



далеко от Москвы

Спектр направлений деятельности Южного научного центра РАН очень широк. Фундаментальные и прикладные исследования тесно связаны друг с другом. Разработки ЮНЦ РАН в области нанотехнологий позволяют получать полупроводниковые материалы с новыми свойствами, проводить экспресс-анализ неорганических и органических загрязнений и т.д. Эти и другие работы ученых центра актуальны как для экономики региона, так и всей России.

Инфракрасные разведчики

Ученые ЮНЦ РАН получили полупроводниковые материалы, химический состав которых изменяется по толщине слоя заданным образом. Материалы чувствительны к слабым излучениям в широком диапазоне инфракрасной области (ИК) спектра.

Известно, что нанoeлектроника базируется на структурах с размером активной области менее 100 нанометров (1 нм - миллиардная доля метра). Получить столь тонкие структуры технологически очень сложно. Традиционно их формируют в сверхглубоком вакууме, направляя ионные пучки на подогретую кристаллическую подложку, где происходит образование кристаллических пленок и холмиков. В лаборатории Южного научного центра РАН структуры выращивают из расплава, искусственно создавая разность температур в разных сечениях расплавленного кристалла. Ученым удалось получить нанoeффекты

на масштабах 150 и более нм.

Физики ЮНЦ в своих исследованиях используют так называемые варизонные структуры, в состав которых входят сразу пять элементов таблицы Менделеева, в том числе висмут. Его наличие в кристалле и позволяет получать дополнительные уровни энергии излучения на больших с точки зрения нанотехнологий масштабах.

Как рассказал заведующий лабораторией кристаллов и структур для твердотельной электроники ЮНЦ РАН доктор физико-математических наук Анатолий Благин, новые структуры обладают высокой чувствительностью, например, способны реагировать на сверхслабые излучения веществ, входящих в состав человеческой крови.

- Технология выращивания наших структур, - сказал он, - основана на возможности управления тепловым полем, в котором они формируются, и дешевле на 15-20 процентов

по сравнению с другими методами. Ее принципиальное отличие в том, что, управляя распределением температуры, можно добиваться необходимого содержания элементов. Кроме того, требования к чистоте исходных материалов и к уровню вакуума не столь высоки, как в ионных технологиях. "Отходы производства" - остатки расплава - используются повторно.

Полученные многокомпонентные полупроводники можно использовать в газоанализаторах, робототехнике, медицине. Полупроводник с наноструктурой, проводимость которого изменяется под воздействием слабых электромагнитных волн, - очень чувствительный фотодетектор. Малое изменение тока от батарейки в нем регистрируется как фототок - он и представляет собой сигнал.

В последние годы все более актуальным становится развитие тепловидения, основанного на ИК-излучении, именно благодаря



тому, что ИК-спектр однозначно определяется температурой, до которой нагрет объект. То есть ИК-излучение содержит максимум информации о предметах. Высокая чувствительность фотодетекторов позволяет детектировать за тысячи километров полет

ракеты или болезнь какого-либо органа человеческого тела, перегревшегося всего на 0,05°C.

В настоящее время ученые готовят первые, "пилотные", образцы фотоприемников на полученных новых структурах.

Фото Инны ЛИТВИНОВОЙ

Цветные советы молекулы



В Южном научном центре РАН созданы новые органические хемосенсоры для определения катионов и анионов. Их оптимальные свойства можно использовать для экспресс-обнаружения неорганических и органических загрязнителей.

Человек интенсивно использует возможности прогресса, зачастую мало задумываясь о последствиях для экологии. Например, жидкий литий применяется в качестве теплоносителя в ядерных реакторах, а его соединения - в твердом ракетном топливе. Поэтому катионы лития могут попадать в почву и воду. Токсичный барий, радиоактивный стронций, высокотоксичные катионы ртути, свинца, меди и других "тяжелых" металлов не менее опасны для человека. Неко-

торые анионы, в особенности фторид- и цианид-анионы, вызывают смертельные метаболические осложнения.

Специально синтезированные хемосенсоры - молекулы абиотической природы - способны при взаимодействии с ионами-поллютантами мгновенно изменять окраску раствора или производить хорошо различимое глазом флуоресцентное излучение. Изменение цвета фиксируется специальным спектрометром.

Как рассказал главный научный сотрудник отдела физической и органической химии ЮНЦ РАН доктор химических наук Александр Дубонос, полученные хемосенсоры имеют полностью оригинальный дизайн и не только не уступают зарубежным образцам, но в отдельных случаях значительно превосходят их по эффективности и селективности:

- Эти исследования были инициированы около восьми лет назад академиком РАН Владимиром Минкиным. Получение хемосенсоров, способных заметно менять окраску, - большая удача. Тем не менее нами получены системы, меняющие окраску раствора с зеленой на малиновую в присутствии катиона бария, с оранжевой на фиолетово-красную в присутствии катиона магния, с бледно-голубой на зеленую в присутствии катиона ртути. Исследование носит фундаментальный характер, поэтому пока полученные соединения прошли только лабораторные испытания.

Для более серьезных работ необходимо создание полимерных пленок или портативных флуоресцентных детекторов, однако мы пока не располагаем ни соответствующим оборудованием, ни возможностями для их конструирования.

Фото Алексея ЦУКАНОВА

оценки

(Окончание. Начало на с. 11)

Первая из наиболее серьезных, которая, увы, заметно сдерживает развитие взаимоотношений, - сложное финансовое положение промышленных предприятий: им трудно платить. Мы часто идем навстречу, начиная проведение работ раньше, чем поступит платеж. Такая практика, конечно, чревата, но что делать!

Вторая проблема при взаимодействии с промышленностью: найти общий язык. Знаю не понаслышке, сегодня уровень передовой науки, в частности, то оборудование, с которым работают специалисты центра в области нанотехнологий, и уровень того, с чем работает большинство предприятий, очень сильно отличаются. Может, потому у промышленников часто и не возникает особой заинтересованности в использовании наших возможностей. Им надо объяснять, показывать, как можно усовершенствовать их продукцию, убеждать, демонстрировать уникальное оборудование, которым оснащен центр. Им становится интересно, и только тогда они к нам приходят с конкретными заказами.

Кстати, со стороны промышленности сегодня все сильнее растет

Ответственны за соответствие

интерес, связанный с возможностью переподготовки кадров. Стараемся идти навстречу: уже сформированы программы трех уровней. Первая - восьмичасовая ознакомительная программа, первоначально заказчики сформулировали ее направленность - "для высшего командного состава". Но сейчас уже хотят, чтобы ее освоило как можно большее число работников предприятий, чтобы двигаться дальше, например, к изучению 24-часовой программы. По ее окончании мы выдаем слушателям удостоверение установленного образца. И, наконец, 72-часовая программа.

УЦКП "Современные нанотехнологии" УрГУ на деле является объединяющей структурой для развития нанотехнологий в регионе. Мы ведем активную деятельность по формированию инфраструктуры Национальной нанотехнологической сети. Особый наш вклад в формирование инфраструктуры ННС на сегодня - организация научно-образовательного стратегического сотрудничества в области

нанотехнологий. Проводимые в РФ государственные программы инновационного развития в области нанотехнологий диктуют необходимость создания научно-образовательных инновационных объединений научно-исследовательских институтов, высших учебных заведений и высокотехнологических компаний для обеспечения подготовки научных работников и инженеров на высоком уровне, проведения научных исследований и опытно-конструкторских работ, эффективной коммерциализации инноваций.

Научно-образовательное инновационное стратегическое сотрудничество в области нанотехнологий организуется на добровольной основе научными организациями, вузами и предприятиями Уральского региона с привлечением организаций других регионов РФ. Среди тех, кто готов поставить подписи под документом о сотрудничестве: ЗАО "Нанотехнология - МДТ", УрГУ, Уральский гостехуниверситет, ЮУрГУ, Уральский центр наноин-

дустрии, Институт физики металлов УрО РАН, Институт электрофизики УрО РАН, Институт химии твердого тела УрО РАН, Югорский центр нанотехнологий, ФГУП ПО "Уралвагонзавод", НПО "Автоматика", ЗАО "Региональный центр листообработки", ОАО "Урал НИТИ", ООО "СИАМС".

Основными целями нашего стратегического сотрудничества, которое имеет бессрочный характер и открыто для присоединения новых участников, являются: содействие проведению научных исследований в области нанотехнологий; создание новых перспективных материалов; подготовка научных и инженерных кадров для наноиндустрии и нанотехнологии; воспитание молодых лидеров, создающих собственные и совместные инновации и компании, ориентированные на повышение конкурентоспособности на внутренних и мировых рынках; приоритетное обеспечение доступа участников к уникальным аналитическим приборам и технологическим установкам для создания инновационных продуктов с важными и интерес-

ными для рынка характеристиками; приоритетное информирование участников об инновациях в области нанотехнологий, а также обеспечение возможностей приоритетного вывода на рынки их инновационных продуктов; развитие инновационной инфраструктуры с привлечением опыта и ресурсов общепризнанных исследовательских центров и компаний для обучения студентов, аспирантов, для стажировки и повышения квалификации сотрудников и операторов научного и технологического оборудования, а также для открытого обмена новейшими достижениями в области нанотехнологий посредством осуществления совместных научно-образовательных и инновационных проектов, проведения конференций, семинаров и школ; координация закупок уникального аналитического и технологического оборудования с целью повышения эффективности использования средств и развития сети центров коллективного пользования.

Несмотря на то что официальные документы по данному стратегическому сотрудничеству еще не подписаны, оно уже работает, поскольку все его вышеназванные участники хорошо знают друг друга.