



# НАНОСКОП №7

**Наносообщество полнится слухами. Не успел Владимир Путин подписать распоряжение о включении в состав Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям Анатолия Чубайса, как все опять заговорили о возможном назначении последнего руководителем ГК "Роснано". Госкорпорации скоро исполнится год, а она все никак толком не "раскачается". Нынешнее руководство неспешно перемещается по разным странам для "обмена опытом": то в Китай наведается, то в Испанию, то, как сейчас, в США... С Чубайсом во главе дело наверняка двигалось бы побыстрее. Решительности харизматичному ликвидатору РАО "ЕЭС России" уж точно не занимать. Но одно дело - ликвидировать, и совсем другое - созидать. Поучиться этому можно хотя бы у ученых - героев очередного выпуска нашего "Наноскопа".**

вместе

## Семейное поле

**Первый межгосударственный проект по сотрудничеству стран СНГ в области нанотехнологий - "Синхротронные и нейтронные исследования наносистем" (СИН-нано) - может стать серьезным импульсом для воссоединения интеллектуальных ресурсов стран СНГ.**

Впервые официальное предложение стран Содружества о совместной работе в сфере нанотехнологий прозвучало весной 2007 года в президентском послании. Оно сразу же нашло отклик у глав многих постсоветских государств. Не замедлили с ответом и ученые - осенью того же года Международная ассоциация академий наук одобрила принципы взаимодействия в области нанотехнологий.

Первый конкретный шаг в рамках СИН-нано - Высшие курсы стран СНГ для молодых ученых, аспирантов и студентов старших курсов по современным методам исследования наносистем и материалов, организаторами которых стали Российский научный центр "Курчатовский институт", Объединенный институт ядерных исследований, Институт кристаллографии РАН и Межгосударственный фонд гуманитарного сотрудничества (МФГС) государств - участников СНГ.

Восемьдесят молодых исследователей из 11 бывших советских республик приехали в столицу России получать знания и набираться опыта. В программе курсов - около 40 обзорных лекций ведущих российских ученых по актуальным проблемам нанотехнологий: моделированию процессов и структур, нанотехнологиям в биомедицине, современным методам исследования наноматериалов и другим. Практические занятия проводятся на установках Курчатовского института, ОИЯИ, Института кристаллографии РАН. Каждому слушателю предоставлена возможность провести около 10 лабораторных работ.

- Крупнейшие научные проекты XX века - атомный, космический - берут свое начало

в стране, которая была нашим общим домом, - сказал, обращаясь к аудитории на открытии курсов, директор Курчатовского института член-корреспондент РАН Михаил Ковальчук. - Впоследствии, обретая независимость, суверенные республики столкнулись с одной и той же проблемой, которая сильно сказалась на развитии науки, - потерей среднего поколения ученых. Сегодня мы должны сделать все, чтобы сохранить и поддержать научные традиции, существующие в странах СНГ.

Неординарность события подчеркивало присутствие на открытии курсов представителя российской власти. Выступивший перед курсантами глава администрации Президента России Сергей Нарышкин (на снимке) считает, что утраченные связи можно и нужно восстановить, поскольку научные школы стран Содружества базируются на общих основах. Как инженер по первому образованию, он позаботился о слушателях, получившим "прекрасную возможность погрузиться в мир новых научных идей и дискуссий".

- Впервые за 18 лет на пространстве Содружества независимых государств начинают возрождаться и обновляться традиционные формы совместной научной учебы, - с удовлетворением констатировала помощник Президента России Джахан Поллыева. - И мы хотим помочь вам воспользоваться опытом, накопленным лидерами российской науки.

Глава Роснауки Сергей Мазуренко рассказал о достижениях российских ученых, о том, какие шаги предприняты для развития нанотехнологий в стране и какие возможности открываются для создания совместных проектов в области нанотехнологий.

- Мы привыкли работать на общем поле,

наши народы были и остаются единой семьей, - заявил директор ОИЯИ академик Алексей Сисакян. - А ученых наших стран теперь объединяет еще и мощная междисциплинарная нанонаука, которая призвана обеспечить следующий виток развития цивилизации.

"Надеюсь, вы станете первыми помощниками в переводе наших экономик на инновационные рельсы", - напутствовал курсантов представитель МФГС СНГ Евгений Новожилов.

Молодые нанотехнологи не остались в долгу - на хорошем русском языке благодарили за прием. Бойкий юноша из Казахского национального университета пообещал обязательно использовать опыт, который передадут ему российские мэтры науки, и, окрыленный открывающимися перспективами, пожелал, "чтобы наши потребности обалдевали от наших возможностей".

- С такими студентами у нас все получится! - с оптимизмом отреагировал Михаил Ковальчук.

Получиться должно главное - общий рынок нанопродукции. А рынок, как говорят эксперты, начинается тогда, когда есть 300 миллионов потенциальных пользователей - почти столько (около 280 миллионов человек) составляет совокупная численность населения стран СНГ.

Следующим шагом в восстановлении общего научного поля бывших республик Союза станет проект Международного центра по нанотехнологиям для стран СНГ, у которого будут две площадки - в Дубне и Москве. Разработка проекта вступила в завершающую стадию.



компетентное мнение

## Молекула помнит!

**Среди наноразмерных объектов, представляющих интерес для ученых, особое место занимают "рукотворные" молекулы. С их помощью можно создавать материалы и устройства, которые пока представляются фантастическими, убежден заведующий лабораторией Института общей и неорганической химии РАН (ИОНХ) академик Игорь ЕРЕМЕНКО.**

**- Игорь Леонидович, для большинства людей нанобъекты - это прежде всего порошки, состоящие из очень мелких "крупниц". А наномолекулы еще меньше?**

- Это принципиально другие объекты. Нанопорошок представляет собой множество частиц какого-то вещества, полученных тем или иным физическим способом. Наноразмерная молекула - не частица, а сложнейшая природная система. Ее свойства определяются множеством внутренних химических связей.

Наномолекулы нельзя получить традиционными способами ультраминиатюризации "сверху вниз", когда мелкие объекты создаются из более крупных путем физического дробления. Наиболее эффективный способ получения наномолекул - управляемая самоорганизация, или самосборка. Он предполагает формирование структуры "снизу вверх", то есть химическую сборку из малых блоков в более крупные. В самой схеме заложено фактически безграничное разнообразие тонко управляемого молекулярного дизайна.

Современные химические технологии позволяют "собирать" объекты из молекул

разного сорта и размера с определенными физическими характеристиками. Более того, у нас появилась возможность управлять не только молекулярным, но и кристаллическим строением веществ. Физические свойства подобного рода систем могут резко отличаться, несмотря на внешнее сходство блоков-молекул, входящих в их состав. Кроме того, многие типы наномолекул хорошо растворимы, что важно при разработке технологий их использования, например нанесения на различные подложки. При этом методика исследований физических параметров и свойств такого рода молекулярных систем достаточно хорошо разработана.

**- Каким может быть практическое применение результатов этих исследований?**

- Мы выделяем три направления, на которых ожидаются существенные прорывы в использовании наноразмерных молекул. Прежде всего медицина. При некоторых заболеваниях приходится восполнять в организме пациента недостаток определенных элементов, например железа. Можно просто ввести какое-то количество суперактивных наноразмерных частиц



металлического железа. Но гораздо лучше - молекулу, у которой атомы железа зачастую не менее активны, специально покрыты органической "шубой", обеспечивающей избирательный доступ только к определенным центрам. А если молекула имеет еще и неспаренные электроны, то есть обладает известными магнитными свойствами, то это будет прекрасная метка. С помощью приборов можно отслеживать ее маршрут в организме. Это поможет доставить лекарство точно к больному органу. На пути будет масса препятствий, поскольку в каждом организме есть своя "та-

можная", поэтому надо придать молекуле определенные свойства, которые позволят именно ей, а не другим молекулам, преодолеть все барьеры.

Понятно, что такие молекулы надо научиться собирать, хранить, производить в больших объемах. Но их можно даже генерировать в самом организме. Сборкой подобных наноразмерных структур из отдельных блоков можно управлять химическими методами. Конечно, это задача будущего, но к ее решению наука приступила уже сейчас.

Другое направление практического применения наномолекул - создание молекулярных компьютеров. Каждый электрон обладает собственным магнитным моментом - спином, он может быть направлен либо в одну, либо в другую сторону, то есть, если перевести на язык математики, у нас есть две величины - "0" и "1". Это же надо использовать! Чем больше нулей и единиц, тем больше элементов памяти. Значит, наша молекула должна содержать как можно больше магнитных центров. А магнитными центрами являются, как правило, атомы переходных металлов, таких как кобальт, железо, и других, у которых много неспаренных электронов. Мы должны их поместить внутрь молекулы и надежно закрыть органической "шубой", чтобы они находились в покое. Появятся новые магнитные накопители информации, которые вообще не потребуют энергетических затрат, при этом их память будет практически безграничной. Над созданием таких устройств будущего уже сейчас работают во всем мире - в США, Англии, Японии...

**- А мы отстаем?**

(Окончание на с. 12)