



смена идет

# Дружеский совет

**Создан Общественный совет по формированию системы эффективного образования в области наносистем, наноматериалов и нанотехнологий. О первом, организационном, заседании совета в МГУ им. М.В.Ломоносова и задачах, которые поставили перед собой энтузиасты распространения знаний о нанотехнологиях, рассказывает заместитель декана факультета наук о материалах МГУ, профессор химического факультета МГУ, член-корреспондент РАН Евгений ГУДИЛИН.**

Общественный совет возник не спонтанно, о необходимости его создания говорили на второй Всероссийской конференции НАНО-2007 в Новосибирске,

атомно-силовые микроскопы. Дело, конечно, хорошее, но не надо забывать при этом, что во многих школах программы по физике и химии уреза-



на недавней конференции НАНО-2008 в Минске. Но когда речь об образовании для нанотехнологий заводят чиновники, то складывается впечатление, что говорят они на разных языках. Министерство образования и науки озабочено внедрением двухуровневой системы "бакалавр - магистр", против которой до сих пор выступают многие вузы, опасаящиеся бакалавров-недоучек. У Роснауки - свои заботы, агентство занято строительством нанотехнологической инфраструктуры. Госкорпорация "Роснанотех" категорически настроена на радикальную коммерциализацию. Академические институты просят дать им возможность заниматься любимыми фундаментальными исследованиями. А что же подрастающее поколение, которому и предстоит воплощать в жизнь это громадь планов?

Для вовлечения школьников в общий нанопроцесс Федеральное агентство по образованию собирается в массовом порядке поставлять

ны до такого критического предела, что ученики не только про нанотехнологии ничего не знают, но и базовых знаний по этим предметам могут не получить. А если так, то какой нормальный абитуриент пойдет учиться в вуз на бакалавра-нанотехнолога по неотработанному пока учебным планам с риском остаться после окончания у разбитого корыта?

Несомненно, крупнейшие вузы, научно-образовательные центры, институты РАН и другие организации, вовлеченные в процесс создания nanoиндустрии, не ждут у моря погоды и выработывают свои фирменные рецепты организации образования в сфере нано. МГУ, МГТУ, МИФИ и другие лидеры высшей школы имеют уже свои научно-координационные советы по нанотехнологиям. Но в масштабах страны этого явно не достаточно. Об этом говорили недавно и на заседании круглого стола по nanoобразованию в рамках Санкт-Петербургского научно-

го форума "Наука и общество", который вели ректор МГУ академик Виктор Садовничий и лауреат Нобелевской премии академик Жорес Алферов. Там и было принято окончательное решение создать Общественный совет по формированию системы эффективного образования в области наносистем, наноматериалов и нанотехнологий. В нынешней ситуации именно это неформальное, независимое, но компетентное, профессиональное межвузовское объединение заинтересованных людей должно помочь найти участникам процесса общий язык, наладить взаимодействие между всеми звеньями системы "nanoобразования".

В организационном заседании, которое вел декан факультета наук о материалах МГУ академик Юрий Третьяков, приняли участие представители многих ведущих вузов столицы и регионов России. Выступающие говорили о том, что совет должен стать, в первую очередь, площадкой для открытого и непредвзятого обсуждения четко сформулированных вопросов, связанных с развитием образования в области нанотехнологий. Должна быть создана специальная информационная сеть. Свои усилия должны интегрировать высшая школа, Российская академия наук, бизнес-сообщество.

Необходима информационная поддержка олимпиад, новых инициатив в области профориентации выпускников вузов. Многие из выступавших отмечали, что требуется разработка реальных мер, которые бы нацеливали молодых исследователей на карьеру в области нанотехнологий, в том числе создание новых рабочих мест в высокотехнологических компаниях.

Горячее одобрение вызвало сообщение представителей ГК "Роснанотех" о том, что корпорация начинает прием, рассмотрение и финансирование образовательных проектов в сфере нанотехнологий.

Что касается дальнейшей деятельности совета, то формальной структуры решено не создавать, чтобы не бюрократизировать хорошее начинание, не свести его к бесконечным малоэффективным заседаниям ради заседаний. Тем не менее собрания совета будут проходить систематически, по заранее определенной тематике. Разумеется, совет открыт для сотрудничества со всеми государственными и общественными организациями, объединениями, заинтересованными в развитии nanoобразования.

# Время измерений

**Второй раз МГУ им. М.В.Ломоносова совместно с малым научно-производственным предприятием "Центр перспективных технологий" (МНПП ЦПТ) провел Международную конференцию "Современные достижения бионаноскопии", посвященную современным методам микроскопии высокого разрешения, достижениям сканирующей зондовой микроскопии и сопутствующим физико-химическим методам исследования биологических объектов.**

Конференция проходила на физическом факультете МГУ, в центре коллективного пользования "Бионаноскопия", оборудование для которого поставил Центр перспективных технологий. Знакомство с ЦКП "Бионаноскопия" входило в программу конференции. Огромный интерес участников вызвал полнофункциональный сканирующий зондовый микроскоп ФемтоСкан, используемый для измерений на воздухе и в жидких средах. Сейчас в нем реализовано более 50 основных режимов, среди которых туннельный, атомно-силовой, электростатический, магнитно-силовой, резистивный, а также режимы нанолитографии и силового картирования поверхности. С помощью этого прибора можно измерить распределение электрического или магнитного поля вблизи образца, с точностью до атомов определить проводимость поверхности, что очень важно в нанoeлектронике.

Девять лет назад ФемтоСкан стал первым в мире зондовым микроскопом с полным управлением через Интернет. Программное обеспечение ФемтоСкан-Онлайн, предназначенное для построения и анализа трехмерных изображений, разработал Александр Филонов, тогда еще студент третьего курса физфака МГУ. На конференции он рассказывал об организации лабораторного интернет-практикума на базе микроскопа ФемтоСкан. С 2002 года такой практикум проходят студенты химического факультета МГУ. Они выполняют реальные измерения, выбирают параметры режима, размеры кадра, скорость сканирования и так далее, приобретая навыки работы на главном инструменте нанотехнологий - атомно-силовом микроскопе. При этом сам микроскоп имеет под рукой вовсе не обязательно.

Привлечение талантливой молодежи к участию в перспективных научных исследованиях - одна из целей конференции. Более того - кредо ее организаторов. По словам руководителя Центра перспективных технологий профессора МГУ им. М.В.Ломоносова доктора физико-математических наук Игоря Яминского, идея заинтересовать молодых интересной творческой работой в области нанометрологии (измерения сверхмалых величин) и нанотехнологий возникла задолго до того, как это направление было признано правительством страны актуальным. Собрать ребят, по его признанию, было непросто. Но те, кто пришел, вскоре оказались до фанатизма увлечены новым делом. Многие значительные результаты были получены при прямом их участии. Творческий коллектив в Центре перспективных технологий собрался воистину уникальный. Все сотрудники - выпускники МГУ им. М.В.Ломоносова. К инновационной деятельности по-прежнему активно привлекаются студенты и аспиранты физического и химического факультетов МГУ.

Стоит добавить, что такая молодежная политика весьма эффективна. Центр перспективных технологий можно назвать примером самого долгоживущего частного предпринимательства в области экспериментальной нанотехнологии. Объем продаж устойчиво растет. Продукция, здесь созданная, работает в США, Японии, Южной Корее, Германии, Англии, Италии, Швейцарии, Словакии, Финляндии. Стоимость полного комплекта микроскопа вместе с уникальным программным обеспечением для такого класса приборов небольшая - около миллиона рублей. Поэтому закупают его не только иностранцы, но и российские вузы и научно-исследовательские институты. Один из последних покупателей - НИИ общей реаниматологии Российской академии медицинских наук, где с помощью ФемтоСкана теперь изучают воздействие больших электрических полей на структуру мембраны клетки.

По словам И.Яминского, в запасе у сотрудников центра есть новые передовые разработки, конструктивные идеи и готовые решения. Кого нет, так это цивилизованного инвестора. Основные продуманные решения поступают из-за рубежа. Попытки найти на огромных просторах Родины завод, который мог бы наладить серийный выпуск зондовых микроскопов, пока безуспешны. Поэтому до сих пор ключевые детали точной механики для умных приборов класса hi-tech изготавливает в небольших механических мастерских один-единственный универсальный работник - токарь-фрезеровщик шестого разряда Александр Прохоров, который все детали вытачивает на станках 1950-х годов. И самым эффективным пока оказывается создание интеллектуальной продукции, то есть программного обеспечения. Все, что нужно для этого, - хорошая голова и желание работать.

# Все рядом

**В Ставрополе справил новоселье центр коллективного пользования "Электроника, микроэлектроника и нанотехнологии".**

Центр был создан в 2003 году на базе Северо-Кавказского государственного технического университета при поддержке местных властей. "Теперь мы имеем прекрасные условия для того, чтобы уже с первого курса подключать к исследованиям студентов. И это на одном из самых передовых направлений науки! - рассказывает ректор Борис Синельников. - Учебные и научные лаборатории в центре расположены рядом. С самого начала учебы молодые люди погружаются в атмосферу настоящего научного поиска. Что же касается собственно исследований, то основные усилия мы направили на решение практических задач. Это не значит, что в нашей работе нет места фундаментальным исследованиям. Но они подчинены главной цели - выходу на реальные результаты. Многие из этих исследований уже нашли промышленное воплощение".

Ввод в эксплуатацию нового корпуса ЦКП, как считают в вузе, даст дополнительный импульс исследованиям в об-

ласти нанотехнологий, поможет в модернизации учебного процесса. На первом этаже центра размещаются учебные лаборатории нанoeлектроники, нанооптики, нанотехнологии и наномеханики, на втором - научно-исследовательские. Есть информационный центр, лекционные аудитории, конференц-зал на 150 человек. А на цокольном этаже откроется опытно-промышленное производство наноматериалов и элементов нанoeлектроники.

"Хотя новое здание ЦКП еще полностью не сдано в эксплуатацию, здесь уже ведутся научные исследования в рамках направления "Индустрия наносистем и материалов", - рассказывает директор Научно-технического центра СевКавГТУ Руслан Анашкин. - Корпус хороводящий оснащен в нем более 20 единиц современного оборудования. В исследованиях в области нанотехно-



логий широко используются технологии виртуальных приборов компании National Instruments".

Опыт первого в ЮФО Центра коллективного пользования показал, что наряду с крупными структурами nanoиндустрии - корпорациями, технопарками - нужно создавать и небольшие специализированные вузовские центры, способные объединить интеллектуальные ресурсы и материально-технические возможности в конкретном регионе. Тем более что в них не только проводятся научные исследования, но и идет подготовка нанотехнологов.