

# НАНОСКОП

## Горизонты

# Совсем не курить лучше

Новейшие методы исследования порой мгновенно и полностью опровергают представления о том, что для здоровья человека хорошо, а что плохо. Но представления - одно, а привычки - другое. Изменить их можем только мы сами.

Менее всего я готова была к подобным мыслям при посещении Сканирующей зондовой лаборатории НОЦ "Нанотехнологии" Южного федерального университета. Здесь собраны приборы, умеющие сканировать объект, который подводится к зонду на расстояние менее нанометра, то есть меньше размера атома. При подаче на зонд напряжения в объекте локализовано инициируются процессы и выброс энергии, сравнимой

по удельным значениям с мощностью энергии, выделяемой Солнцем. Можно самыми разными способами исследовать поверхность, можно ее направленно модифицировать в нанометровом разрешении. Техника, которой располагает лаборатория, точнейшая, установлена на виброзащитном столе, платформах для исследования как твердых, так и биологических объектов. Можно сканировать в низком вакууме, можно работать с проточными жидкостями - есть специальная система. Микроскопы видят, что называется, на просвет, их используют для изучения тонких пленок, различных покрытий. Применяемых в лаборатории измерительных методик и способов воздействия на поверхность любого материала - нескольких десятков. Что ни работа - из разряда в лучшем случае двойных технологий. И вдруг - тема, касающаяся каждого из нас. Не так давно

НОЦ "Нанотехнологии" выступил соисполнителем в работе Ростовского госмедуниверситета по изучению последствий курения. Все мы знаем, что курить плохо. Недавно в России была подписана национальная антитабачная концепция на 2010-2015 годы. Стране надо снизить число курильщиков с 40 до 25% и сократить число тех, кто подвергается воздействию табачного дыма. Цель - замечательная, а как ее реализовать хотя бы в семье? Бытует мнение, что уж если "смолить", то не экономя на себе: надо курить не махорку, не папиросы, а дорогие сигареты с хорошим фильтром. И приятно, и престижно.

Но диагностика с помощью зондовых сканирующих микроскопов выходов курильщиков показала обратное: курить сигареты с фильтром еще вреднее, чем папиросы. При курении папирос в легкие попадают микронные частицы никотина и других вредных веществ вдыхаемого дыма, а сквозь качественные фильтры пробиваются только наноразмерные частицы. Но в огромном количестве и еще более опасном наборе. А они проникают через клеточные мембраны и наносят человеку даже больший вред, чем грубый табак.

Вот вам и новые знания, которые нам дают нанотехнологии. Правда, они станут для нас полезными, если хоть кого-нибудь отвратят от пагубной привычки курить.

На предупреждение заболеваний направлена и комплексная, долгосрочная работа с ЮНЦ РАН по исследованию микрофлоры воды Таганрогского залива. Первичные заборы из разных мест акватории позволили обнаружить много причин загрязнения, выяснить, откуда идет вброс чужеродного для залива физического и

факультетов и исследовательских институтов вуза, а также промышленных предприятия региона, сотрудники ЮНЦ РАН, других вузов Ростовской области, Поволжья, Северо-Запада и Центра России. И даже школьники во время профориентационных посещений вуза. Ведь здесь на сканирующем зондовом микроскопе NanoEducator начинается их путь в науку, здесь студенты по специальному методикам проводят лабораторные, здесь около двух десятков сотрудников из научных структур

танционно провели интересную работу: прислали в Таганрог свой образец, коллеги из ЮФУ его установили, а заказчики сами управляли исследованием на расстоянии сотен километров по защищенному каналу связи".

Словом, в стенах НОЦ "Нанотехнологии" есть привычка и вкус к современным методам научного поиска. Потому, думаю, здесь и работает немало молодежи. Я убедилась в этом, побывав в лабораториях, а также просмотрев результаты конкурса внутренних

А о работах, нацеленных на импортозамещение, мне рассказали на участке, который называется гермозоной. На площади в 400 кв. м несколько разделенных стеклом и хитроумными тамбурами комнат - серая и белая зоны. В них определенная температура, влажность. Попасть туда можно только через шлюз, облачившись в специальный костюм. В серой зоне гудят вакуумные насосы очистки воздуха, стоят приборы электронного осаждения редких пылинок, системы подготовки и подачи технологических газов, воды, мигает лампочкой аппаратура для дожига выхлопа плазменной установки. Есть даже своя прачечная для стирки и сушки специальной рабочей одежды. В белой - все для проведения исследований и технологический комплекс для выпуска изделий микромеханики и специализированных интегральных схем по заданиям министерств и ведомств. Тех самых гетероструктур отечественного производства, которых так не хватает сегодня для перевооружения армии, наукоемкой промышленности, предупреждения или ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

В прошлом году на выставке изобретений в Женеве представители НОЦ "Нанотехнологии" ЮФУ получили серебряную медаль за "систему удаленного доступа к нанотехнологическому оборудованию" и бронзу за противопожарные датчики на основе нанокристаллических пленок оксида цинка. Они оказались много лучше существующих аналогов и по оперативности реакции, и по стабильности работы, и по расходу энергии... Теперь, говорят в вузе, надо выиграть следующий конкурс, чтобы получить средства на ОКР, иначе любоваться этими датчиками будем только на бумаге.

С каждым годом в НОЦ "Нанотехнологии" работы ведутся все более разные. Не зря здесь есть сверхвысоковакуумная техника, модули для кристаллического напыления, для осаждения на изделия пленок с контролируемыми свойствами слоем нанометровой толщины, для имплантации, профилирования ионным лучом, модули для импульсного лазерного осаждения, плазменного травления, выращивания ориентированных углеродных нанотрубок, создания элементов памяти, микролабораторий-на-кристалле и т.д.

Это оборудование тоже используется в учебном процессе, но в основном магистрантами, то есть людьми, проверенными в деле, подготовленными. Некоторые из них уже сами ответственные исполнители НИР. Видно, что их учителя создали хорошую школу подготовки кадров. Ведь именно здесь, в Таганроге, полвека назад ученые и инженеры ТРТУ изготовили первую интегральную схему в Советском Союзе, сложили и воспитали коллективы, сумевшие, несмотря на все перипетии в стране, сохранить подготовку уникальных кадров. Пойдут ли выпускники ЮФУ потом в промышленность или останутся в науке? Если будут в стране фундаментальная наука и инновационная промышленность, им найдется в них место. А если нет... Тогда через считанные годы о модернизации экономики страны и говорить будет бессмысленно.



биологического материала, как он распространяется под влиянием розы ветров, течений, антропогенных воздействий. Конечной целью работы может стать не только моделирование происходящих процессов, а значит, глубокое знание особенностей экологической проблемы, но и предложенные совместно с биологами-практиками рекомендации по купированию разрушительных процессов.

Вообще, в этом году можно праздновать юбилей НОЦ "Нанотехнологии" ЮФУ. Потому что в 2003 году вуз в числе первых 17 университетов России был назван инновационным и от нацпроекта "Образование" получил на развитие 760 млн рублей. Треть этих средств пошла на создание Центра нанотехнологий, точнее на закупку для него оборудования. Конечно, НОЦ был создан не на пустом месте - в Таганроге уже давно занимались микросистемной техникой, электроникой, и углубить работы до приставки "нано" тут оказалось проще. Позже этот коллектив еще не раз участвовал в различных программах по нанотехнологическому направлению и в конце концов накопил оборудования примерно на 600 млн рублей. Богатством этим активно пользуются, как минимум, шесть

Южного, Центрального и Северо-Западного федеральных округов проходят переподготовку. Здесь по договорам с серьезными заказчиками ведут НИР и ОКР. А в докторантуре, сообщил профессор Олег Агеев, завкафедрой нанотехнологических технологий, готовятся к защите диссертаций его бывшие дипломники. Процесс перехода от образовательной техники к аналитической, раз от раза все более сложной, непрерывен. И пользуются оснащением не только сотрудники ЮФУ.

Недавно в вузе был создан Центр коллективного пользования "Нанотехнологии" с возможностью дистанционного доступа к уникальному технологическому, аналитическому оборудованию и суперкомпьютерным мощностям. Как считает научный руководитель этого НОЦ профессор Борис Коноплев, технике, имеющейся у них, могут позавидовать западноевропейские научные лаборатории. Плюс были закуплены фирменные программы, сделан соответствующий интерфейс и теперь коллегам предоставляется удаленный доступ к оборудованию. "Например, недавно, - рассказал директор ЦКП Вадим Поляков, - нижегородцы из Института физики микроструктур РАН дис-

грантов ЮФУ по развитию фундаментальных исследований. Претендовать на победу тут мог проект, в котором студенты и аспиранты должны были составлять, как минимум, 15% коллектива, и 30% участников на момент подачи заявки должны были быть кандидатами или докторами наук (до 40 лет). В проектах нанотехнологов, которые выиграли конкурс, молодежи (до 35 лет) оказалось 75%, и 50% участников уже защитили научные диссертации. Правила работы НОЦ "Нанотехнологии" таковы: здесь студент (примерно со второго курса) после изучения электронного учебника может практиковаться на модулях, плюс для ряда приборов, например для электронно-лучевого микроскопа, создан интерактивный комплекс удаленного доступа. Причем комплекс не только состоит из прибора и сервера, который обеспечивает выход в Интернет на портал с доступом к прибору, но и включает электронные учебники, базы данных, электронные трехмерные симуляторы, позволяющие проводить виртуальные лабораторные работы по основам электронно-лучевой микроскопии. Используются им и для учебных, и для исследовательских целей.