

# ЯПОНИЯ: опыт практического применения нанотехнологий



**Н**а современном этапе нанотехнологической революции человечеству следует в очередной раз задуматься: что такое наномир, как переступить его порог, и что это может дать обществу.



В связи с необходимостью системного и комплексного подхода к изучению мировых тенденций развития, совершенствования и применения нанотехнологий под эгидой Министерства экономического развития РФ была подготовлена профессиональная программа "Нанотехнологии – новейшие достижения и расширение сферы применения". В рамках этой программы группа руководителей и ведущих специалистов промышленных предприятий Москвы, Санкт-Петербурга, Ростова-на-Дону, Красногорска, Перми в феврале сего года посетила Японию, где приняла участие в крупнейшей Международной выставке нанотехнологии NANOTECH 2007, проходившей с 21 по 23 февраля 2007 года в выставочном центре Токио.

Выставка очень популярна среди японских и зарубежных посетителей и экспонентов, причем эта популярность растет год от года. Если на NANOTECH 2006, которую посетило около 46 тысяч специалистов, свою продукцию и разработки демонстрировали 385 компаний, то в работе NANOTECH 2007 приняли участие уже 442 организации. Помимо японских в ней участвовали научные

организации и инновационные фирмы Австралии – 22, Бельгии – 6, Канады – 19, Финляндии – 11, Франции – 13, Германии – 12, Кореи – 16, Швейцарии – 8, Англии – 18, России – 1.

Одновременно с NANOTECH 2007 проходили выставки NanoBio Expo 2007, Neo functional material 2007, ASTEC 2007, METEC' 07, в которых приняли участие 200 организаций. Общая площадь экспозиции выставок – более 30 тыс м<sup>2</sup>.

На выставке NANOTECH 2007 были широко представлены:

- новые наноматериалы (полимерные нанокомпозиты и нанокомпозиты на металлической матрице, наномодифицированные металлы, наноматериалы для создания многофункциональных поверхностей, адаптивные, биосовместимые и медицинские материалы и др.);
- специальное технологическое оборудование для работы на атомно-молекулярном уровне.

Значительное внимание было уделено расширению сферы применения достижений нанотехнологий в таких областях, как машиностроение,





электроника, телекоммуникационные системы, оптоэлектроника и лазерные технологии, медицина, космические технологии.

Параллельно с работой выставок проводились 3-й Международный нанобиосимпозиум, 2-я конференция по новым технологиям поверхности, Международная нанотехнологическая конференция, специализированные семинары.

Значительный интерес участников вызвала мемориальная лекция исполнительного директора японского агентства по науке и технологиям доктора Коити Китазава и президента Гонконгского научно-технологического университета Пола С.В.Чу, посвященная 20-й годовщине открытия высокотемпературной сверхпроводимости.

На NANOTECH 2007 Россия была представлена международным научно-технологическим центром в лице профессора РНЦ "Курчатовский институт" Елецкого А.В., выступившего с обзором состояния нанотехнологии в России.

В ходе визита делегация посетила Национальный институт материаловедения в г. Цукуба.

Институт, в котором в настоящее время работает около 1500 сотрудников, в том числе 12 специалистов из России, образован в апреле 2001 г. в результате слияния института металлов и института неорганических материалов. Он расположен на трех площадках: Sakura Site, Sengen Site, Namiki Site.

Основные научные направления деятельности института:

- ключевые нанотехнологии;
- синтез и изучение новых наноматериалов;
- наноматериалы для информационных технологий;
- наноматериалы для биотехнологий;
- материалы для защиты окружающей среды и энергетики;
- материалы, обеспечивающие надежность и безопасность жизнедеятельности.

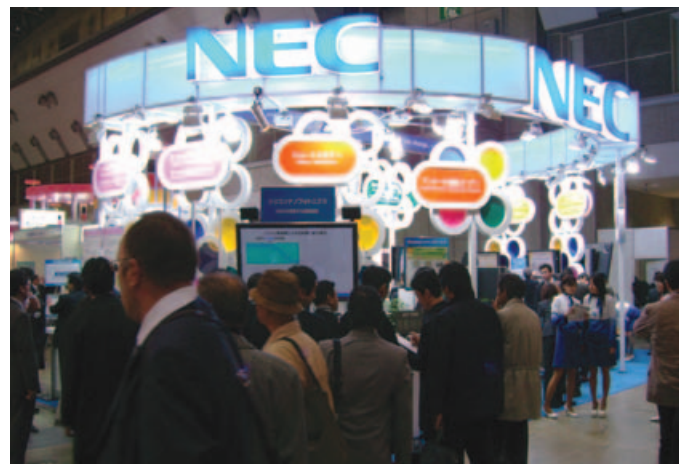
В соответствии с рейтингом цитируемости институт находится на пятом месте в мире, опережая таких лидеров мировой науки, как MIT, Кембридж, Токийский университет.

Делегация ознакомилась с работами ряда подразделений института, в том числе центров нанокерамики и органических наноматериалов, группы бионаноматериалов.

Значительный интерес вызвали работы по исследованию

биомакромолекул, в частности, протеинов, как функциональных природных наноматериалов. Биоматериалы и биомолекулы изучаются как наномашин для выявления механизма их функционирования, который отличается от представлений, принятых в обычной биохимии и молекулярной биологии. При помощи проводимых исследований планируется развивать практическую нанотехнологию биоматериалов, которая необходима для нового периода пост-геномов и постпротеомов. По мнению специалистов института, применение технологии начнется в медицинской, фармацевтической и физиологической областях и, в перспективе, откроет дорогу для создания принципиально новых наноприборов со встроенными биомолекулами.

В центре наноматериалов группой разработчиков нанотрубок руководит доктор Дмитрий Гольберг. С использованием различных методов микроскопии группа ведет изучение атомных структур, физических, химических и механических свойств нанотрубок, сформированных из углерода, нитрида бора, а также широкого спектра неорганических нанотрубок. На основе фундаментальных открытий разрабатываются пути практического применения



нанотрубок для создания канальных транзисторов, газовых датчиков, современных очистителей (ректификаторов), аккумуляторов, наномагнитов, пьезосенсоров, нанокабелей, электрических переключателей, температурных датчиков, полевых эмиттеров и других высокотехнологичных изделий.







Исследования ведутся с помощью уникального электронного микроскопа, позволяющего наблюдать различные сочетания нанотрубок и наночастиц, химия которых неясна из стандартных изображений, полученных при помощи ТЭМ (трансмиссионного электронного микроскопа).

Уникальной разработкой института является попавший в книгу Гиннеса самый маленький в мире нанотермометр, роль индикатора в котором выполняет жидкий галлий, заполняющий углеродную нанотрубку.

Полезным для понимания того, насколько активно разработки японских нанотехнологов применяются уже сегодня в космической индустрии, было посещение космического центра японского

космического агентства в г. Цукуба.

В ходе визита в Японию российская делегация была также проинформирована о деятельности специального промышленно-технического комитета по нанотехнологии, который изучает наиболее важные для страны направления исследований, готовит научные программы и помогает внедрению результатов в промышленность.



Все увиденное наглядно продемонстрировало, что Япония достигла впечатляющих результатов в области практического применения наноматериалов, и что поставленная цель развития нанотехнологий для "создания общества гармонии с природой" успешно реализуется.