



# НАНОСКОП №24

**Суммарная выручка в отечественной отрасли нанотеха к 2015 году должна составить 155 млрд рублей. Будет ли пройден запланированный рубеж раньше? Судя по активности главных игроков нанотехнологического поля, такое вполне возможно: РОСНАНО, например, уже сейчас вышла на запланированную "проектную мощность" - не менее 15 утвержденных проектов в квартал.**

**Но впереди еще шесть лет и много ежедневной кропотливой работы для рядовых участников формирования Национальной нанотехнологической сети. Смогут ли они добиться того, чтобы объем производства российской наноиндустрии составил около 900 млрд рублей в год? Ответить однозначно - вряд ли возможно. Процесс идет - подробности в очередном выпуске "Наноскопа".**

## ождения

# Слияние систем?

**Как организовать процесс доступа к уникальному оборудованию, поставленному в научно-образовательные центры вузов и исследовательских институтов в рамках реализации Федеральной целевой программы "Развитие инфраструктуры наноиндустрии в РФ на 2008-2010 годы"? Оборудование дорогостоящее, вывести его из строя просто, а вот вернуть в строй...**

Свой ответ на этот вопрос предложили участники семинара, организованного Управлением научных иссле-

дований и инновационных программ Рособразования в первый день проведения Всероссийского форума "Об-

разовательная среда-2009".

Разработки систем удаленного доступа к уникальному оборудованию участникам

встречи представили

специалисты МГТУ

им. Н.Э.Баумана,

МИФИ, Рязанского

государственного

радиотехническо-

го университета и

РНЦ "Курчатовский

институт". Как отме-

тили выступающие,

системы удаленного

доступа помогают ре-

шить немало задач, в

частности расширить

круг пользователей

уникального обо-

рудования, макси-

мально приблизить

его к исследователю,

вести подготовку и

переподготовку ка-



дров и т.д. Но одновременно с этим рождают и ряд проблем, например, как обеспечить соответствующий уровень безопасности информации, передаваемой по сетям? Как обеспечить пользователю наиболее комфортные условия взаимодействия с уникальным оборудованием (ввести для этого специальные обучающие курсы или тесты)?

Надо объединять усилия, сделали вывод участники семинара: это позволит более эффективно развивать уже созданные системы и, возможно, интегрировав их в дальнейшем в единый ресурс.

## Форум

# Вызывает интерес...

**Одной из главных тем Второго Международного форума по нанотехнологиям станет использование высоких технологий в таких ключевых отраслях экономики, как энергетика, здравоохранение, производство потребительских товаров.**

Откроет форум пленарное заседание и панельная дискуссия "Нанотехнологии и бизнес. Условия для пути навстречу", участники которых обсудят основные условия, необходимые для развития нанотехнологий в России, и перспективы их внедрения в различных отраслях экономики.

Ожидается, что за три дня на форуме выступят более 1100 докладчиков из 36 стран, пройдут 20 панельных дискуссий по ключевым направлениям развития нанотехнологий: электроника и фотоника, химическая промышленность, машиностроение, медицина и др. Участники форума ознакомятся с опытом построения инновационных систем в различных странах с развитым сегментом высокотехнологичных отраслей в экономике, таких как США, Франция, Израиль, Канада, Великобритания, Германия.

Применение инновационных материалов уже приводит к технологическому прорыву в отдельных сферах и способно оказать мультипликативный эффект на развитие экономики в целом. Перспективы подобного варианта развития событий обсудят эксперты на профильных секциях Форума-2009.

Новые возможности, открывающиеся перед компаниями энергетического сектора в связи с использованием инновационных технологий, станут предметом обсуждения ведущих экспертов

нефтегазовой промышленности, водородной и электроэнергетики. О потенциале высокотехнологичного перевооружения топливно-энергетического комплекса в ходе панельной дискуссии расскажут президент Российского общества инженеров нефти и газа Вячеслав Манырин, коммерческий директор департамента по газу ТНК-BP Ирина Лисковец, президент "Нефтегаз Инжиниринг" (Россия) Валерий Мартынец, генеральный директор Новокуйбышевского завода катализаторов Олег Левин, директор Московского исследовательского центра Schlumberger Дмитрий Писаренко.

В презентационной части энергетической секции форума речь пойдет как о профильных инновационных разработках, так и о глобальных перспективах применения нанотехнологий в энергетике. Среди выступающих - генеральный директор "Русские аккумуляторы" Михаил Одинцов, генеральный директор "Татнефтехиминвест-Холдинг" Рафинат Ярулин, руководитель научно-исследовательских работ Lux Research (США) Майкл Холман, генеральный директор Энергетического углеродного фонда (Россия) Тимур Иванов.

Нанотехнологии приходят в повседневную жизнь - так могла бы называться секция форума, посвященная использованию высокотехнологичных разра-

боток в производстве потребительских товаров. В число тем, заявленных для обсуждения, входят перспективы применения инноваций в пищевой промышленности, мультимедийных технологиях, фармацевтике, косметологии, спортивной индустрии. О собственном опыте исследований и практического применения нанотехнологий в производстве товаров широкого потребления расскажут генеральный директор MITSUI & Co. MOSCOW LLC (Япония) Мегуро Хироси, генеральный директор ООО "Элизиум" Игорь Сизиков, вице-президент Rover Computers (Россия) Дмитрий Жигалов, генеральный директор "Жеспар-Биос" (Россия) Александр Зимницкий, генеральный директор завода экологической техники и экопитания "ДИОД" Владимир Тихонов.

Анализ возможностей и проблем применения инноваций в медицине откроет панельная дискуссия, участие в которой примут директор "Медбиофарм" Рахимджан Розиев, директор по развитию бизнеса сектора здравоохранения Siemens (Россия) Михаил Филиппов, генеральный директор Phamellon Inc. (США) Александр Полински, генеральный директор GE Healthcare Russia (США) Алексей Ершов, президент IVC Business Group Palo Alto (США) Анна Дворникова, директор ГУ "НИИ гриппа Северо-



Западного отделения РАМН" академик РАМН Олег Киселев, президент Фонда международного научного сотрудничества Science Connections (Великобритания) Патрик Фаллик.

В рамках программы презентаций состоятся выступления генерального директора Institute for diagnostics and Imaging Research (Канада) Романа Маева, генерального директора Nanologica AB (Швеция) Крим Талия, генерального директора MagForce Nanotechnologies AG (Германия) Андреаса Джордана, генерального директора Nanobiotix (Франция) Лаврена Леви, технического директора Technologies Decision Management Corp. (Канада) Вольфа Лещински, президента IVC Business Group Palo Alto (США) Екатерины Стесин.

Выступления заместителя министра промышленности и торговли РФ Дениса Мантурова, члена глобального исполнительного комитета Novartis (Швейцария) Субхану Саксена, вице-президента Eli Lilly (США) Роберта Амстронга, директора Roche (Швейцария) Валерия Поволотски будут посвящены актуальным вопросам применения нанотехнологий в фармацевтике.

Программу презентации продолжит панельная дискуссия, среди участников которой генеральный директор "Полисан" (Россия) Александр Борисов, председатель Совета директоров

"ФармСтандарт" (Россия) Виктор Харитонин, генеральный директор SA Russia, Sanofi-Aventis (Франция) Патрик Аганян, главный вице-президент Nyscomed (Швейцария) Джостайн Девидсен, вице-президент GlaxoSmithKline (Великобритания) Майкл Кроу.

В рамках форума будет вручена Международная премия в области нанотехнологий RUSNANOPRIZE-2009 и Российская молодежная премия в области наноиндустрии, учрежденные РОСНАНО.

Напомним, Второй Международный форум по нанотехнологиям проводится в рамках Российской инновационной недели, которая проходит в Санкт-Петербурге и Москве с 30 сентября по 8 октября 2009 года. Российская инновационная неделя - серия дискуссионных площадок по обсуждению ключевых решений, рекомендаций и мер по реализации инновационного сценария развития экономики. Мероприятия организованы правительством Санкт-Петербурга и Российской корпорацией нанотехнологий при участии и поддержке Министерства образования и науки и Российского союза промышленников и предпринимателей.

Подробная информация о мероприятиях Второго Международного форума по нанотехнологиям размещена на официальном сайте <http://www.rusnanoforum.ru>.





создано в России

# Проверяй и доверяй!

**За 20 лет своего существования компания НТ-МДТ вышла в лидеры по производству оборудования для зондовой микроскопии не только на отечественном, но и на зарубежном рынках.**

Что позволило НТ-МДТ занять такие позиции? Как удалось сломить недоверие к русской технике и русским вообще? Какими новыми разработками заняты сегодня специалисты компании в Зеленограде? На эти и другие вопросы журналистов, побывавших в офисе НТ-МДТ в рамках пресс-тура, организованного Роснаукой, ответили генеральный директор НТ-МДТ Виктор Быков, коммерческий директор Андрей Шубин и заместитель руководителя службы маркетинга и рекламы Денис Андреюк.

Участники пресс-тура могли детально познакомиться как с уже известными разработками компании - наноздьюкаторами, платформой НаноФаб 100, так и с новейшими приборами НТ-МДТ, не имеющими аналогов в мировой практике. В частности, полностью автоматизированным сканирующим зондовым микроскопом СОЛВЕР НЕКСТ, получившим в августе 2009 года престижную премию авторитетного американского журнала Research&Development (R&D100) как наиболее значительная разработка в категории "Микроскопия" (см. "Поиск" №35, 2009). По словам Виктора Быкова, уникальность прибора заключается в интеграции двух главных подходов зондовой микроскопии: атомно-силовой микроскопии и туннельной микроскопии.

Особое внимание в ходе пресс-тура организаторы уделили платформе НаноФаб 100, созданной при поддержке Роснауки. Как отметил глава НТ-МДТ, этот комплекс

настолько сложен в обслуживании, что пока его даже не продвигают за рубеж. Спектр возможностей, предоставляемых ученым нанофабами, весьма велик: исследования в области наноэлектроники, отладка технологических процессов и даже мелкосерийное производство. Каждый из них уникален: кластерная система платформы конструируется под поставленную заказчиком задачу, но при этом остается простор для ее модификации и изменения технологического процесса. Одиннадцать комплексов уже закуплены российскими научными и учебными организациями. Первым стал Таганрогский технологический институт Южного федерального университета. Сегодня там разработана технология мелкосерийного производства весьма чувствительных сенсоров газов на основе массивов углеродных нанотрубок.

Уникальность разработок НТ-МДТ давно стала визитной карточкой компании. Еще одним важным фактором ее успеха, по словам заместителя руководителя службы маркетинга и рекламы компании Дениса Андреюка, является строгая сервисная политика и политика лояльности. В НТ-МДТ с особым вниманием относятся к своим клиентам, стремясь предоставить им максимально удобный сервис.



Специальное программное обеспечение позволяет круглосуточно отслеживать в режиме он-лайн малейшие неполадки. В любой момент пользователь продукции компании может связаться с сервисным инженером, готовым в режиме видеоконференции оказать необходимую помощь. Причем работу таких сотрудников в НТ-МДТ внутренняя служба лояльности контролирует весьма строго: неудовлетворительная оценка действий специалиста в ходе общения с клиентом влечет за собой увольнение. "Это жестко, но у нас нет выбора: рынок ошибок не прощает", - говорит коммерческий директор НТ-МДТ Андрей Шубин.

Оборудование компании сегодня продается в 40 странах мира, в том числе в США, Англии, Германии. В 2010 году планируемый объем реализации ее продукции должен составить не менее 2,5 млрд рублей.

## Первая Всероссийская конференция с элементами научной школы для молодежи

### "Функциональные наноматериалы для космической техники"

24-26 ноября 2009 года, Москва

В программе конференции, местом проведения которой станет ФГУП "Центр Келдыша", предусмотрена работа следующих секций:



- функциональные покрытия;
- композитные наноматериалы;
- наноматериалы для повышения эффективности космических аппаратов;
- вопросы метрологии наноматериалов;
- методы исследования наноматериалов;
- экологические вопросы нанотехнологий;
- экономические вопросы применения наноматериалов;
- информационные технологии производства и исследования наноматериалов;
- перспективы использования наноматериалов космической техники в других отраслях промышленности;
- опыты промышленного внедрения наноматериалов в космической технике;
- особенности подготовки кадров по темам нанотехнологий в космической технике.

**Срок подачи заявок на участие в конференции - до 30 октября 2009 г. (включительно)**

**Срок подачи докладов - до 30 октября 2009 г. (включительно)**

**Более подробная информация на сайте <http://www.kerc.msk.ru>**

*Доклады в электронном виде направляйте на адрес: [nanokosmos@gmail.com](mailto:nanokosmos@gmail.com)*

так жить можно

# Подробно о главном

**Сентябрь для РОСНАНО - месяц праздничный: два года назад госкорпорация отметила свой первый день рождения. О пути, пройденном за это время, некоторых промежуточных итогах работы и планах по развитию журналистам рассказал генеральный директор корпорации Анатолий ЧУБАИС.**



Напомним вначале о целях и задачах корпорации, Анатолий Борисович затем детально, с цифрами в руках рассказал о том, что же удалось сделать за прошедшее время, а что нет.

Миссия РОСНАНО - содействие реализации государственной политики в сфере нанотехнологий. Но при этом корпорация решает и конкретные прикладные задачи: осуществляет коммерциализацию научных разработок в области нанотехнологий и помощь в создании российской наноиндустрии. РОСНАНО призвана не контролировать всю сферу исследований и разработок в области нанотехнологий в России, а лишь помогать в конкретных инновационных проектах на начальной стадии коммерциализации. Срок участия госкорпорации в конкретных проектах может составлять до 10 лет, а выход РОСНАНО из вновь созданного бизнеса должен происходить тогда, когда возникшая структура сможет самостоятельно твердо стоять на ногах и зарабатывать деньги.

К числу достижений РОСНАНО Чубайс отнес созданный механизм отбора инвестиционных проектов - "машинка отбора", как назвал его Анатолий Борисович. Начиная с третьего квартала 2009 года РОСНАНО вышла на запланированную проектную мощность: не менее 15 утвержденных проектов в квартал (кстати, в третьем квартале утверждено уже 20 инвестиционных проектов). Всего же одобрены 36 проектов с участием госкорпорации, восемь из них уже финансируются.

Стоит отметить, что реализуются не только производственные проекты: начали действовать первый инфра-

структурный проект по созданию российского склада высокочистых реактивов и первый образовательный проект (магистерская программа на совместной базе первых национальных исследовательских университетов - Московского института стали и сплавов и Московского физико-технического института). Ведет РОСНАНО и нормотворческую деятельность.

Что касается недоработок... В настоящее время, по словам Чубайса, существует своего рода проектный "навес" - большое количество заявок на финансирование надолго застревает на стадии рассмотрения.

- Надо будет решительнее говорить "нет" неподходящим проектам, - подчеркнул глава корпорации.

Еще одна проблема - недостаточное количество соинвесторов. Сейчас высок удельный вес долгового финансирования и поручительства (он составляет более 50% от сумм, инвестируемых РОСНАНО), высока и доля неденежных активов, вносимых соинвесторами.

Представил Чубайс и сводную информацию об инвестиционных проектах, реализуемых при поддержке РОСНАНО: с 1 апреля 2008 года по 11 сентября 2009 года в РОСНАНО поступило 1205 заявок, 446 из них были отсеяны "машинкой отбора" на входном контроле. На этапе предварительного рассмотрения научно-техническими и инвестиционными советами были отклонены 504 заявки, на следующем этапе научно-технический совет и комитет по инвестиционной политике не пропустили 219 заявок. В итоге только 36 инвестиционных проектов было одобрено наблюдательным советом РОСНАНО. Общий объем инвестиций в них составляет 93,8 млрд рублей. Суммарная выручка в российской отрасли нанотеха к 2015 году должна составить 155 млрд рублей.

Почему в качестве индикатора столь часто звучит год 2015? Именно тогда, пояснил Анатолий Борисович, Росстат должен предоставить информацию об объемах производства и реализации нанопроизводства в России. Через шесть лет объем производства российской наноиндустрии должен составить около 900 млрд рублей в год.

Говоря о конкретных сферах инвестиционной деятельности РОСНАНО, А.Чубайс выделил четыре основных приоритетных направления: композитные материалы, оптоэлектроника, солнечная энергетика и медицина и фармацевтика. Все они основаны на оригинальных российских технологиях, подчеркнул глава РОСНАНО. Хотя, по его мнению, надо использовать и зарубежные методы: реализовывать трансфер технологий. Такие проекты РОСНАНО тоже

поддерживает. Но главная особенностью всех проектов по трансферу технологий состоит в том, что все они должны реализовываться в России - это обязательное условие, подчеркнул Борис Анатольевич.

Участие в формировании кадровой основы наноиндустрии - еще одно особое направление деятельности РОСНАНО. На сегодня в области образования есть три задачи, в решении которых госкорпорация намерена принять непосредственное участие: создание инновационных программ опережающей подготовки и переподготовки кадров для наноиндустрии, разработка образовательных стандартов на основе требований рынка труда, формирование межвузовских и адаптация лучших зарубежных образовательных программ подготовки кадров по инженерным и технологическим специальностям. В настоящее время при поддержке РОСНАНО уже реализуется первый межвузовский образовательный проект "Международная магистерская образовательная программа МИСиС-МФТИ "Нанодиагностика, метрология, стандартизация и сертификация продукции нанотехнологий и наноиндустрии".

А напоследок Анатолий Чубайс поделился с журналистами личными ощущениями от своей работы на посту руководителя корпорации:

- За этот год для меня, можно сказать, открылось множество миров: это касается и науки, и бизнеса. Я посетил все регионы страны и сделал для себя настоящие открытия. Например, откровением стала картина развития инновационной инфраструктуры в таких регионах, от которых мало кто ожидал действительной поддержки инноваций. Оказывается, в России лучший регион с этой точки зрения - Томская область. В ней создаются и технопарки, и бизнес-инкубаторы. Четверть всех жителей Томской области - молодежь, студенты и научные работники. И этот потенциал был использован. То же самое касается и другого региона-лидера в части инфраструктуры инноваций - Казани.

Отвечая на вопрос корреспондента "Поиска" о современном состоянии Национальной нанотехнологической сети, Анатолий Борисович стал суров:

- Эта сеть в нынешнем ее виде ничего, образно говоря, не ловит! Прежде всего, это касается переходов результатов научных работ к бизнесу. Серьезный научный ресурс ни во что с точки зрения экономики не выливается: это касается и рабочих мест, и конкретного производства. Несмотря на то что вкладываются деньги, закупается оборудование. Объем продаж - вот самый главный и самый простой способ оценки результатов работы всей наноиндустрии.

- По сути дела вся система управления нанотехнологическим сектором России основана на двух точках опоры, - продолжил А.Чубайс, - одна из которых - наука, другая - бизнес. Науку координирует Курчатовский институт, а мы отвечаем за бизнес. Правда, бизнеса пока не существует, и наша задача заключается в том, чтобы его создать. Мы не претендуем на то, чтобы контролировать всю возникающую в стране нанотехнологическую отрасль, не заменяем частных собственников, а помогаем им.





## портрет проблемы

**Насколько эффективно идет формирование Национальной нанотехнологической сети? Какие препятствия тормозят этот процесс? Каковы пути их возможного преодоления? Какие направления и методы наиболее актуальны сегодня для подготовки специалистов в области нанотехнологий? Каков ваш опыт подачи заявок в финансирующие организации? Какие проблемы стоят на пути процесса коммерциализации наноразработок? На вопросы корреспондента "Поиска" отвечают:**

**Заведующий кафедрой "Общая и прикладная физика" Южно-Российского государственного технического университета (НПИ), доктор физ.-мат. наук, профессор Леонид ЛУНИН:**



"Микроэлектроника".

Сегодня в области электроники есть немало ярких достижений российских ученых, в том числе из нашего университета. Группа, которую мне довелось возглавлять, работает, в частности, над проблемами получения новых наноматериалов и наногетероструктур с квантовыми точками. Между ЮРГТУ (НПИ) и Физико-техническим институтом (ФТИ) им. А.Ф.Иоффе РАН уже более 10 лет существует договор о научном сотрудничестве, в частности в области нанотехнологий. В рамках договора наши аспиранты участвуют в научно-технических исследованиях ФТИ. Разработаны фотоэлектрические преобразователи (ФЭПы) на основе соединений арсенида галлия с эффективностью более 40%.

Радует, что эти разработки оказались востребованными отечественной экономикой. Совместно с ФТИ им. А.Ф.Иоффе РАН планируется внедрение технологии изготовления солнечных батарей в Ставрополе на базе научно-производственной фирмы "Экситон" (бывший завод люминофоров). Данный инвестиционный проект был представлен в РОСНАНО. Действующая установка фотоэлектрического преобразователя экспонировалась на Сочинском инвестиционном форуме в 2008 году и получила высокую оценку главы российского правительства Владимира Путина. Серийное производство солнечных батарей может начаться уже в нынешнем году. Вопросы инвестирования решены, и сейчас идет комплектация завода высокотехнологичным оборудованием.

Спрос на солнечные батареи нового поколения велик - об этом говорят итоги маркетинговых исследований, проведенных ФТИ в сотрудничестве с рядом европейских фирм. Изделия предназначены, в первую очередь, для стран арабского мира, Индии, а также Западной Европы. Возможно, солнечные электростанции появятся и в России.

На подобных предприятиях должны работать специалисты, знакомые с нюансами нанотехнологий. Пока их очень мало. Наш вуз старается восполнить этот дефицит. Сейчас мы формируем группу из пяти студентов, которые будут проходить в Ставрополе производственную практику, они заранее готовятся по соответствующей тематике, причем с прицелом на конкретные технологии. В будущем году планируем подготовить еще одну группу - уже из 10 человек.

Остро стоит и вопрос финансирования научных разработок и проектов. Сужу об этом по собственному опыту. Проект, представленный ФТИ, находится в РОСНАНО уже два года. Пройдены все инстанции, все "за", есть одобрение премьера, а денег все нет. Слишком много разных бюрократических согласований.

В связи с этим процесс создания первого этапа производства солнечных батарей в Ставрополе ведем пока без участия РОСНАНО. При поддержке госкорпорации можно было бы реализовать проект в полном объеме, с освоением серийного выпуска продукции. Рассчитываем, что в Ставрополе на базе нового завода вырастет крепкий научный коллектив, занятый и серьезными фундаментальными исследованиями, и работами прикладного характера. Речь может идти о разработке ФЭПов будущего поколения. Серьезную поддержку в этой работе нам оказывает Северо-Кавказский государственный технический университет.

**Заведующий лабораторией тонких сегнетоэлектрических пленок ЮНЦ РАН доктор физ.-мат. наук Владимир МУХОРТОВ:**

- Думаю, Национальная нанотехнологическая сеть, увы, формируется формально. В ее состав включают предприятия, которые пока еще не развалились. Их директора, естественно, надеются на дополнительные финансовые средства. Какие могут идти разговоры о такой сети, если только для развертывания исследований в данной области необходимо уникальное научное и техническое оборудование на сотни миллионов долларов для каждой отдельной лаборатории? А их в новой отрасли требуются десятки и сотни. Главной же помехой на пути высокотехнологических инноваций считаю низкий спрос на них со стороны крупных российских предприятий.

Перспективы развития нанотехнологий в России представляются достаточно туманными во многом из-за создания в данной отрасли госкорпораций - распределителей финансирования. Мешает и уничтожение базового фундаментального образования, которое позволяло отечественным специалистам подниматься до уровня системного осмысления и понимания проблем нанотехнологий. Важнейший вопрос - специалисты! Их сейчас в России единицы.

Кстати, даже официальная трактовка термина "наноиндустрия" пока весьма расплывчата.

**Старший научный сотрудник ЮНЦ РАН кандидат хим. наук Виталий ТАРАЛА:**



зультате многие организации (элементы ННС) оснащаются однотипным оборудованием.

Например, сегодня сложно найти организацию, не располагающую атомно-силовым микроскопом (а стоит такой прибор недешево - от 5 до 20 млн рублей). У некоторых - таких даже по несколько штук. Но еще сложнее найти место, где данный прибор загрузили работой хотя бы наполовину. Больше всего АСМ в Москве и Московской области. Между тем в России практически нет современных установок CVD для синтеза тонких пленок. На 303 организации, зарегистрированные в сети, приходится от силы две-три установки ALD (отечественного производства), при этом 46 организаций заявляют о работе по направлению наноэлектроника.

Если говорить о ННС как о национальной сети, то она должна охватывать всю Российскую Федерацию, однако из 44 научно-образовательных центров, зарегистрированных в сети, 40 находятся только в двух федеральных округах.

Что касается проблем с коммерциализацией разработок, то, по моему мнению, большинство имеющихся в РФ разработок прошли только стадии фундаментальных исследований. Лишь небольшая их часть находится на стадии завершения НИОКР. Ни одна серьезная организация, ни один инвестор не будут вкладывать деньги в сверхрискованный проект. Для того чтобы наноразработки доходили до стадии коммерциализации, должны существовать специализированные центры, способные организовывать опытные производства с использованием новых разработок и проведением их "обкатки". Оснащение таких центров должно осуществляться централизованно, чтобы не возникла ситуация, когда в одном городе будут существовать несколько одинаково оснащенных и при этом недоукомплектованных и недофинансированных организаций, пытающихся работать в одной сфере. Такие центры необходимо создавать не только в Москве и Московской области.

**Заведующий кафедрой нанотехнологии ЮФУ, кандидат физ.-мат. наук, доцент Юрий ЮЗЮК:**

- По сравнению с зарубежными странами объемы федеральных средств, выделяемых на развитие нанотехнологической сети, весьма невелики. РОСНАНО ориентирована на быстрый возврат вложенных денег и не финансирует долгосрочные исследования и разработки. Поддержку получают те, кто уже имеет готовые технологии и производства, но, как оказалось, в стране таких совсем немного.

В ряде регионов России есть свои программы финансирования нанотехнологий, но это скорее исключение из правил. Развитие наукоемких секторов экономики должно стать приоритетом всех городских и областных бюджетов.

Остро стоит кадровая проблема. Нужны специалисты с навыками работы на современном научном и технологичном оборудовании, способные синтезировать и исследовать наноматериалы и, кроме того, разрабатывать устройства на их основе. Таких специалистов следует готовить по учебным программам, согласованным с местными предприятиями соответствующего профиля. С другой стороны, для организации новых технологий и производств необходима индивидуальная подготовка креативных личностей, способных в будущем открыть свой собственный наукоемкий бизнес. Реализовать оба подхода в рамках существующих образовательных стандартов и правил формирования учебной нагрузки преподавателей весьма сложно.



**Директор "Научно-производственного центра нанотехнологий" Северо-Кавказского государственного технического университета, доктор физ.-мат. наук, профессор, лауреат Государственной премии РФ Мухамед БАВИЖЕВ:**

- На начальном этапе Национальная нанотехнологическая сеть создавалась в "заявочном" порядке. В связи с чем ее участниками стали вузы и организации, не имеющие, мягко говоря, никакого отношения к наноиндустрии ни по оснащению высокотехнологичным оборудованием, ни по кадровому составу, ни по тематике разработок. Нынешняя процедура вхождения в сеть стала более продуманной, однако и она не до конца объективна. К сожалению, до сих пор отсутствуют объективные критерии оценки потенциальных участников ННС, налицо ангажированность ряда вузов и организаций, явно присутствуют субъективные факторы, основанные не на реальном потенциале объекта сети, а на его PR-образе.

На мой взгляд, пришло время провести ревизию всех участников ННС и существенно скорректировать ее состав, исключив по результатам работы за прошедший период неэффективные коллективы и дополнив список новыми участниками, оказав им соответствующую поддержку и уделив при этом особое внимание вопросам модернизации и оптимизации инфраструктуры ННС.

Что касается системы подготовки специалистов-нанотехнологов, то она, как мне кажется, уже налажена достаточно хорошо, но при этом мы существенно отстаем от ведущих научных центров в оснащении высокотехнологичным оборудованием. Необходимо объективно определить объекты - точки роста по направлениям развития - и создать в них реальные условия для инновационного прорыва.

СевКавГТУ имеет достаточно положительный опыт работы с РОСНАНО, несмотря на свою периферийность. В университете благодаря усилиям практически одного человека - ректора Синельникова Б.М., создана уникальная инфраструктура наноиндустрии, включающая в себя все этапы подготовки проектов: от зарождения идей до их коммерциализации. Однако следует отметить, что процедура прохождения заявок через госкорпорацию слишком сложная и занимает много времени. Хотя надо признать, что уровень компетентности экспертов достаточно высок. Хотелось бы надеяться, что в корпорации понимают проблему и в ближайшее время внесут соответствующие поправки в данную процедуру.



**Приглашаем читателей "Наноскопа" к продолжению обсуждения актуальных вопросов формирования и работы ННС. Ваши письма ждем по адресу: [nina.shatalova@poisknews.ru](mailto:nina.shatalova@poisknews.ru)**





продолжаем разговор

# Обратят внимание?

Наряду с наукометрическими индикаторами развития нанотехнологий (см. "Поиск" №35, 2009) не менее важны и экономические. Подробнее об их особенностях "Поиску" рассказал ведущий научный сотрудник ЦЭМИ РАН Александр ТЕРЕХОВ.



К настоящему моменту в нанотехнологии (НТ) в мире инвестировано свыше 70 млрд долларов (см. график). Интересно, что, несмотря на начавшийся кризис, суммарные инвестиции в НТ в 2008 году выросли по сравнению с 2007 годом на 35%.

На сделанные вложения уже есть отдача: 147 млрд долларов в 2007 году (по оценке американской консультационной компании "Lux Research"). Правда, этот показатель следует интерпретировать как воздействие НТ на экономику, то есть как стоимость конечных продуктов, произведенных с использованием НТ, во всех секторах (собственно нанопроизводство измеряется гораздо меньшими цифрами). Первоначальный прогноз экономического воз-

действия НТ в 3,1 трлн долларов в год к 2015 году "Lux Research" позднее понизила из-за мировой рецессии на 21%.

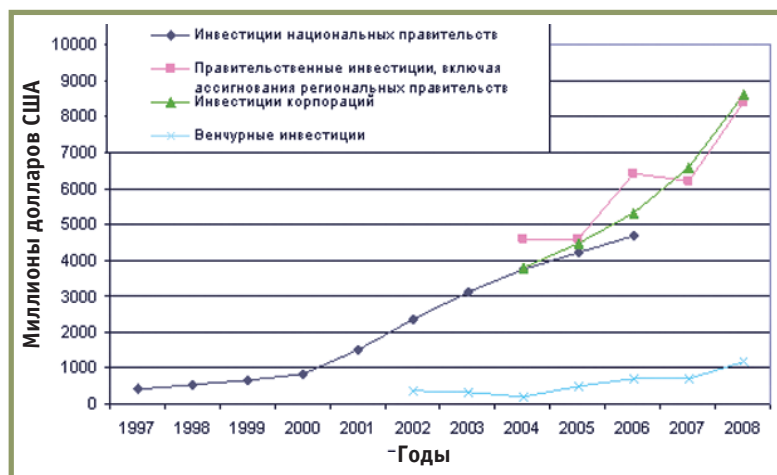
Россия не была среди первых стран, осознавших потенциал НТ и организовавших ее приоритетное финансирование на государственном уровне. Интенсивное инвестирование в НТ началось лишь после принятия Президентской инициативы в 2007 году. В результате отсутствие аккумулированных инвестиций, в том числе в инфраструктуру, способно еще долго влиять на эффективность внедрения нанотехнологических инноваций. В интегральном выражении: для достижения по объявленным цифрам к 2015 году примерно в 100 раз меньше, чем в мире, результата (объема продаж продукции наноиндустрии) нам потребуется лишь в 10 раз меньший объем затрат.

Растущие государственные инвестиции идут преимущественно на долговременные исследования, инвестиции корпораций - на прикладные НИР начальной стадии. Значительную часть коммерциализации НТ предстоит осуществлять стартапам, для развития которых требуются венчурные инвестиции. Однако венчурный капитал ведет себя пока осторожно: его вклад в нанотехнологические стартапы в 2007 и 2008 годах ограничился 1,8 и 2,8% соответственно от инвестированных мировых объемов (для сравнения: в 2007 году в компании,

связанные с медицинским оборудованием, было вложено более 10%). Главные причины в высокой неопределенности (особенно для технологий "снизу вверх"), в длительности периода от исследования до коммерциализации (от 3 до 10 и более лет), отсутствии регулируемой среды и успешных моделей ведения бизнеса. Увеличение инвестиций происходит, если растет ощущаемая вероятность их успеха. В этом отношении успешный выход в 2008-2009 годах двух нанотехнологических стартапов - британского "Nanoco" (квантовые точки) и германо-финского "OptoGan" (светодиодные чипы) - дает основания для осторожного оптимизма. Вторая из компаний куплена в 2008 году группой ОНЭКСИМ для производства светодиодной светотехники в России.

Первичное публичное размещение акций (IPO) - одна из форм успешного выхода стартапа. Созданный в 2009 году сектор "Рынок инноваций и инвестиций" Фондовой биржи ММВБ РОСНАНО рассматривает как важный элемент инфраструктуры для развития нанопроектов, в том числе для вывода нанотехнологических компаний на IPO (по заявлениям представителей госкорпорации, в ее планах вывод двух таких компаний). Однако общая стоимость всех IPO, проведенных в НТ на 2007 год, - 2,57 млрд долларов (по оценке "Lux Research") - пока незначительная величина, при-

## Динамика мировых инвестиций в развитие нанотехнологии



мерно равная стоимости IPO инфокоммуникационных венчурных компаний в США во втором квартале 2007 года. Не столь высоки и фондовые показатели публичных нанотехнологических компаний. С 2005 года в мире было запущено около десятка специальных биржевых индексов с разной методикой выбора репрезентативных нанотехнологических акций. Зачинатели: инвестиционный банк "Мерил Линч", Международная фондовая биржа совместно с консультационной компанией "Cronus Capital Markets" и компания "Lux Research". С конца 2005 года по июнь 2006-го эти три нанотехнологических индекса значительно опередили промышленный индекс Доу-Джонса (мини-"нанобум"). Однако затем ситуация развернулась, и к началу 2007 года они уже потеряли 5-10%, тогда как Доу-Джонс прибавил за тот же период 15%. Снижение интереса Уолл-Стрит к НТ после краткого "нанобума" демонстрирует индекс "Lux Research", который с конца 2005 года до середины 2009-го упал на

43,5%, тогда как выбранный для эталонного сравнения фондовый индекс "S&P 500" (рассчитывается по 500 крупнейшим американским компаниям) - на 15,6%.

С другой стороны, в условиях общерыночного спада у нанотехнологических "идейных акций" со средне- и долгосрочной перспективой есть шанс обратить на себя внимание широкого инвестиционного сообщества. Возможное начало такой тенденции демонстрирует глобальный нанотехнологический индекс банка "Сосьете Женераль" (ориентирован в основном на компании, применяющие НТ в биотехнологии и фармацевтике), который с 21 апреля по 29 июля 2009 года подрос на 25 процентных пунктов, тогда как эталонный индекс "Morgan Stanley Capital International" (рассчитывается по 1742 компаниям из 23 развитых стран) - всего на 10,7.

Таким образом, имеющиеся экономические данные (пока далеко не полные) не столь однозначно подтверждают часто чрезмерно рекламируемые успехи НТ.

## на старте



# Все краски - миру

Наблюдательный совет РОСНАНО принял решение о софинансировании проекта по производству наночернил и оборудования для высокотехнологичных видов цифровой печати.

Благодаря реализации проекта на рынке появятся новые системы цифровой широкоформатной струйной УФ-печати: УФ-принтер и УФ-наночернила.

С помощью широкоформатного принтера для цифровой печати, использующего наночернила, можно разукрасить любую поверхность, в том числе даже неровную, например камень. Под воздействием ультрафиолетового излучения жидкая краска застывает и потом не боится ни воды, ни огня. Рисунок с использованием отвердевающих чернил выдерживает любые температуры до +180 градусов. Такие технологии удобно применять при оформлении светильников, печей и каминов. Изображение можно легко нанести на стекло, gobelены и ткани, кожу.

По мнению специалистов, изображение, сделанное с помощью УФ-печати, в отличие от традиционной (сольвентной) печати, которую, кстати, в европейских странах уже запретили использовать в помещениях, экологически безопасно. УФ-чернила не наносят вреда окружающей среде, потому их можно смело использовать при оформлении заведений общественного питания, в том числе больниц и детских садов.

Участниками проекта по про-

изводству наночернил станут РОСНАНО, ООО "САН" и финансовые соинвесторы. Объем инвестиций составляет 1114 млн рублей, в том числе доля РОСНАНО - 166 млн рублей. До конца 2010 года планируется выполнить дополнительные опытно-конструкторские работы, а к началу 2011 года наладить технологические линии. Срок окупаемости проекта - 2,5 года. Запланированная выручка в 2015 году - 5,7 млрд рублей.

Данный проект - первый, одобренный к финансированию РОСНАНО в Новосибирской области. Заявитель - новосибирская компания ООО "САН" - на сегодня единственная в России занятая разработкой и производством цифровых широкоформатных струйных УФ-принтеров и УФ-чернил. За последние три года компании удалось создать инновационную систему цифровой УФ-печати, превосходящую по своим характеристикам существующие аналоги. Одну из ключевых ролей, определяющую основные потребительские характеристики систем печати и выпускаемой на ней конечной продукции, играет использование нанотехнологий - наноразмерных пигментов и добавок в наночернилах и сверхъярких УФ-

светодиодов на основе гетероструктур нитрида галлия в принтерах.

Реализация проекта позволит поднять конкурентоспособность предприятий ряда отраслей отечественной промышленности - покупателей продукции проекта, поскольку повысятся потребительские свойства конечных продуктов: полиграфии, строительных материалов, мебели, бытовой техники. В дальнейшем технология проекта позволит использовать преимущества цифровой струйной печати на этапах технологического цикла в таких отраслях, как производство фотоэлементов и печатных плат.

Продукция проекта будет обладать качественной цветопередачей, особой светостойкостью, высокой производимостью, низкой стоимостью эксплуатации (что существенно снизит себестоимость печати), а также длительным сроком хранения. На первых этапах новая продукция будет ориентирована преимущественно на российского потребителя, но в дальнейшем запланировано расширение сбытовой сети в Европе, Северной Америке и Азии путем открытия собственных сервисно-дилерских центров и заключения соглашений с независимыми дилерами.

## ПОЗИТИВ

# Поощрили пионера

Приз Юлиуса Шпрингера (основателя одноименного издательства) по прикладной физике-2009 - Julius Springer Prize for Applied Physics 2009 - за пионерские разработки в области нанофотоники получил ученый из Токийского университета Мотоити Оцу.



Награда, к которой прилагается еще и пять тысяч долларов, была вручена известному японскому физику-оптику на состоявшейся недавно в Вене Европейской конференции по оптической связи (ECOC). Последние 10 лет группа Оцу активно занималась исследованиями в области нанофотоники: разделе оптики, изучающем нанополя с малым количеством фотонов и поведение света в наномасштабах.

По оценкам ученых, скорость передачи данных в оптоволоконных системах может достичь к 2015 году 400 Tb/s. Чтобы добиться этого, размеры фотонных приборов следует уменьшить до 100 нанометров и использовать сверхмалые источники питания. Уменьшению размеров фотонных приборов препятствует дифракционный предел света. Преодолеть это ограничение позволяет новая квантово-механическая теория оптического поля в ближней зоне, разработанная Оцу и его коллегами.

- Основа нашей концепции и ее оригинальность, - подчеркивает Оцу, - в использовании оптических полей в ближней зоне для управления переносом их энергии между резонансными энергетическими уровнями квантовых точек.

Ученые из Японии поставили перед собой задачу разработать новые недорогие методы для массового производства и работы приборов нанофотоники, рынок которых в 2015 году будет оцениваться почти в 90 миллиардов долларов. На основе уже проведенных исследований группа Оцу начала создание прототипов новых приборов, выделяющих во время работы весьма небольшое количество тепла, благодаря чему их можно будет использовать не только для оптической связи, но и в качестве микропроцессоров в компьютерах. Они могут также найти применение в устройствах памяти с высокой плотностью записи и в дисплеях с высоким разрешением. По мнению японских ученых, литография полей в ближней зоне к 2015 году станет ключевой технологией и заменит дорогостоящую фотолитографию.

Сайт группы Оцу в Токийском университете: <http://uuu.t.u-tokyo.ac.jp/eng/index.html>.