

НАНОТЕХНОЛОГИИ

ТРОИЦК

Физическое старение современной науки кажется уже необратимым. Средний возраст ученого в России сильно перевалил за 50! Прослышав, что в Троицке для молодых ученых создаются специальные условия и даже есть какой-то необыкновенный памятник младшему научному сотруднику, мы связались с нашим корреспондентом в этом городе Виктором Шарковым. Он нас заверил, что кроме "покрытых толстым слоем пыли" институтов и "умирающих" лабораторий, действительно еще можно найти оазисы, где молодые "мнсы" и мудрые профессора счастливо живут в творческом союзе и плодотворно работают на благо ее Величества Науки.



Евгений Перминов

И вот мы в Троицке, в Институте Спектроскопии Российской академии наук. Здание, конечно, мало напоминает банк или какое-нибудь супернавороченное сооружение Газпрома и уж точно не похоже на коммерческий 23-этажный небоскреб Президиума РАН. Скромные коридоры со стареньким линолеумом или паркетом через живые заросли цветов в кадучках ведут нас к нескольким воистину академическим лабораториям.

На несколько минут заходим на кафедру квантовой оптики — одну из "базовых кафедр" великого Физтеха. С учебно-исследовательской лабораторией "Экспериментальных методов спектроскопии" нас знакомит завлаб — ученый секретарь ИСАНА Евгений Перминов. Он смущенно, но с трудом скрываемой гордостью сообщает о недавнем "чудесном" рождении этой лаборатории. "Родовые муки" пришлось на первые годы 21 века, когда шло массовое сокращение научных кадров и закрытие десятков, сотен академических лабораторий. В ИСАНе же нашли ресурсы для организации процесса подготовки высокопрофессиональных специалистов. Ой, не просто это было сделать. Зато студенты 3-6 курсов МФТИ получили возможность работать на уникальных оптических приборах и установках. Уровень их подготовки соответствует мировым стандартам. При этом руководство института не чурается земных проблем новичков. Им оплачивают проезд, вкусно кормят "за счет заведения"... Сейчас старшие товарищи ищут решение квартирного вопроса — этой судьбоносной проблемы молодых ученых.

Особого внимания заслуживает выбор актуальных направлений для научно-прикладных исследований. Напомним, что по физтеховской системе образования такие НИР обязательны. Здесь, например, планируют изучать физические явления образования наноструктур в водных растворах, которые подвергаются сверхслабым внешним воздействиям таким, как КВЧ — излучение. Создание и, главное, измерение наноструктур в воде, как надеются ученые, в будущем откроет надежный путь к прорывным перспективным технологиям в энергетике, биологии, медицине. Очевидно, что 100%-ной гарантии успеха в подобных дерзких исследованиях ожидать не приходится. Но, как говорили классики: "Наука может быть любой, кроме как скучной". "Это особенно важно для молодежи", — считают некоторые научные мэтры ИСАНА. Однако пора прощаться с УИР-лабораторией, научные достижения которой в будущем.

Теперь просим показать какие-либо реальные результаты в других, "нормальных" академических научных лабораториях, давно и успешно ра-

ботающих, например, в области нанотехнологий. Экскурсия по институту ошеломляет... Здесь? Именно здесь создается будущее человечества? Такие мысли родились у нас, когда мы оказались в лаборатории "Лазерной спектроскопии" и беседовали с ее заведующим Виктором Ивановичем Балькиным.

В № 42 газеты "Молодежь Москвы" мы уже рассказывали о нанотехнологиях. Напомним, что это — одно из самых бурно развивающихся направлений научных разработок, охватывающее очень широкий спектр дисциплин: от молекулярной биологии и геной инженерии до физики поверхности твердого тела, электрохимии, микроэлектроники и т. д.

Почему нас привели именно сюда? Ответ прост — здесь работают в самых светлых традициях науки, т. е. в тех условиях, которые мы уже и не надеялись увидеть в современной России. Нам сказали, что мировой авторитет этой лаборатории очень высок.

Насколько это правда, судить не нам. Но зато мы видели, как студенты и аспиранты проходят здесь "живую практику" и запросто оперируют объектами, сопоставимыми с размером молекул и атомов. Если размер изучаемых или используемых образцов, а также точность измерения не превышает 100 нанометров (1 нанометр — это миллиардная доля метра), то уже можно говорить о нанотехнологиях. Чтобы представить себе сложность проводимых операций, скажем, что толщина человеческого волоса равна приблизительно 30 микронам или 30 тыс. нанометров. Оче-



Виктор Балькин

видно, что для реализации нового направления науки и технологий необходимы новые уникальные инструменты, в том числе специальные диагностические приборы. В советские времена нанотехнологиями занималось множество организаций различного профиля, было даже принято решение о создании специального института, но реализовать его уже не успели. В 90-е годы финансирование катастрофически упало, и замаячила плачевная перспектива закрытия темы. Теперь работы по нанотехнологиям возобновились. Виктор Балькин, как оказалось, посвятил этой области науки всю жизнь.

— Виктор Иванович, когда впервые люди начали заниматься нанотехнологиями?

— Это может показаться невероятным, но очень давно. В средние века алхимики измельчали порошки до такого размера, когда они меняли свойства. Об этом рассказывают вам витражи Кельна. Древние мастера экспериментировали с красками, доводя свое искусство изготовления разноцветных стекол до совершенства.

— Что называется нанотехнологиями?

— Проще говоря, работа с очень маленькими вещами. Первый метод получать сверхмалые частицы — методично дробить предмет на все более мелкие кусочки. Но есть и второй, куда более эффективный путь — тонкой специальной иглой выхватывать микрочастицы из объекта и помещать в порядке, нужном исследователю. Если это будет не одна частичка, а скажем, 1000, у группы выстроенных частиц появляются принципиально новые общие свойства.

— Есть старый анекдот. Двое физиков смотрят на прекрасную девушку и восхища-



Виктор Шарков у памятника младшему научному сотруднику

ются: "Гляди, как атомы сгруппировались!" Можно ли с помощью нанотехнологий создавать совершенных людей?

— До этого еще очень далеко. В США построена экспериментальная установка, которая стоит много миллионов долларов. Но все, что они пока сумели с ее помощью создать из мельчайших частиц — это надпись "IBM" на микрочипе. Наша ближайшая задача состоит в том, чтобы упростить и удешевить технику, сделать ее меньших размеров. На языке "технарей" мы пытаемся перевести НИР в НИОКР, т. е. перейти с единичных экспериментов на некую серийность. И кое в чем наши специалисты существенно преуспели по сравнению с американцами. При этом наши приборы значительно дешевле.

Для разминки мы совершаем еще одну небольшую экскурсию по цехам института. Посещаем странный темный зал, где видим громоздкие допотопные, "доперестроечные" или даже довоенные станки. Но именно на них, как нам сказали, делается новейшее оборудование для лабораторий. Многие детали для уникальных установок ученые вынуждены закупать за рубежом в ведущих зарубежных фирмах. "А хотелось бы организовать свое высокотехнологическое производство?" — спрашиваем мы. Отвечают, что в планах ИСАНА такой проект является одним из приоритетных.



Павел Мелентьев

И вот, наконец, наша главная цель визита в ИСАН. Мы в маленькой комнате-лаборатории, где хозяйничает молодой ученый, встрече с которым мы так самоотверженно добивались. Он действительно молод. Старший научный сотрудник, кандидат наук Павел Мелентьев готовится к защите докторской диссертации. Тема его работ связана с атомной нанофабрикацией.

— Павел, какие направления разрабатываются лабораторией в настоящее время?

— Нанооптика, атомная оптика и атомная нанооптика.

— Отлично. Пока все понятно. Расскажите, пожалуйста, для наших читателей кратко о достижениях лаборатории лазерной спектроскопии.

— Пожалуйста. Ретроспективно можно сказать, что главным стержнем работы нашей лаборатории в течение последних лет был теоретический и экспериментальный поиск подходов, позволяющих прецизионно управлять единственным атомом. Для этого мы используем лазерное излучение, магнит-

ные и электрические поля. Иными словами ищем способы заставить атом оказаться в нужной точке пространства с точностью до одного нанометра, одновременно "заставляя" его принять в этой точке определенное внутреннее состояние. Поиск таких подходов необходим для того, чтобы научиться создавать из единичных атомов и молекул наноструктуры произвольной формы, обладающие заданными физическими свойствами. Так по кирпичику создается жилой дом. Только размеры у нас в 1 миллиард раз меньше. На данный момент мы уже многое научились делать. Нашими работами заинтересовались такие авторитетные зарубежные фирмы как Samsung и Intel. В исследованиях мы используем и активно развиваем методы атомной нанооптики. В этой области науки единичный атом обладает в большей мере волновыми свойствами и становится более близок по своим свойствам к свету, чем к веществу. Такое становится возможным, если охладить атом с помощью лазерного излучения до температуры, меньшей миллионной доли градуса Кельвина. Это значение очень близко к минимальной температуре, которую, в принципе, может иметь материальный объект.

— Практическое применение этих технологий?

— Применений очень много. Приведу наиболее значимые из них: создание новых материалов с необычными физическими и оптическими свойствами, так называемых метаматериалов; создание нанороботов, которые по программе лечащего врача будут производить лечение пациента; создание новых средств вычисления и связи; создание незаметных человеческому глазу датчиков.

— Павел, расскажите что-нибудь о себе, извините, но по законам жанра желательно добавить в интервью информацию о быте и настроении молодого ученого:

— С бытом — тьфу, тьфу, тьфу — спасибо, хорошо. Женат, живу в Троицке, до работы — 15 минут пешком по лесу. Здесь очень большой круг интересных людей, чистый воздух, много возможностей для занятий спортом: все рядом. А настроение, оно, в основном, определяется научными результатами. В последнее время многое из того, к чему мы стремились в лаборатории более 10 лет, стало получаться. Очень рад тому, что сейчас стало возможным закупать самое современное отечественное и зарубежное оборудование. Это позволяет спокойно концентрироваться на научной работе. Поэтому настроение очень хорошее. Здорово, что в Институте теплая и дружественная атмосфера. Проблемы решаются легче, и жить интереснее.

После посещения лаборатории, где ученые структурируют "атомы будущего", мы решили пойти на Сиреневый бульвар в центре Троицка и своими глазами взглянуть на знаменитый памятник младшему научному сотруднику. Кубик из гранита, возможно, обозначает "неопознанный квантовый кубический объект", например, водный "кластер", в увеличенном размере. Он помещен в еще один схематичный кубик, на котором находятся очки. Не удивительно, что памятник появился именно в наукограде, где еще не забыли про главного рабочего науки — младшего научного сотрудника. И в развитии нового модного направления — нанотехнологии — молодые ученые имеют шанс сыграть главную роль. Верим и надеемся на наших "мнсов"!

Роман Зеленый (фото автора)