

# Настоящее и будущее нанотехнологий в Томске\*

**Межведомственный центр нанотехнологий «Томскнанотех» и госкорпорация «Роснанотех»: горизонты взаимодействия**

*Соглашение о сотрудничестве между Томской областью и Российской корпорацией нанотехнологий было подписано 4 июня 2008 г. во время визита делегации госкорпорации в Томск. Губернатор Виктор Кресс и генеральный директор «Роснанотеха» Леонид Меламед своими подписями дали официальный отчет взаимодействию между госкорпорацией и организациями научно-образовательного и инновационного комплекса Томской области.*

— Это одно из первых наших соглашений с регионами, — подчеркнул Леонид Меламед на пресс-конференции, состоявшейся сразу подписания соглашения. — И очевидно, почему оно заключается именно с Томской областью, где работает столько научных и внедренческих предприятий.

— Мы уже давно делаем ставку на интеллектуальные ресурсы, — отметил Виктор Кресс. — Поэтому когда только было принято решение о создании госкорпорации по нанотехнологиям, мы для себя однозначно определили, что не дружить, не работать совместно с ней нам просто нельзя. У нас есть большие проекты, которые успешно выходят на рынок, и их количество будет постоянно расти, в том числе за счет новых резидентов Особой экономической зоны.

Согласно миссии, определенной Правительством РФ, Российская корпорация нанотехнологий выбирает приоритетные направления инвестирования на основе долгосрочных прогнозов развития (Форсайт), к разработке которых привлекаются ведущие российские и мировые эксперты. После глубокой экспертизы, занимающей от 120 до 180 дней, принимается ре-

шение о финансировании проекта, перспективно с коммерческой точки зрения.

— Желающих получить нашу поддержку очень много, — сказал генеральный директор «Роснанотех», — но помогать мы будем только тогда, когда увидим реальные проекты. В Томске мы их увидели.

Действительно, программа пребывания делегации в Томске в начале июня была очень насыщенной. Гости посетили компанию ООО «Сибстрой», инвестирующую совместный проект резидента ТОЭЗ ООО «Аквазон» по организации массового промышленного производства наносорбентов «AquaVallis», разработанных в ИФПМ СО РАН, и водоочистных устройств на его основе. В Томском научном центре СО РАН генеральному директору госкорпорации представили совместные проекты по разработке и организации производства электронно-ионно-плазменного оборудования для наноструктурирования поверхностей материалов (ООО «Прикладная электроника», ИСЭ СО РАН, ИФПМ СО РАН), а также совместный с СибГМУ проект создания производства нового класса перевязочных материалов на основе нановолокон. В наукоемкой компании НПФ «Микран» московских гостей познакомили с пилотной арсенид-галлиевой технологией производства СВЧ интегральных микросхем. Свои разработки и инфра-

\* Материалы первоначально были опубликованы в специальном выпуске журнала «Инновации», приуроченном к XI Инновационному форуму с международным участием в городе Томске с 10 по 12 октября 2008 г.



*Заседание совета МЦ «Томскнанотех»*

структуру по направлению «Нанотехнологии» представили ТПУ и ТГУ. На каждом из этапов маршрута члены делегации проявляли большой интерес ко всем представленным проектам, из-за чего программа визита затянулась на несколько часов и завершилась ближе к полуночи.

Трудно оспорить, что в Томске исторически сложилась особая аура, атмосфера притягательности, которую отметил и Леонид Меламед во время визита. В свое время эта аура помогла сохранить научные школы, удержав в орбите Томска талантливых ученых, а по мере стабилизации жизни привела к наращиванию мускулов, в том числе в сфере нанотехнологий.

По воспоминаниям председателя комитета администрации по инновационной деятельности к. т. н. Григория Казьмина, эта атмосфера очень ярко проявилась в 2004 году, когда по инициативе администраций Томска и Томской области и правления Фонда содействия развитию малых форм предпринимательства в научно-технической сфере в Томске было проведено заседание жюри Фонда по программе «СТАРТ». И если по всему Сибирскому федеральному округу тогда было подано 80 заявок, то в отдельной номинации, приуроченной к четырехсотлетию юбилею города, их было 81, а сам Иван Бортник отметил, что не почувствовал лоббизма членов жюри в отношении конкретных проектов.

— В Томске сложились такие условия, при которых начинающий малый наукоемкий бизнес чувствовал бы себя комфортно, — говорит Григорий Павлович. — То внимание, которое уделяет власть этому сектору экономики, позволяет людям колеблющимся принимать достаточно рискованные решения — с насиженного кафедрального места стартовать в бизнесе. Яркий пример этому — ООО «Аквазон». Этот проект был поддержан Фондом и получил очень интересную траекторию развития, выйдя к организации крупномасштабного промышленного производства. Кроме того, в Томске люди, ушедшие в бизнес, не отторгаются, а очень тесно интегрируются с научными коллективами, из которых вышли.

Сегодня, только по программе Фонда содействия развитию малых форм предпринимательства в научно-технической сфере в Томске создано 72 малых

предприятия. Пять из них уже стали резидентами Особой экономической зоны. Как отмечают специалисты, еще порядка 15 предприятий финансово, организационно, а главное психологически готовы к тому, чтобы на порядок увеличить объем выпуска своей продукции, освоить более серьезные рынки.

Поэтому, без преувеличения, сотрудничество между Томской областью и госкорпорацией «Роснано» начинается на подготовленной почве, когда достижения научно-образовательного комплекса и история успеха малого наукоемкого бизнеса, богатый опыт реализации механизмов и программ финансирования, и то уважение к наукоемкому бизнесу, которое сложилось в томском обществе, позволяют с новой силой сфокусироваться на таком приоритетном для России направлении, как нанотехнологии.

Томск подошел к этому сотрудничеству, сделав еще очень важный организационный шаг. После доклада председателя Президиума Томского научного центра СО РАН Сергея Псахье о состоянии дел и перспективам развития нанотехнологий в томском научно-образовательном комплексе, еще в феврале в Томской области губернатором Виктором Крессом было принято решение о создании координационного органа — Межведомственного центра нанотехнологий «Томскнанотех» — в том числе для взаимодействия с госкорпорацией «Роснано». Учредителями консорциума выступили областная и городская администрации, Томский научный центр СО РАН, Томский научный центр СО РАМН, Томский государственный университет, Томский политехнический университет, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Сибирский государственный медицинский университет, Сибирский химический комбинат, Некоммерческое партнерство по научной и инновационной деятельности «Томский атомный центр» и Территориальное управление РосОЭЗ по Томской области. Неслучайно организационное и техническое обеспечение деятельности совета консорциума было возложено на Томский научный центр СО РАН, ведь ТНЦ, являясь безусловным лидером в этой области, фактически уже выполняет координирующие функции.

Сферой будущего сотрудничества, как было определено в соглашении, стали научно-исследователь-



*Подписание соглашения между Томской областью и ГК «Роснано»*

ские, опытно-конструкторские и опытно-технологические работы в области наноматериалов, нанотехнологий, модернизация экспериментально-технологической базы, а также коммерциализация нанотехнологий, внедрение их в производство. Целями нового консорциума были названы координация деятельности организаций, составляющих томский научно-образовательный и инновационный комплекс, в том числе резидентов Томской технико-внедренческой зоны; развитие региональной инновационной инфраструктуры в области наноиндустрии. Будучи координационным и совещательным органом, «Томскнанотех» должен заняться поиском и отбором перспективных с точки зрения коммерциализации научно-технических результатов и формированием комплексных проектов по генерации новых производств.

Оценивать результаты образования межведомственного консорциума «Томскнанотех» пока рано, но его участники возлагают на это объединение большие надежды.

— Организации, вошедшие в консорциум, видят миссией этого соглашения в совместном продвижении к общей цели, — соглашается начальник научно-управления ТГУ, член совета консорциума профессор **Иван Ивонин**, — Мы были заинтересованы в возникновении «Роснанотеха» в стране и «Томскнанотеха» в Томской области потому, что интеграционные тенденции позволят как можно быстрее проходить все этапы по цепочке от НИР до внедрения в промышленность.

Иван Варфоломеевич особо подчеркивает значимость интеграции для создания, например, эффективной инфраструктуры научного и технологического оборудования:

— Не секрет, что оборудование, которое до недавнего времени существовало в наших университетах, академических институтах, было, скажем так, достаточно возрастным. В последнее время государство начало выделять существенные деньги на обновление приборного и технологического парка. В частности, за 2006–2007 гг. в ТГУ по направлению «Нанотехнологии» для приобретения научного, технологического и учебного оборудования было затрачено 330 млн руб. В этом году мы еще закупаем оборудования на 40 миллионов. И, соответственно, правильное и эффективное использование этого оборудования, полная его загрузка, возможна лишь в том случае, когда его используют все родственные организации, связанные длительными отношениями. Это, по-видимому, самый правильный подход, когда идет кооперация, когда формируются научно-образовательные центры, центры коллективного пользования.

Первый проректор ТУСУР, директор НИИ АЭМ, член совета консорциума профессор **Юрий Шурыгин** видит в организации «Томскнанотеха» возможность эффективного объединения сил в нелегком продвижении томских проектов в федеральных программах финансирования:

— Нет никакого секрета в том, что крупное финансирование редко уходит за пределы Садового кольца, большая часть средств, выделяемых на реализацию проектов, остается в Москве. Эта проблема

возникла не сейчас, она существовала и двадцать лет назад. Единственный способ противостоять этому — объединиться и выступать единым фронтом — формировать комплексные проекты, которые никто больше в России предложить не сможет, и которые уже просто невозможно будет отказать в финансировании.

Заместитель проректора ТУСУР по научной работе профессор **Николай Малютин** надеется на то, что в результате этого объединения в Томске образуется кластер, который будет вести все работы, связанные с СВЧ наноэлектроникой:

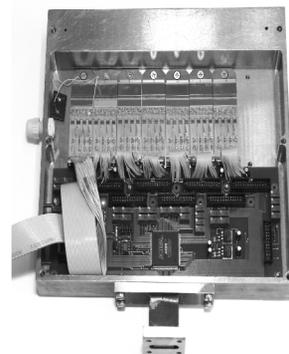
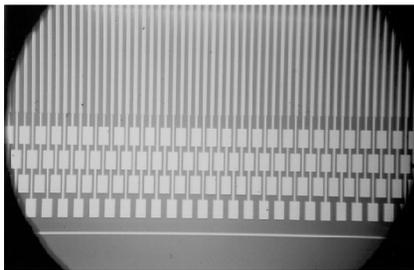
— Здесь необходимо продумывать политику, потому что эта наукоемкая, интеллектуально насыщенная отрасль имеет огромную перспективу развития, подкрепленную опытом, богатыми результатами и высококвалифицированными кадрами, которые копируются во всем мире. Консорциум «Томскнанотех» должен помочь выработать более системный, комплексный подход к технологической и научной инфраструктуре, сделать инновационную систему более эффективной, продуктивной, чего ей пока не достает.

— Объединение усилий разноотраслевых организаций приведет к тому, что мы сможем быстрее и с меньшими затратами достигать других, более масштабных результатов, — считает член совета консорциума, проректор СибГМУ по НР и ПП, профессор, член-корреспондент РАН **Людмила Огородова**. — Во-первых, создание консорциума означает объединение административных ресурсов. Благодаря систематизации партнерских отношений, меньше времени будет тратиться на оформление разного рода бумаг, а одна единая рабочая группа будет решать все задачи по развитию нанотехнологий в регионе, представляя интересы всех участников. Во-вторых, консорциум — объединение интеллектуальных и материальных ресурсов, и здесь принципиально важно, что между организациями, вошедшими в консорциум, никогда не существовало антагонизма.

Томский атомный центр намерен использовать этот консорциум для продвижения тех разработок,



Фильтровальный материал



Линейки и матрицы детекторов до 1024 каналов с шагом до 50 мкм и цифровые рентгеновские системы на их основе

которые у нас появляются, появляются у наших учредителей, в том числе, у Сибирского химического комбината, — говорит директор Томского атомного центра, д. т. н., академик АТН **Геннадий Хандорин**. — Используя возможности консорциума, можно будет как-то двигать свои проекты. В смысле получения финансирования из многочисленных фондов, для защиты своих разработок перед органами, которые решают вопросы финансирования. «Томскнанотех» позволит сформировать более организованный выход на все эти организации.

— Тот факт, что такой консорциум появился именно в Томске, не случаен, — говорит член совета «Томскнанотеха» **Григорий Казьмин**. — Значение этого объединения очень большое, потому что даже если мы посмотрим на подписи руководителей тех структур, которые в него вошли, то мы увидим весь спектр ученых школ, имеющих отношение к названной тематике. Это возможность консолидироваться и концентрироваться на решении определенных задач, используя возможности друг друга. Это не конкуренция между собой, где каждый говорит: «я глубже нырнул в науку», или «я достиг больших результатов», а возможность сложить все составляющие научно-образовательного комплекса, объединить их в мощный кулак. Главное — сохранить это объединяющее начало.

С точки зрения руководителя Территориального управления РосОЭЗ по Томской области **Владимира Преца**, создание консорциума было разумным, необходимым и очень своевременным шагом:

— У каждой из организаций, вошедших в консорциум, уже были контакты между собой, но сегодня настал новый период, когда понадобилось объединить все наработки, которые есть у каждого, консолидироваться для того, чтобы выйти на новый качественный уровень продвижения вперед. Одно из направлений Особой экономической зоны в Томске — «Нанотехнологии и новые материалы». И все мы планируем со временем создать в Томске некий кластер по нанотехнологиям, а благодаря более тесному объединению, когда мы выработаем совместный план действий, мы с большей вероятностью сможем эту задачу решить.

Но главное, что все цели, положенные в основу соглашения между основными организациями, развивающими нанотехнологии в Томской области, в

контексте сегодняшнего должны служить главному — оптимизации и достижению конкретных результатов во взаимодействии с госкорпорацией «Роснано».

Томичам действительно есть, что предложить менеджерам «Роснано». Организации, вошедшие в межведомственный консорциум «Томскнанотех», занимаются тем, что сегодня принято называть «нанотехнологиями», уже очень давно — в области фундаментальной и прикладной науки, образования и инноваций. Можно сказать, нанотехнологии стали одним из основных приоритетов развития научно-образовательного комплекса в Томской области.

Работы, выполняемые в **Томском государственном университете** по приоритетному направлению развития науки, технологий и техники в России «Индустрия наносистем и материалов», направлены на создание широкого спектра новых материалов и технологий, а также изделий на их основе. Это не является данью моде, — отмечают в университете, — а базируется на существенных успехах и достижениях ученых в области физического и химического материаловедения. По этому направлению в университете работают сформировавшиеся в XX веке научно-педагогические школы в области физики металлов, физики и техники полупроводников и диэлектриков, оптики и спектроскопии, механики жидкости газа и плазмы, химического материаловедения, гетерогенно-каталитических процессов окисления органических соединений.

В рамках Федеральной адресной инвестиционной программы 2007 г. в ТГУ был создан Научно-образовательный центр по направлению «Нанотехнологии» («Нанокластер»), объединивший в пяти своих отделах все направления НИОКР по этой тематике — разработка технологий производства ультрадисперсных и наноразмерных порошковых материалов (металлов, полупроводников, диэлектриков) и изделий на их основе; биосовместимых материалов и покрытий, сверхэластичных имплантантов и устройств с памятью формы для медицины; материалов для электроники и фотоники, полупроводниковых детекторов и газовых сенсоров; композиционных, керамических и полимерных материалов; катализаторов для химической промышленности. Фактически, проводимые в университете работы охватывают весь перечень «критических» технологий, выделенных российским правительством по направлению «Наноматериалы и нанотехнологии».

В апреле 2008 г. ТГУ представил в госкорпорацию «Роснано» на рассмотрение целых 7 своих проектов:

1. Организация производства глиоксала с применением наноструктурных катализаторов.
2. Разработка оригинальных технологий полупроводниковых материалов и наноструктур с заданными функциональными свойствами и создание, организация производства и вывод на рынок квантово-чувствительных сенсоров, преобразователей, элементов, устройств и систем функциональной наноэлектроники широкого назначения.
3. Разработка и реализация серийного производства неорганических и органических нано- и субмикронных порошков и материалов на их основе пневмоциркуляционными методами с применением самораспространяющегося высокотемпературного синтеза.
4. Разработка методов дисперсного упрочнения нанодиевых сплавов наноразмерными частицами неметаллических фаз для повышения их жаропрочности и радиационной стойкости в реакторах ядерного и термоядерного синтеза и изделиях авиакосмической техники.
5. Разработка наноструктурированных катализаторов процесса синтеза диметилового эфира как экологически чистого и безопасного топлива будущего.
6. Разработка научных основ технологических процессов создания нанокompозитных градиентно-слоистых многофункциональных пленок и покрытий с разработкой пилотного образца магнетонно-ионно-пучкового комплекса их синтеза.



Фильтры на основе Aqua Vallis нановолокна

7. Разработка технологии и создание образцов биомеханической мышцы для кардиологии и ортопедии, робото-, прецизионной и специальной техники на основе композитных биополимерных наноматериалов, способных управляемо сокращаться под действием слабых электрических сигналов нано- и микровольтового диапазона и импульсов оптического излучения.

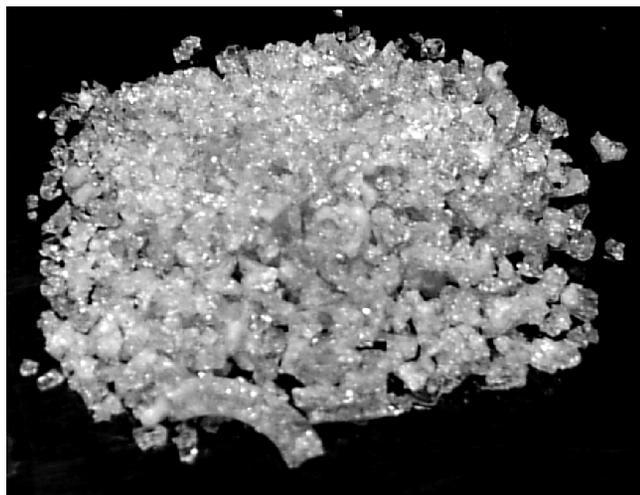
В настоящее время совместно с экспертами «Роснано» завершается подготовка полной документации по первым трем проектам, отобранным для реализации на условиях госкорпорации.

В **Томском политехническом университете** развиваются нанотехнологии в области изготовления реальных изделий из функциональной и конструкционной нанокерамики (в том числе из оптически прозрачной керамики), биосовместимых наноматериалов для медицины, нанесения наноструктурных покрытий различного назначения, изготовления нанопорошков плазмохимическим и электровзрывным методами и др.

Во время посещения делегации «Роснано» nano-центра ТПУ Леониду Меламеду были представлены два проекта, близких к стадии промышленной реализации. Во-первых, проект производства нанопленочных теплосберегающих покрытий для космических летательных аппаратов. Во-вторых, проект разработки оборудования, технологических регламентов и создания опытно-промышленного производства изделий из функциональной и конструкционной нанокерамики. К слову, этот проект уже рассматривается топ-менеджментом «Роснано» как один из приоритетных проектов от Томской области, что отражено в публикациях в официальном дайджесте госкорпорации и газете «Поиск». А в соответствии с рекомендациями Леонида Меламеда к проекту привлечен частный инвестор.

В числе перспективных проектов ТПУ можно отметить свыше десяти, среди которых проекты «Нанотехнологии и наноматериалы для создания имплантатов с функционально-градиентными биоактивными покрытиями», «Разработка методов изготовления наночастиц графена из наноструктурированного графита и создание новых нанокompозитов», «Разработка эффективных цеолитсодержащих катализаторов переработки легкого углеводородного сырья в моторные топлива с использованием нанотехнологий», «Исследование физико-химических свойств сверхвысокомолекулярного полиэтилена с наноструктурными наполнителями» и др.

В **Томском научном центре СО РАН** с нанотехнологиями связано много направлений, среди которых порошковое материаловедение, модификация поверхностей материалов, нанокерамика, наноэлектроника и т. д. Среди крупных инновационных проектов выделяется три. Во-первых, проект разработки технологии и организации серийного производства фильтровального материала «AquaVallis» на основе нановолокон. Этот материал обладает уникальными свойствами, что позволило создать на его основе эффективные и, что очень важно, не дорогие устройства для очистки воды от микроорганизмов и



*Высокоэффективные катализаторы синтеза глиоксаля на основе наночастиц серебра, стабилизированных силикатнообратной матрицей, превосходящие известные мировые аналоги*

ряда других вредных примесей. Бюджет этого проекта, рассчитанный на три года, — 180 млн руб. Половину из этой суммы выделяет государство, другую половину — инвестор, ООО «Сибстрой», завершающий строительство завода по производству фильтровального материала. В рамках этого проекта начинается международное сотрудничество — с Сингапуром, Вьетнамом, Индией, странами ЕС. Данный проект уже находится на экспертизе в госкорпорации «Роснотех».

Второе направление в области нанотехнологий заключается в использовании пучковых технологий и основано на открытии вице-президентом РАН академиком Геннадием Месяцем эффекта взрывной электронной эмиссии. Сегодня сильноточные электронные и ионные пучки эффективно используются в Институте сильноточной электроники СО РАН, Институте физики прочности и материаловедения СО РАН, ТПУ и ТГУ для модификации поверхностей и формирования наноструктурных покрытий изделий различного назначения.

Третий крупный инновационный проект касается создания технологий, организации производства заготовок и изделий различного назначения из наноструктурных титановых сплавов — материалов с высокими эксплуатационными характеристиками, необходимыми в медицине, авиации, судостроении и т. д.

Уже четыре резидента вошли в Технико-внедренческую зону с разработками ТНЦ СО РАН: ООО «Аквазон», ООО «Медлайн», ООО «Прикладная электроника», ООО «НПЦ «Стрела».

Уже около 20 лет нанотехнологиями занимаются на **Сибирском химическом комбинате**, когда там начались работы по плазмохимическим установкам для получения ультрадисперсных порошков оксидов разных металлов, в том числе многокомпонентных систем из растворов, позволяющих целенаправленно определять свойства порошков за счет использования разного рода смесей. Существуют на СХК и мощности по производству ультрадисперсных порошков металлов методом электровзрыва, и цех на-

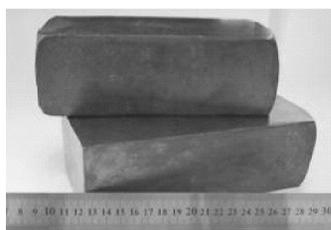
нокерамики, в котором из ультрадисперсных порошков создаются керамические композиции и изделия.

В **Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники** уже не первый десяток лет развивается направление СВЧ наноэлектроники. Это и создание элементной базы наноэлектроники, и использование продуктов разработки и производства в готовых системах. Среди основных тем фундаментальных исследований и разработок ТУСУР по направлению «Наноэлектроника» выделяются четыре:

1. Создание и развитие отечественных наногетероструктурных технологий изготовления сверхвысокочастотных (СВЧ) элементов на основе полупроводниковых соединений  $A_3B_5$ .
2. Создание интеллектуального программного обеспечения и библиотек моделей для автоматизированного проектирования СВЧ элементов, развитие новой технологии проектирования СВЧ монолитных интегральных схем (МИС), основанной на автоматическом или автоматизированном синтезе (генерации) схем и топологий.
3. Эффекты самовоздействия световых пучков в динамических и стационарных периодических структурах в объемных фоторефрактивных и фотополимерных материалах и в оптических волноводах на их основе.
4. Исследование наноэффектов, эффектов самоорганизации и процессов в нанозорах формованных МДМ-структур на основе алмазоподобных пленок и диэлектрических пленок, модифицированных углеродом.

Другое направление в области нанотехнологий, развиваемое в ТУСУРе, — «Наноразмерные и наноструктурные материалы и покрытия». Во-первых, это создание научных основ получения термостабилизирующих покрытий с управляемыми фазовыми переходами; во-вторых, электронно-ионно-плазменные технологии модификации поверхностных свойств материалов и синтез новых материалов с заданными свойствами, в том числе и наноструктурных, на основе нового поколения плазменных источников заряженных частиц и генераторов плазмы.

Сегодня ТУСУР реализует проект по созданию Научно-образовательного центра «Нанотехнологии». Объем его финансирования — 129,5 млн руб. Новый НОЦ будет располагаться в «Технопарке» на площади 350 м<sup>2</sup>. Его проектирование заканчивается, объяв-

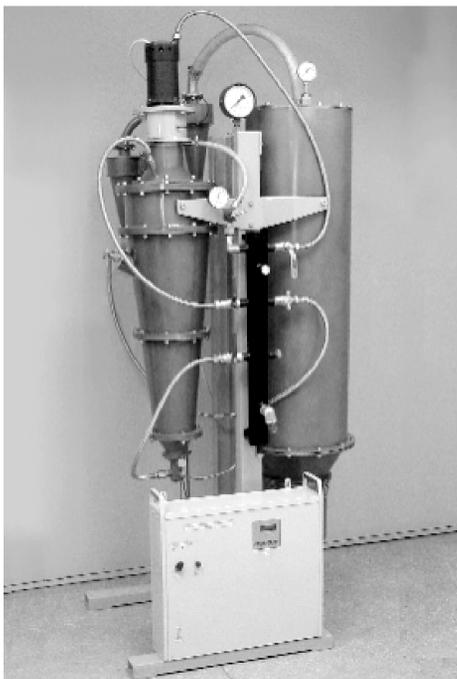


а



б

*Полуфабрикаты (а) и имплантаты (б) из наноструктурного титана (ИФПМ СО РАН)*



*Пневматические циркуляционные установки для производства субмикронных и наноразмерных порошков*

лен конкурс на поставку оборудования. В рамках НОЦ будет создан дизайн-центр по проектированию монолитных интегральных схем на основе арсенида галлия.

— Основные задачи нашего университета — подготовка кадров и разработка новых технологий, — говорит первый проректор ТУСУР, директор НИИ АЭМ профессор Юрий Шурыгин. — Что же касается проектов промышленного производства, здесь мы работаем с резидентом Особой экономической зоны фирмой «Микран», охватывающей более половины отечественного производства радиорелейных систем устройств для специальной техники. «Микран» будет строить фабрику интегральных микросхем на базе арсенида галлия. Сейчас Россия их не выпускает и мы будем, по сути дела, первыми.

Совместный проект «Микрана», ТУСУРа и Института физики полупроводников СО РАН «Разработка и организация промышленного производства GaAs электронной компонентной базы СВЧ-диапазона и изделий на их основе для телекоммуникации, радиолокации и приборостроения с использованием полупроводниковых наногетероструктур, изготавливаемых методом молекулярно-лучевой эпитаксии», реализация которого планируется в Технично-внедренческой зоне резидентом ООО «Субмикронные технологии», подан на рассмотрение в госкорпорацию «Роснано». Окончательное решение о финансировании должно быть принято в октябре.

— Особенностью ТУСУРа является то, что мы стремимся от идеи на уровне радиотехнических решений, схем, перейти к технологии, получить готовое изделие и продать его, — продолжает заместитель проректора Николай Малютин. — То есть это чисто инновационные разработки, которые ведутся на кафедрах, в НИИ, в научно-производственных фирмах.

И конечная наша цель — создание фабрики и дизайн-центра, которая позволит полностью реализовать весь технологический цикл, начиная с идеи и заканчивая выпуском готовым изделием.

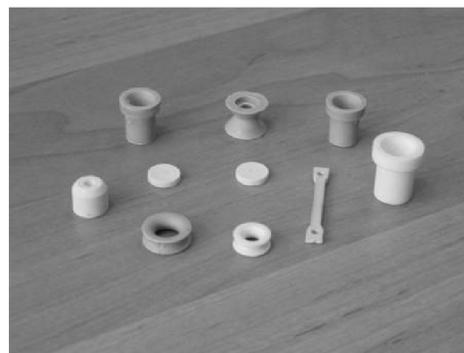
История нанотехнологий в **Сибирском государственном медицинском университете** относительно недавняя. Ученые СибГМУ стали заниматься исследованиями наночастиц всего два–три года назад, поэтому большинство тем находится еще только в стадии НИР, но совершенно ясно, что все эти исследования имеют четкую прикладную перспективу. На основе исследований фундаментальных механизмов взаимодействия между наночастицами и биомолекулами, пока слабо описанных в мировой научной литературе, может основываться разработка биосенсоров, систем доставки лекарственных препаратов, специфической сорбции, экстракции биомолекул тех или иных белков и нуклеиновых кислот, систем стабилизации биомолекул.

Уже сейчас в СибГМУ на стадию реализации вышли несколько конкретных инновационных проектов, связанных с нанотехнологиями. Один из них — совместный с ТНЦ СО РАН комплексный, междисциплинарный проект организации производства композиционного гигроскопичного антисептического перевязочного материала на основе неорганических нановолокон оксидно-гидроксидных фаз алюминия. Этот новый перевязочный материал обладает кровоостанавливающим, бактериостатическим действием, исключает выживание вредных микроорганизмов и полностью безопасен для человека. По этому проекту достигнута договоренность и осенью он должен уйти на рассмотрение в госкорпорацию «Роснано-тех».

Другой проект связан с созданием высокоэффективной системы сорбции нуклеиновых кислот (ДНК/РНК) на основе композитных материалов с магнитными свойствами. Эти наносорбенты могут быть использованы в производстве диагностических тест-систем, в биотехнологической промышленности, на фармацевтическом производстве.

В **Томском научном центре СО РАМН** готовы предложить несколько совместных проектов. Во-первых, это проект Института кардиологии, Института онкологии, кафедры органической химии и Института ядерной физики ТПУ по разработке диагностического радио-фармакологического препарата на основе радиоизотопных нанопорошков для исследования лимфатической системы — с целью определения путей распространения метастазов злокачественных опухолей и для диагностики воспалительных процессов. Во-вторых, проект Института кардиологии и фирмы «Биолит» по разработке биологически-активных добавок на основе препаратов из природного сырья. И, в-третьих, проект Института кардиологии и СибГМУ по разработке методики направленного транспорта лекарственных препаратов в органы-мишени с использованием наноматериалов.

Насколько же эффективным будет взаимодействие организаций, вошедших в консорциум «Томскнано-тех», с Российской корпорацией нанотехно-



*Изделия из керамических композитов с нанокристаллической структурой*

гий, какие результаты сможет принести это сотрудничество?

**Иван Ивонин** не сомневается в том, что эффективность взаимодействия с госкорпорацией будет высокая. «Во всяком случае, — подчеркивает он, — взаимодействие с ее экспертами по трем проектам ТГУ показало, что к экспертизе в «Роснано» привлекаются профильные специалисты, знающие и адекватные люди. Не формальный подход к экспертизе делает работу по-настоящему совместной и продуктивной».

— Ожидания от взаимодействия с госкорпорацией в СибГМУ — вполне понятные, — говорит **Людмила Огородова**. — Мы рассчитываем на то, что специалисты «Роснано» помогут завершить подготовку проекта по перевязочным материалам на основе нановолокон и этот проект будет утвержден и получит финансирование. Особенно важно то, что менеджмент госкорпорации готов финансировать некоторые этапы НИР, намерен обеспечить проекту европейский уровень конкурентоспособности за счет современного маркетинга, бизнес-планирования по высочайшим европейским стандартам, не просто помочь найти промышленного партнера, но и сопроводить проект по мере его реализации. Для СибГМУ это был бы большой успех.

Как считает директор Научно-образовательного инновационного nano-центра ТПУ, заведующий кафедрой наноматериалов и нанотехнологий, директор ООО «НПП Нанокompact», член совета консорциума «Томскнано» профессор **Олег Хасанов**, «организация межведомственного консорциума «Томскнано» и сотрудничество с госкорпорацией «Роснано» будет способствовать реальному развитию и

внедрению нанотехнологий в России, а также повышению конкурентоспособности российских нанотехнологий».

— В Томске это направление живо, и давно живет, и развивается. Из этого надо исходить, — считает **Геннадий Хандорин**. — У нас есть силы, есть ученые, инженеры, работающие в этом направлении не один год. Подчас мы сталкиваемся с тем, что нет средств на проведение НИР, на приобретение оборудования, создание установок, уже не говоря о проектах коммерческого значения. С моей точки зрения, надо взаимодействие с госкорпорацией «Роснано» развивать, через созданный «Томскнано». Он еще пока не развернулся путем. Эта работа начинает активизироваться только сейчас, но это именно то, что нужно в Томске.

— Сегодня мы связываем с этим сотрудничеством большие надежды, но нужно, чтобы эти надежды быстрее превратились в реальность, — резюмирует **Владимир Прец**. — Резидентами ТОЭЗ подано несколько проектов, очень важных, исполнение которых может сыграть существенную роль в развитии региона. Пока идет оформление документов, все говорят об очень высокой степени готовности, но надо, чтобы реально состоялось финансирование, чтобы намерения реализовались в конкретные дела. Надеемся, что уже в этом году «Роснано» реально профинансирует несколько проектов.

*Подготовил Петр Каминский,  
помощник председателя Президиума ТНЦ СО РАН  
по связям с общественностью, доцент ТГУ.*

*Фото В. Бобрецова.*