

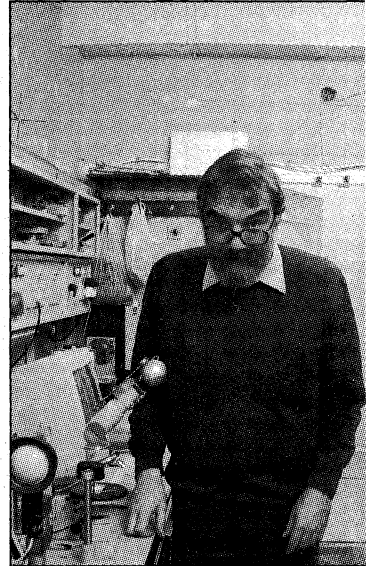
Нанотехнологии: простыми словами о сложных технологиях



Студенты работают на сложном оборудовании под чутким руководством преподавателей.



Зав. кафедрой судебной экспертизы и материаловедения д.ф.-м.н., проф. И.В. Запороцкова



Доцент кафедры СЭМБ к.ф.-м.н. А.М. Чмутин

Анастасия РАДЧУК

– Вот, видите, у меня на полке лягушка в шарике сидит?, – обращается ко мне Ирина Владимировна Запороцкова, доктор физико-математических наук, профессор, заведующая кафедрой судебной экспертизы и материаловедения. Лягушка, оказывается, не простая мягкая игрушка, а даже не царевна, а самый настоящий вспомогательный лекционный материал. Сидит она ни много ни мало в шарике, моделирующем молекулу фуллерена – простейшего углеродного наноматериала.

– Еще мы сами производим нанотрубки, они вытянутые такие, – продолжает Ирина Владимировна, и, кажется, даже я, человек с классическим гуманитарным образованием, начинаю примерно представлять себе это загадочное слово «нанотехнологии» более предметно.

Специальность открыта в нашем университете с 2007 года, выпуска пока не было, есть три курса набранных специалистов, получающих ценное в сегодняшних условиях переходное в двухуровневую систему пятилетнее образование. Со следующего года с переходом на двухуровневую систему большое общее направление «Нанотехнологии» распадается на три отдельные ветви: «Нанотехнологии и микросистемная техника», «Материаловедение и технология материалов», «Электроника и нанoeлектроника».

Скептицизм и боевой настрой

Обучение по этой специальности сегодня ведется только в центральных столичных вузах – МИФИ, МФТИ, МИСиС, ЛЭТИ и ряде других. Сейчас сложно оценить востребованность выпускников. Нанотехнологии врываются в жизнь семимильными скачками – это ни для кого не секрет.

– В октябре на форуме «РосНано» президент РФ Дмитрий Медведев сказал, что потребность в специалистах по нанотехнологиям оценивается в двести-триста тысяч человек в год, а немногочисленные вузы, которые в настоящий момент готовят специалистов, могут предоставить не больше полутора тысяч выпускников. Весь Южный регион фактически будет зависеть от того, каких специалистов

мы подготовим. Хотя, конечно, известная доля скептицизма в России присутствует. На прямой вопрос: «Где будет работать вот этот специалист?», я сейчас ответить не могу, – отмечает Ирина Владимировна.

Несмотря на то, что для нашей страны, как может показаться, все только начиналось три года назад, Запороцкова работает в области нанотехнологий с 1997 года. Ее кандидатская диссертация «Углеродные нанотрубки и их электронно-энергетическое строение» плавно переросла в докторскую в 2005-ом.

– На самом деле, – отмечает Ирина Владимировна, – технологии были и 15 лет назад, но страна была пассивно настроена, и только после толчков со стороны правительства все рвануло в эту область. Если Россия не начнет шевелиться, все снова окажется как с компьютерными технологиями. Первый компьютер был создан в России, а все приоритеты – за рубежом. Мы и так уже долго раскачивались.

Новые горизонты

Интересных научных разработок у специалистов кафедры накопилось много, появляются первые серьезные контракты, в том числе и с предприятиями области. Заинтересованность в разработках подогревается правительством, так как предприятия, которые внедряют у себя на производстве нанотехнологии, получают дотации со стороны государства.

– Точно сказать, например, что на заводе «Баррикады» в 2010 году будет место, которое будет называться инженер-нанотехнолог, мы не можем. Но то, что все промышленное представительство повернулось к этому, абсолютно точно, – уверенно добавляет наш собеседник.

Есть технологии, которые условно можно назвать более понятными, как, например, обработка кожи и ткани плазмой, которая будет применяться для открывающегося в регионе текстильного кластера, или технология очистки спиртосодержащей жидкости от вредных примесей с использованием наноматериала. Более сложная и одна из самых интересных на сегодняшний день, по мнению Ирины Владимировны, – технология нанесения наномаркировок на изделия, требующие особой защиты – оружие, антиквариат, драгоценности, ценные бумаги. Основная ценность не в том, что сама картинка измеряется величинами в минус девятой степени, и не в том, что ее практически невозможно подделать. Главное, что волгоградские специалисты умеют не только наносить, но и находить эту наномаркировку, мест для которой только на одном квадратном миллиметре – миллионы. Технологией заинтересовались многие на российском и зарубежном

уровне. В стадии подписания договор с Российским федеральным ядерным центром, а тот, в свою очередь, заключил договор с МАГАТЭ на использование маркировки на пломбах, охраняющих радиоактивные отходы.

Новые свойства открываются постоянно. Нанотехнологии работают с объектами до ста нанометров (один нанометр – это 10 в минус девятой степени метров, таков размер молекулы). Как только объект переходит хотя бы в одном измерении на этот уровень и ниже, у него появляются свойства, которых в макромире не существует – это называются квантово-размерные эффекты. Есть даже технологии создания лекарственных препаратов на основе наноматериала.

Все своими руками

Несмотря на то, что специальность сложная, техническая, в качестве основных предметов – физика, химия и математика, проблем с набором не возникало. Бывает, родители боятся незнакомого слова, дети же более подвижны в своем мышлении, понимают, что будущее за тем, куда они пришли. Ирина Владимировна не без гордости добавляет.

– У нас уникальная приборная база, такой нет ни в одном вузе города, уникальный коллектив. Каждый инженер, который обслуживает свой прибор, – это виртуоз, он вкладывает душу в то, чтобы его прибор исполнял все свои функции. Практически ни в одном из вузов студентов не допускают для самостоятельной работы на дорогостоящем оборудовании. Студент, конечно, существо юное и неразумное, может не на ту кнопку нажать – прибор выйдет из строя. Мы к этому готовы, у нас найдутся люди, которые этот прибор вернут в рабочее состояние. В лаборатории нанотехнологий есть приборы стоимостью в несколько миллионов рублей, но и там студенты работают на них, сами получают углеродные нанотрубки, изучают их свойства.

Сомнения родителей может снять такое преимущество студентов ВолГУ: они на первых этапах до третьего курса получают базовое образование по классическому материаловедению. Если вдруг кто-то и не найдет работу именно как инженер-нанотехнолог, то он всегда сможет работать инженером-материаловедом. А это уже востребовано во всех НИИ и на всех предприятиях и нашего города, и страны в целом.

С третьего курса студенты начинают активно заниматься научной работой. Курсовые в итоге плавно превращаются в дипломную работу с уникальной научной разработкой, готовой к публикации.

– О, вот и студент-нанотехнолог

как раз заглядывает. Тетрадки принесли? Картинки будем рисовать, – с улыбкой отвечает заглянувшей на кафедру девушке Ирина Владимировна.

Полезное сотрудничество

За кафедрой закреплены две специальности – «Судебная экспертиза» и «Наноматериалы». Преподаватели поначалу считали, что экспертиза – это для мальчиков, а нанотехнологии, как что-то более изящное, удивительное – для девочек. Вышло все с точностью до наоборот: на экспертизе учатся в основном девочки, а на наноматериалах – мальчики. Обе специальности сближает глубокое знание материаловедения, постепенно появляются и созданные в тандеме научные разработки. Например, сейчас идет разработка насыщенного нанотрубками баллистического желатина, напоминающего по фактуре человеческое тело и используемого для отработки особенностей огнестрельного оружия. Используемый в настоящее время желатин сильно зависит от температурного режима, при котором хранится и используется: то становится хрупким, то течет, на человеческое тело похож только при нуле градусов. Предполагается, что после насыщения нанотрубками его характеристики изменятся. Разрабатывается методика применения наноматериала (нанотрубок, фуллеренов) в качестве сыпучего дактилоскопического порошка, обладающего такими свойствами, которые позволят не использовать скотч или пленки с клеевым покрытием. При этом полученные отпечатки будут обладать высоким качеством, четко отображая особенности извлекаемого следа благодаря уникальным размерам применяемого нанопорошка.

Будущее – за ними

Первокурсник Владимир Кибальчик, студент группы НМ-091, уверен в том, что все самое главное в учебе впереди:

– Я прочитал о специальности в буклете ВолГУ, название понравилась, побольше узнал в Интернете и решил пойти именно сюда. На первом курсе пока все общее, интересного не так много, все на 3 курсе начнется.

Обязательно начнется! Для Сергея Борозина, выпускника кафедры 2009 года, началось тоже не так давно, но он уже аспирант кафедры судебной экспертизы и физического материаловедения и инженер лаборатории зондовой микроскопии и нанотехнологий:

– Нанотехнологиями я решил заниматься потому, что сейчас все утверждают, что за этим направлением науки будущее, и через 5-10 лет никто не сможет себе представить



Марина Рогозина, выпускница кафедры.

нашего мира без них, как мы не видим его без компьютеров. Но человеку со специальностью «Судебный эксперт» тяжело сразу освоить весь массив научных приборов и физических принципов, использующихся в данном направлении. И если с теоретической базой особых проблем не возникало, то с аппаратурой я был на «Вы». Поэтому меня направили на стажировку в один из самых известных наукоградов страны – Зеленоград, в Московский институт электронной техники. В этом замечательном месте я неделю изучал, как правильно выращивать нанотрубки, как задавать необходимые для роста параметры и, разумеется, как увидеть их на электронных микроскопах, которые тоже есть в нашем университете. По завершении этой программы я вернулся в ВолГУ, где уже моих знаний дожидались студенты нового направления «Наноматериалы». Без лишнего пафоса можно сказать, что эти студенты в будущем должны обеспечить нашей стране передовые позиции в мире по развитию нанотехнологий. Судя по их стремлению и основательности, они осознают всю важность и необходимость своего образования.

Разработки специалистов ВолГУ не пылятся на полках рядом с лягушкой в шаре, их никто не прячет. Технологии демонстрируются на выставках в разных регионах России, результаты исследований постоянно публикуются в научных журналах и вызывают немалый интерес как у коллег-ученых, так и у потенциальных заказчиков. Количество интереса со временем обязательно перерастет в качество и количество договоров о сотрудничестве. Хочется пожелать, чтобы это произошло как можно быстрее!