



из первых рук

# Лазерный ключ

(Окончание. Начало на с. 11)

Вообще, лазерные и нанотехнологии тесно связаны. С одной стороны, лазеры используются для получения наноматериалов, с другой - нанотехнологии применяются для создания самих лазеров. Это как раз то, чем мы сейчас занимаемся особенно активно.

Для создания лазеров необходимы прозрачные оптические материалы, раньше их получали в виде монокристаллов. Но получение их из расплавов, при очень высоких температурах - длительный, очень тонкий технологический процесс. Интересное направление - получение активных кристаллических элементов не в виде монокристаллов, а в виде оптически прозрачной нанокристаллической керамики путем компактирования исходных нанопорошков, то есть минуя их расплавление и выращивание из расплава кристаллов. В этом направлении успешно работают японские коллеги - они получили оксидные наноматериалы, которые являются хорошими материалами для лазеров.

Мы пошли по другому пути - создали впервые в мире оптическую нанокерамику из других классов оптических материалов - фторидов, которые имеют целый ряд преимуществ по сравнению с оксидами. Наша нанокерамика дает отличные лазерные параметры, высокий КПД.

Еще одно направление, в котором тесно переплелись фундаментальные исследования и высокие технологии и которое мы активно развиваем, - создание и исследование нанокластеров в лазерных кристаллах и стеклах. Они представляют собой, как правило, неорганические кристаллические стеклообразные вещества, содержащие активные примеси ионов редкоземельных элементов - таких, как неодим, иттербий, эрбий. Именно они обеспечивают лазерные сред - определяют спектр излучения, поглощение их или длительность излучения, то есть все лазерные параметры определяются этими активными центрами - ионами примесных элементов.

Оказалось, можно заставить примесные ионы образовывать нанокластеры, причем строго определенной формы. Мы научились направленно регулировать структуру и состав кластеров, наделяя их особыми свойствами.

Еще одно направление нашей работы связано с изучением оптических свойств наночастиц. Возьмем хорошо известный всем кремний - основной материал микроэлектроники. У монокристаллов кремния энергетическая структура такая, что он не способен люминесцировать. Но начнем измельчать его: сантиметр, миллиметр, микрон - свойства

частиц такого размера по сравнению с кристаллом практически не меняются. Еще мельче, и вдруг, когда достигаем размера 10 нанометров, появляется люминесценция! Изменились энергетическая структура материала, силы взаимодействия между ато-

**- Кроме использования в лазерах, возможно ли еще какое-то практическое применение ваших наноматериалов и нанотехнологий?**

- Да, особенно перспективен уже упоминавшийся частично стабилизированный ди-



мами, в результате радикально меняются свойства вещества!

У наноматериалов много других загадок. Одна из них - способность наночастиц к самоорганизации. Такие частицы очень активны, они притягиваются друг к другу, как бы слипаются, а при нагревании могут даже образовывать сплошную среду. Так, кстати, и появилась оптическая нанокерамика.

оксид циркония. Он незаменим везде, где есть так называемые пары трения. Из него можно делать подшипники, различные режущие инструменты. Можно задавать свойства материала для разных инструментов, под разные задачи. Текстильная промышленность, нефтедобыча, космическая отрасль - внутренний рынок диоксида циркония огромен. Не имеют аналогов в мире

наши "циркониевые" скальпели. С их помощью стали возможны такие тонкие операции в нейрохирургии, сосудистой, детской кардиохирургии, которые раньше были просто невозможны. Режущую кромку циркониевого скальпеля можно заточить до 400-500 ангстрем. Металлический скальпель такой заточки не выдержит. Кроме того, металл нередко вызывает осложнения, появляются спайки, тромбы, рубцы. Наш скальпель не дает таких осложнений, поскольку диоксид циркония биологически инертен. Разрезы быстро заживают, ведь скальпель как бы раздвигает ткань, а затем края раны слипаются.

**- Сколько стоит такой скальпель?**

- Сейчас - 1000 рублей, но при налаженном производстве должен стоить 100. Пока же мы с нашими партнерами можем сделать всего несколько тысяч скальпелей. Есть образцы, технология, спрос, но нет промышленности. В 1970-1980-е годы было десяток полтора заводов, где выпускались фианиты, сверхтугоплавкие материалы, которые могли бы освоить и технологии производства наноматериалов. Но в 1990-е годы все они были разрушены.

**- Раньше или позже на Западе смогут повторить ваш результат...**

- Пока ноу-хау остается у нас. Если они все-таки догадаются, в чем наш секрет, то очень быстро наладят производство, поскольку потребность в такой продукции огромна.

впервые

## Вот и завод!

В Белгороде будут делать наноматериалы

В Белгородском госуниверситете открылось первое в области предприятие по производству наноматериалов. Создание этого производства стало логическим продолжением работы, начавшейся два года назад, когда на территории бывшего завода "Электроконтакт" был построен Центр наноструктурных материалов и нанотехнологий БелГУ. Этот двухэтажный комплекс для проведения экспериментальных исследований в области физического материаловедения оснастили уникальным аналитическим, испытательным и технологическим оборудованием. К проектам были привлечены ученые из других городов и даже стран.

Приоритетом в работе центра стала разработка металлических наноструктурных материалов для медицины (стоматологии и травматологии). Еще одно



В рамках инновационной образовательной программы в Белгородском госуниверситете идет подготовка кадров для региональной nanoиндустрии - открыты специальности "Наноматериалы" и "Медицинская физика". Многие студенты уже совмещают учебу с работой в центре. Кстати, его развертывание, так же как и открытие производства наноматериалов, стало возможным благодаря выигранному университету грантам и госконтрактам на сумму более 920 млн рублей.

Руководители центра и предприятия уже думают о привлечении коммерческих заказчиков, в том числе и зарубежных. Возможная прибыль оценивается в сотни миллионов рублей. В планах университета - открытие серии малых предприятий с привлечением частных инвесторов. При этом БелГУ планирует создать более тысячи (!) наукоёмких рабочих мест.



направление, на которое будет сделана ставка, - оптимизация технологических процессов обработки сталей и сплавов, применяемых на металлургических и машиностроительных заводах.

## В центре событий

**■ Министерство образования и науки планирует обучать школьников азам нанотехнологий**, сообщил министр Андрей Фурсенко. Образовательная программа в сфере НТ начнется со специализированных школ. По оценкам министерства, один комплект отечественного оборудования может стоить 3-4 миллиона рублей. Тем не менее министерство собирается выделить от 75 до 120 миллионов рублей, чтобы оборудовать первые 25-30 школ. В ближайшее время будет объявлен конкурс среди физико-математических школ на поставку таких комплектов. Министр полагает, что привлечение школьников к лабораторным работам в этой сфере даст "важный психологический эффект".

**■ Госкорпорация "Роснано" и Министерство иностранных дел России подписали соглашение о сотрудничестве.** Дипломаты будут помогать корпорации налаживать экономическое, инвестиционное и научно-техническое сотрудничество с зарубежными партнерами, защищать ее законные права и интересы за рубежом, содействовать в установлении деловых контактов. Корпорация будет оказывать министерству экспертно-консультативную поддержку по вопросам, касающимся мирового рынка нанотехнологий, их экспорта, импорта, а также привлечения иностранных инвестиций в нанотехнологическую сферу. Эффективное международное сотрудничество, осуществление совместных с иностранными партнерами проектов по развитию и внедрению нанотехнологий принесут реальную пользу, убежден генеральный директор ГК "Роснано" Леонид Меламед. Корпорация планирует привлечь к совместной работе как иностранных специалистов высокой квалификации, так и бывших соотечественников, ученых и инженеров, выехавших в свое время за рубеж в поисках лучших условий для работы и профессионального роста.

**■ В МГУ состоялось очередное заседание Научно-координационного совета по нанотехнологиям.** Вице-президент РАН Михаил Ковальчук поделился мыслями о формировании стратегических подходов к образованию в этой сфере. Ректор МГУ академик Виктор Садовничий проинформировал членов совета о создании в МГУ нового нанотехнологического центра на базе ряда естественных факультетов МГУ - химического, физического, факультета наук о материалах и других. В создании университетского наноцентра примет участие РНЦ "Курчатовский институт". Уже готов проект строительства нового корпуса.

**■ Правительство Москвы решило открыть постоянно действующую выставку "Наноматериалы и нанотехнологии"**, которая будет развернута на территории Московского института стали и сплавов. Задача выставки - реклама наиболее перспективных разработок московских ученых с целью их коммерциализации и внедрения в различные отрасли городского хозяйства. На конкурсной основе уже отобраны 38 наиболее значимых разработок ученых из государственных и частных организаций и НИИ, вузов. Они будут представлены в разделах "Энергетика, информатика", "Электротехническая промышленность и приборостроение", "Машиностроение, автомобилестроение, транспорт", "Авиакосмическая отрасль", "Медицина", "Экология" и других. Современный выставочный зал и его техническое оснащение, включающее систему синхронного перевода, дадут возможность проводить международные семинары, презентации и конференции. Открытие состоится уже в апреле.

