

ПРОРЫВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Ведущие специалисты ряда научно-исследовательских учреждений Сибири в июне 2007 г. провели в Институте физики полупроводников (ИФП) СО РАН «круглый стол» на тему «Нанотехнологии, наноматериалы и наноэлектроника». Открыл его заместитель председателя СО РАН академик Геннадий Кулипанов. Он подвел итоги деятельности сибирских ученых по созданию инфраструктуры нанотехнологий*, эффективному использованию для этих целей средств, выделенных Министерством образования и науки РФ.

В свою очередь, директор ИФП академик Александр Асеев дал оценку общей ситуации развития нанотехнологий в мире и в России. По его данным, из ожидаемого в ближайшие 8-10 лет объема продаж наноизделий в размере 1 трлн дол. около 30% придется на долю наноматериалов, не менее 25 – на наноэлектронику, 15 – на нанопродукты здравоохранения и фармацевтики, ориентировочно по 10% составят объемы произ-

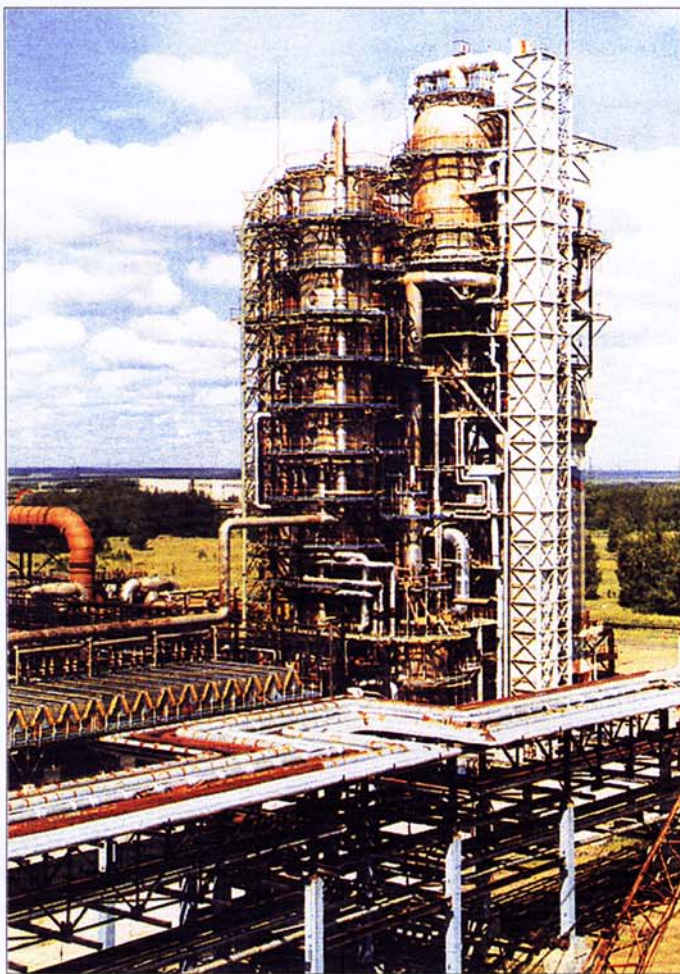
водства наноструктурных катализаторов*, продуктов жизнеобеспечения, т.е. повышение урожайности сельскохозяйственных культур, очистка воды, рост возобновляемых источников энергии, выпуск наноизделий для транспорта и др.

В России же приоритетность развития нанотехнологий определена посланием Президента РФ Владимира Путина Федеральному собранию. Кроме того, в Министерстве образования и науки РФ разработана Программа решения задач в области нанотехнологий и наноматериалов до 2015 г. с объемом финансирования за счет бюджетных и внебюджетных средств в 20-30 млрд руб. в год. Государственная Дума приняла закон «О Российской корпорации нанотехнологий».

*См.: А. Синецын. Универсальные ферменты. – Наука в России, 2007, № 4 (прим. ред.).

Институт автоматизации и электрометрии СО РАН – мировой лидер в решении задач автоматизации научных исследований на основе применения ЭВМ, лазерных и оптико-электронных методов и средств.

*См.: Я. Ренькас. Курс – на инновации. – Наука в России, 2007, № 3 (прим. ред.).



**Микросферический целитсодержащий катализатор крекинга
(Объединенный институт катализа СО РАН).**

Однако следует отметить, что в нашей стране лишь приступают к обсуждению целей и приоритетов в развитии нанотехнологий и индустрии наноматериалов. Ситуацию в этой области можно охарактеризовать недавним высказыванием бывшего премьер-министра РФ Михаила Фрадкова: «Если бизнес не пойдет в нанотехнологии, он пропустит все на свете и будет в лучшем случае в телогрейке работать на скважине, которой начнут управлять наши друзья и партнеры».

И все же, подчеркнул Асеев, в России, в частности в ИФП, в последние годы достигнуты определенные успехи в ряде важнейших научно-технических направлений. Речь идет о технологиях молекулярно-лучевой эпитаксии*, самосборке нанообъектов, создании комплексов нанолитографии, электронной и зондовой микроскопии атомного разрешения. В качестве примеров конкретных результатов, полученных учеными этого Института, директор указал на разработку фотоприемных устройств на полупроводниковых структурах с квантовыми ямами, однофотонного излучателя на одиночной квантовой точке, СВЧ-транзисторов на эпитаксиальных наногетероструктурах, нанотранзисторов на структурах «кремний-на-изоляторе», наносенсоров

*См.: А. Сергеев. От петаваттных лазеров до нейроимиджинга. — Наука в России, 2007, № 3 (прим. ред.).

и прототипов металломатериалов*. А развитие предложенных технологий и электроники, в свою очередь, расширит возможности вычислительной техники и средств телекоммуникаций при резком уменьшении габаритов устройств. Ожидается также быстрый прогресс в областях электроники, традиционно мощной и в России**: силовой, СВЧ- и оптоэлектронике, фотоэнергетике и сенсорике. Есть шанс добиться успехов в таких сферах научно-технического прогресса, как терабитная память, спинтроника и квантовые вычисления.

Перед участниками «круглого стола» выступила заместитель директора Института кристаллографии им. А.В. Шубникова РАН (Москва), доктор физико-математических наук Светлана Желудева. В числе новейших разработок ее коллег — компактные рентгеновские источники, созданные на основе фуллереновых нанотрубок, нанопористые мембраны, другие высокотехнологичные изделия. Значительные результаты получены ими в творческом сотрудничестве со специалистами Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН в оснащении исследовательскими станциями источника синхротронного излучения РИЦ «Курчатовский институт» (Москва).

Очень интересным было сообщение заместителя начальника управления Министерства обороны РФ генерал-майора Анатолия Крайлюка о состоянии дел с использованием нанотехнологий, наноматериалов и наноэлектроники при решении задач силовых ведомств страны. Предполагается, что это приведет к созданию микроробототехнических комплексов различного назначения, способных в корне изменить характер основных видов военной и боевой деятельности войск и флота.

Заметно оживилась творческая обстановка на «круглом столе» после выступления вице-президента РАН академика Александра Андреева, который предложил ввести уровни сложности объектов нанотехнологий — от наноструктурированных порошков до веществ с принципиально новыми квантовыми свойствами. А академик Валентин Власов (Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН) посвятил свое сообщение наноматериалам и наноустройствам, построенным на основе нуклеиновых кислот, открывающим перспективу создания молекулярных сенсоров и инструментов, в конечном счете — молекулярных машин***. Кроме того, практическое приложение имеют магнитные наночастицы, микробиочиповые технологии, аппараты, выполненные на базе микроканальных кремниевых матриц.

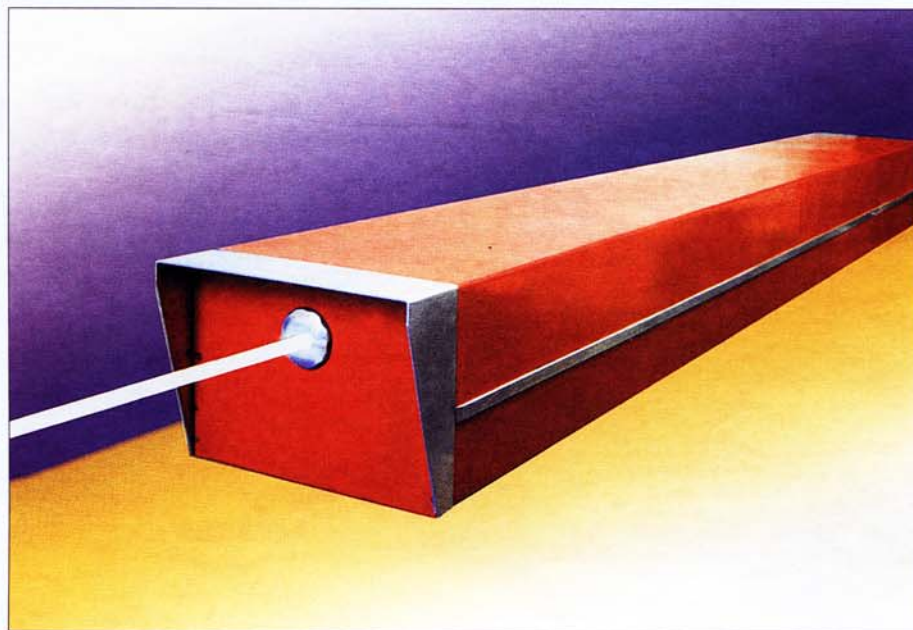
В развернувшейся затем дискуссии выступающие сосредоточились на способах использования нанотехнологий для экспрессивного анализа строения индивидуальных молекул ДНК-носителей генетической информации****.

*См.: Наноструктурная защита материалов. — Наука в России, 2007, № 4 (прим. ред.).

**См.: Е. Суворов. Физика плазмы и электроника больших мощностей. — Наука в России, 2007, № 3 (прим. ред.).

***См.: В. Власов и др. Лекарства, адресованные генам. — Наука в России, 2005, № 2 (прим. ред.).

****См.: Е. Балановская, О. Балановский. Русский генофонд: свидетельства «очевидцев». — Наука в России, 2007, № 2 (прим. ред.).



Ионный лазер, обладающий самой высокой в мире мощностью непрерывного (согласованного) излучения в видимой и ультрафиолетовой областях спектра (Институт автоматики и электрометрии СО РАН).

Перспективы применения наноматериалов в посткремниевой электронике определил академик Федор Кузнецов (Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН). В качестве наиболее многообещающих направлений при развитии процессов обработки информации он отметил возможности одиночных органических молекул, молекул фуллеренов и халькогенидных* кластеров.

Среди наиболее интересных работ члена-корреспондента РАН Николая Ляхова (Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН) о синтезе наноматериалов методами химии твердого тела — формирование инкапсулированных углеродом или нитридом бора наночастиц металлов, уменьшение скорости коррозии последних, получение средств фармацевтики и косметики на основе композитов, увеличение разрядной емкости литиевых батарей при наномодифицировании, использование сложных наноконпозиционных материалов для хранения водорода**.

Размерные эффекты в катализе нанесенными наночастицами металлов прокомментировали профессор Валерий Бухтияров и академик Валентин Пармон (Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН). Все сказанное они проиллюстрировали рядом примеров, относящихся к удалению вредных примесей из выхлопных газов, гидрированию непредельных углеводородов, созданию водородных и метанольных топливных элементов***.

Директор Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН Владимир Федин рассмотрел возможности нового подхода, предусматривающего использование органических координационных полиме-

ров и молекулярных контейнеров для решения таких нанотехнологических задач, как хранение и очистка газов, строительство высокоэффективных катализаторов, получение современных и эффективных лекарственных веществ*. Академик Владимир Болдырев (Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН) в своем эмоциональном докладе подчеркнул: размер частиц препаратов влияет на механизм их лечебного действия**. Он представил результаты работы сибирских исследователей, касающиеся создания новых лекарственных средств на основе наночастиц серебра и висмута, обладающих бактерицидными, противовирусными и антимикробными свойствами.

В целом же выступления участников «круглого стола» предельно продемонстрировали, что научно-исследовательские учреждения СО РАН располагают необходимой инфраструктурой для успешного развития нанотехнологий, индустрии наноматериалов и нанoeлектроники, обладают профессиональными кадрами, в том числе и среди молодого поколения исследователей. У них в активе ряд достижений мирового уровня и прорывного характера в решающих областях научно-технического прогресса.

*См.: М. Пальцев и др. От молекул болезни до молекул здоровья. — Наука в России, 2006, № 1; Г. Георгиев, А. Соболев. Противоопухолевые лекарства: новый подход. — Наука в России, 2007, № 2 (прим. ред.).

**См.: Н. Калетина, Г. Калетин. Микроэлементы — биологические регуляторы. — Наука в России, 2007, № 1 (прим. ред.).

*Халькогениды — соединения халькогенов (кислород, сера, селен, теллур и полоний) с более электроположительными химическими элементами — оксиды, сульфиды, селениды, теллуриды (прим. ред.).

**В. Азатян. «Упряжка» для водородного пламени. — Наука в России, 2007, № 1 (прим. ред.).

***См.: В. Пармон. Управляемые превращения. — Наука в России, 2007, № 5 (прим. ред.).

«Круглый стол»: нанотехнологии, наноматериалы и нанoeлектроника. — «Наука в Сибири», 2007, № 24

Иллюстрации из архива редакции журнала «Наука в России»

Материал подготовил Ярослав РЕНЬКАС