарцев давно и хорошо известны профессиональному сообществу, а ведущиеся ими изыскания на уровне нано получают самые высокие оценки.

...Наноразмерные объекты вошли в поле зрения российских минералогов еще в конце XIX - начале XX века с появлением микроскопических и рентгеновских методов изучения и разработкой первых теоретических моделей зарождения и роста кристаллов. С тех пор пройден большой путь, сложилось самостоятельное научное направление, получены достижения мирового класса, причем россияне - среди главных авторов. Некоторое время назад в Санкт-Петербурге в издательстве "Наука" вышел почти 600-

цию нанодисперсного состояния минерального вещества, создали научные основы наноминералогии и определили перспективы практического применения этих знаний. Если конкретнее - разработаны приемы и методы управляемого синтеза монодисперсных наноразмерных частиц кремнезема, заложены основы ряда новых технологий извлечения минералов и наноминералов из ультрадисперсных руд и природных композитов - золота, платиноидов, оксидов марганца, полиметаллов.

Этих результатов удалось добиться

отчетов президента РАН годичному собранию академии наноминералогия определена как одно из важнейших направлений российской науки, а Институт геологии Коми НЦ назван среди лидеров в этой области. Программа дальнейших изысканий предусматривает широкомасштабное и углубленное изучение этой тематики.

"Исследовательский прорыв в минеральный наномир открывает широчайший простор для поисков и открытий. Там нас ждет много неожиданного. Познание этого мира имеет огромное значение не только для минералогии, но и для всего естествознания", - убежден А.Асхабов. Сам он является автором совершенно нового термина "кватароны", обозначающего специфические нанокластеры - прото-, или предминеральные структуры, из которых образуется почти все, что нас окружает. В перспективе, пользуясь кватаронной концепцией, можно будет точнее ориентироваться на границе живого с неживым, понять, как именно формируется и камень, и клетка, употребить это знание на практике.

Сыктывкарская наноминералогическая школа продолжает развиваться. В конце прошлого года вышла в свет монография кандидата геолого-минералогических наук Натальи Пискуновой, посвященная исследованию процесса роста кристаллов на наноуровне. С помощью атомно-силовой микроскопии ей удалось показать, как на площадке размером один на один микрон "растут" кристаллы солей, что именно с ними происходит. Некоторые особенности этого процесса выявлены впервые. Результаты прямого мониторинга - четыре видеопленки, снятых в реальном времени, - впечатляют и специалистов, и обычных зрителей.

Докторант Дмитрий Камашев занимается проблемами управляемого синтеза наноструктурированных материалов на минеральной основе. Его работа "Получение высокоорганизованных наноматриц кремнезема" заняла первое место на одном из последних всероссийских конкурсов молодежных проектов в области нанотехнологий, а опубликованная им несколько месяцев назад монография по влиянию условий синтеза на морфологию и свойства надмолекулярных структур получила высокую оценку специалистов.

Уроки впрок

Недавно в Новосибирском академгородке состоялась Шестая международная конференция по биоинформатике регуляции и структуре генома (BGRS'2008), организованная Институтом цитологии и генетики СО РАН. В ее работе участвовали 400 ученых из 25 стран. В этом году тематика BGRS расширилась за счет новых направлений, представленных, в частности, на секции "Нанобиоинженерия".

Как говорит директор Института химической биологии и фундаментальной медицины (ИХБФМ) СО РАН академик Валентин Власов, в тех областях знания, где работают он и его коллеги, немало наглядных уроков преподает сама природа. Молекулярно-биологические объекты обладают уникальными свойствами, которые можно успешно использовать. Во-первых, они способны избирательно взаимодействовать друг с другом, благодаря чему на их основе удобно конструировать новые материалы, например с вмонтированными металлическими наночастицами. Взять хотя бы молекулу ДНК с записанными в ней генетическими "текстами", которые успешно прочитаны биологами.

Сегодня химики умеют присоединять к ДНК органические молекулы, ионы, наночастицы металлов. Такие технологии открывают простор для конструкторской мысли: за счет узнающих друг друга и самоорганизующихся молекул ДНК можно собирать в трехмерные структуры любые гибридные материалы, используя полученные конструкции и в медицине, и в электронике.

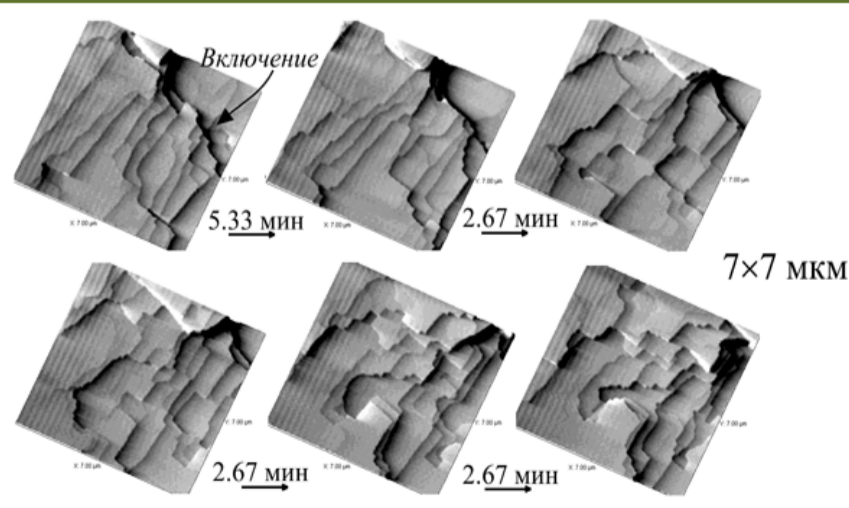
Вместе с тем биомолекулы - отличный материал для создания "молекулярных машин" и сенсоров. Доказано, что из молекул ДНК можно сделать "шагающие роботы" - в этом направлении уже ведутся разработки за рубежом. А без наносенсоров уже немыслима современная медицина. Диагностические системы, основанные на олигонуклеотидах, самособирающихся в комплекс на анализируемой ДНК, запатентованы ИХБФМ и готовы к применению. Оригинальный метод обнаружения генетических программ с помощью диагностических чипов разработан совместно с Институтом цитологии и генетики.

ДНК можно и получать синтетически, и нарабатывать в клетках. Сотрудникам Института химической биологии и фундаментальной медицины удалось сконструировать и синтезировать аналоги дезонуклеозидтрифосфатов (заготовок, используемых в природе при синтезе ДНК). Создание научной и приборной базы для высокоэффективного анализа биомолекул и синтетической биологии входит в число перспективных направлений фундаментальных исследований, определенных на недавнем Общем собрании СО РАН.

Новосибирск - единственное место в стране, где разрабатываются необходимые для наноисследований приборы - синтезаторы ДНК. Компания "Биоссет" в сотрудничестве с учеными ИХБФМ выпустила на рынок синтезатор ДНК ASM-800, позволяющий за счет оригинальной конструкции существенно снизить расход реактивов и растворителей (в сравнении с импортными аналогами).

Не пугают биологов и более масштабные устройства. Совместные работы по созданию нанореактора для биологии ведут Институт химической биологии и фундаментальной медицины и Институт физики полупроводников. Благодаря такому реактору полный анализ ДНК и, скажем, восстановление генома человека будут доступны практически каждому. Правда, пока подобная процедура стоит сотни тысяч долларов и занимает несколько месяцев.

Движение наноступеней на растущей поверхности кристалла



страничный том "Наноминералогия. Ультра- и микродисперсное состояние минерального вещества". Это коллективный труд Института геологии Коми НЦ, в котором подведены итоги исследований за несколько десятилетий.

Сыктывкарские ученые разработали принципиально новую концеп-

ция благодаря оснащению лабораторий современной электронно-микроскопической техникой, атомно-силовыми и туннельными микроскопами, применению уникальных способов рентгенооскопии. Помогло и тесное сотрудничество со специалистами в других материаловедческих областях. В одном из