



# НАНОСКОП №1

№1

**Международный экспресс под названием "нано" набирает ход. Не опоздала ли на него наша страна? Впишемся ли мы в общий процесс смены технологических эпох или у нас и в этой революции какой-то свой, особый путь?**

**Власти в последнее время всячески демонстрируют готовность поддерживать науку, выводить разработки ученых на рынок. Одно за другим принимаются прямо-таки судьбоносные решения во благо зарождающейся наноиндустрии. Тут вам и госкорпорация с завидными ресурсами, и целый ворох разнообразных программ...**

**С нескрываемым любопытством следят за новостями из России иностранные конкуренты. При этом охотно идут на контакт - хотят понять наши истинные возможности.**

**Да нам и самим интересно, во что же все это выльется? Поэтому и появилось в "Поиске" специальное приложение, целиком посвященное одной, но воистину многогранной и многоликой теме. С помощью "Наноскопа" мы постараемся пристальнее всматриваться в происходящее - рассказывать о достижениях ученых, вместе с ними анализировать события, обсуждать возникающие проблемы и пути их решения. Присоединяйтесь!**

перспектива

## Продуктивнее!

**На минувшей неделе правительство одобрило проект Программы развития наноиндустрии в РФ до 2015 года - правда, с уточнением "в основном".**

На заседании правительства премьер Виктор Зубков в очередной раз напомнил о стратегической задаче - вывести страну на ведущие позиции в наноиндустрии. Для этого государство определило векторы работы, выделило значительные средства. "Но, к сожалению, при подготовке материалов я увидел, что пока денег больше, чем идей", - сказал премьер. Пора переходить к формированию конкурентоспособного рынка нанопродукции, подытожил глава правительства.

Озабоченность по поводу коммерциализации результатов исследований высказал также министр образования и науки Андрей Фурсенко. Уже сегодня, отметил он, начался активный раздел мирового нанотехнологического рынка, который завершится где-то к 2015 году. Россия должна обрести в нем свою нишу, она располагает для этого достаточным научным и кадровым потенциалом.

Конкретные шаги по реализации практических задач и индикаторы, позволяющие контролировать их достижение, заложены в Программу развития наноиндустрии в РФ до 2015 года, проект которой разработало Минобрнауки. Ее стратегическая цель - создание высокотехнологичного сектора нано-

индустрии, способного конкурировать с ведущими странами мира на рынках нанопродукции. Результаты ожидаются в таких областях, как обеспечение обороноспособности, технологической безопасности и экономической независимости государства, повышение качества жизни населения.

В ходе реализации программы в стране должен быть сформирован интегрированный саморазвивающийся комплекс производственных, научных, образовательных и финансовых организаций различных форм собственности, основной деятельностью которых будет создание наукоемкой продукции с высоким уровнем добавленной стоимости и ранее не достижимыми технико-экономическими показателями. Министр сообщил, что, по прогнозам, объем производства продукции наноиндустрии в России должен к 2015 году составить более 900 млрд рублей.

Члены правительства одобрили в основном проект программы, но по сути не требовали его доработать. Особое внимание они предложили обратить на уточнение главных направлений научных исследований и разработок - они должны определяться исходя из потребности в продукции. Требуется



уточнения перечень федеральных целевых программ, исполнители которых участвуют в реализации работ.

В дополнительной проработке нуждаются также вопросы ресурсного и кадрового обеспечения наноиндустрии, механизмы управления программой и контроля за ходом ее выполнения, направления и целевые показатели инвестиционных проектов, осуществляемых с привлечением средств госкорпорации "Роснано". То же самое касается содержания программных мероприятий, сроков их реализации и состава ответственных исполнителей.

Кроме того, Минобрнауки и другие заинтересованные ведомства должны в двухмесячный срок внести предложения по разработке классификатора продукции наноиндустрии и внедрению его в систему государственной статистической отчетности. Министру, председателю наблюдательного совета ГК "Роснано" А. Фурсенко дано поручение обеспечить разработку порядка и условий, в соответствии с которыми госкорпорация будет финансировать НИОКР, проекты, предусматривающие внедрение нанотехнологий или производство соответствующей продукции, а также подготовку специалистов в этой области.

Доработанный проект программы предложено внести в правительство до 20 марта нынешнего года.

компетентное мнение

Академик Жорес АЛФЕРОВ, лауреат Нобелевской премии, председатель Комиссии РАН по нанотехнологиям

## Навстречу золотому веку

**По прогнозам большинства экспертов, именно развитие нанотехнологий определит облик XXI столетия. В настоящее время это весьма обширная область исследований, включающая в себя целый ряд направлений физики, химии, биологии, электроники, медицины и других наук. Однако, несмотря на весьма значительные достижения, энтузиазм исследователей, все увеличивающееся финансирование и довольно короткие сроки современного промышленного освоения научных разработок в развитых странах, вряд ли можно рассчитывать, что "золотой век" наноиндустрии наступит раньше середины текущего столетия.**

Да, отдельные примеры достаточно широкого использования нанотехнологий есть уже сейчас. Это в основном нанопорошки, нанокатализаторы, нанофильтры. Мы же под "золотым веком" понимаем такой этап развития нанотехнологий, на котором элементарными кирпичиками для строительства любого вещества являются атомы и молекулы и какое-либо "изделие" с размерами наномасштаба может быть "собрано" с атомной точностью. Нанотехнологии такого уровня пока имеются, как правило, лишь в отдельных научных лабораториях.

Если мы хотим двигаться в ногу с развитыми странами, основное внимание должно быть сосредоточено на фундаментальных исследованиях. От будущих нанотехнологов (а профессия эта должна стать массовой при развитии наноиндустрии) потребуется умение мыслить квантово-механическими категориями, существенно отличающимися от обычных представлений, на которых основана классическая физика. Это потребует серьезной перестройки инженерного образования с упором на фундаментальные дисциплины.

В советские годы уровень фундаментальных исследований более или менее соответствовал международному. Одно из свидетельств тому - Нобелевская пре-

мия по физике 2000 года "за разработку полупроводниковых гетероструктур, используемых в высокоскоростной и оптоэлектронике". Благодаря Государственной программе СССР "Высокотемпературная сверхпроводимость" ведущие научные лаборатории были оснащены первоклассным отечественным и импортным оборудованием, которое использовалось и при выполнении исследований в области нанотехнологий. Поэтому к началу 90-х годов минувшего века в России сложились высококвалифицированные коллективы, работавшие в области нанотехнологий.

Этот потенциал удалось, в целом, сохранить. Комплексные исследования в области наноструктур и нанотехнологий и их целевое государственное финансирование начались в 1992 году с организации Миннауки России Государственной программы "Перспективные технологии и устройства микро- и наноэлектроники". С 1993 года начала действовать Межведомственная научно-техническая программа фундаментальных исследований "Физика твердотельных наноструктур".

В 2001 году, когда у РАН появились деньги на исследования и заработали программы фундаментальных исследований Президиума РАН, нанотехнологии были представле-



ны в программе "Низкоразмерные квантовые структуры" и в ряде других программ. Разделы, посвященные нанотехнологиям, появились в программах фундаментальных исследований отделений РАН. В 2005 году положение с финансированием работ в области нанотехнологий вновь ухудшилось - целевые программы были заменены Министерством образования и науки на систему отдельных, не связанных между собой лотов, в которых фундаментальные исследования составляют далеко не основную часть. Несмотря на это, ученые академии продолжают активно работать.

Летом минувшего года при Президиуме РАН была создана Комиссия по нанотехнологиям, в которую вошли известные ученые, ведущие специалисты по различ-

ным направлениям этой широкой области исследований и технологий. В комиссии были организованы шесть секций: физики наноструктур, наноэлектроники, наноматериалов, нанобиотехнологий, нанодиагностики, образования. Наша задача - разработать крупную общеакадемическую программу. В работе секций принимают участие и ученые, не являющиеся членами комиссии, но активно работающие в области нанотехнологий. Бюро комиссии выработало единый научный и методологический подход к формированию программы, особо важный для исследований междисциплинарного характера. Выбор основных направлений исследований основывался на современных достижениях и тенденциях развития мировой науки, значимости ожидаемых результатов и перспектив их практического использования с учетом задела, имеющегося в российских научных организациях.

Комиссия сформировала шесть основных разделов программы:

**Физика наноструктур** содержит следующие подразделы: электронные состояния и квантовый транспорт; неравновесные электронные состояния и коллективные явления; нанофотоника; спинтроника; сверхпроводимость и низкие температуры; физические основы технологий квантовых наноструктур; наноуглеродные материалы.

**Наноэлектроника** включает в себя пять подразделов: элементы, устройства и функциональные системы наноэлектроники; физические принципы и создание нового поколения устройств наноэлектроники; развитие технологий, создание технологического оборудования, получение материалов наноэлектроники; разработка методов диагностики и создание диагностического оборудования; разработка методов вычислительного моделирования в наноэлектронике и создание инфраструктуры суперкомпьютерных вычислений.

(Окончание на с. 13)