

Нано в МГУ – интервью с проректором университета Алексеем Ремовичем Хохловым

В Московском государственном университете создан Научно-образовательный центр по нанотехнологиям. Виктор Антонович Садовничий, ректор МГУ, подписал приказ о создании Центра 8 октября 2008 года. Развитие нанотехнологий в последнее время приобрело в России масштаб одной из национальных идей и воспринимается, как своеобразная панацея спасения российской науки. Насколько оправданы подобные ожидания, решат кадры, а точнее, уровень их подготовки и образования. Понятно, что в решении кадровой задачи развития нанотехнологий крупнейший ВУЗ страны должен взять на себя определенное лидерство. О том, как впишется новая образовательная структура МГУ в государственную программу развития нанотехнологий в России и в образовательную систему самого университета, журналу «Российские нанотехнологии» рассказал в интервью директор Научно-образовательного центра по нанотехнологиям МГУ, проректор МГУ, академик Алексей Ремович Хохлов.



А.Р. Хохлов

Для каких целей будет существовать наноцентр при МГУ, и как появилась идея его создания?

Курсы по нанотехнологиям мы читаем уже в течение длительного времени. Но сам центр – новая структура, он был создан приказом ректора МГУ 8 октября, а вопросами его функционирования я занимаюсь с начала сентября. Формально наноцентр уже существует, но нам еще только предстоит разработать и утвердить его структуру, учебные планы и программы курсов. Цель создания наноцентра – дать студентам полноценное образование в области нанотехнологий. И я надеюсь, что уже с весеннего семестра он заработает на полную мощность. Идея создания такого центра в МГУ совершенно естественна. Сейчас на государственном уровне уделяется большое внимание нанотехнологиям. Поэтому Московский государственный университет должен в рамках того образования, которое он предоставляет, давать и наиболее полную информацию о том, что такое «нанотехнологии». Сама идея нанотехнологий очень хорошая, но она покрылась «шелухой». Очистить

ее от такой «шелухи», обучить правильно по данному направлению – в силах МГУ.

В чем особенности образования в области нанотехнологий и почему, как вы говорите, именно в силах МГУ очистить область нано от «шелухи»?

Нанотехнологии основаны на научном подходе к явлениям, происходящих на нанометровых масштабах. Для того чтобы создавать новые материалы, биологические и искусственные устройства на уровне организации материи на наноуровне, необходимо использовать знания и физики, и химии, и биологии. При этом границы между названными науками сильно размываются. А при современном уровне образования между выпускниками физического, биологического и химического факультетов существует очень большой разрыв в понимании науки и подходах к изучению различных явлений. Я бы сказал, что они по-разному мыслят. Физики основное внимание уделяют общим вопросам, связанным с обобщенными принципами организации материи, а конкретности и частности отбрасывают, стараются от них абстрагироваться. Для химиков более важна конкретика: какая молекула с какой может соединиться, при каких условиях это может произойти и т.д. Но иногда за этим забываются общие закономерности. Биологи очень часто изучают живую материю чисто утилитарным образом. Например, методы геной инженерии – в каком-то смысле чисто технические. Они хорошо разработаны, и их используют без особого понимания происходящих процессов на молекулярном уровне. Могут получить практически важный результат, но не пытаются понять, как и что там произошло. Смысл нанотехнологического подхода к «живым системам» состоит как раз в том, чтобы понять их на молекулярном уровне. Описанный разрыв между дисциплинами можно преодолеть в рамках Московского университета. Ведь у нас есть физический, биологический, химический и другие естественнонаучные факультеты. Есть преподаватели и учебные базы по соответствующим областям знаний. Поэтому мы и поставили задачу сформулировать учебные программы, на основании которых можно преодолеть междисциплинарный разрыв.

На какой базе будет проходить обучение в наноцентре? Будет ли оно организовано в рамках какого-

либо конкретного факультета? Кто сможет обучаться нанотехнологиям?

Это распределенный центр. Мы выделили шесть стрелневых факультетов, которые могли бы участвовать в его работе: физический, химический, биологический, наук о материалах, биоинженерии и биоинформатики, фундаментальной медицины. Каждый из этих факультетов, кроме медицинского, может часть своих студентов направить на получение нанотехнологического образования. Что касается факультета фундаментальной медицины, то в области медицинского образования есть очень жесткие стандарты. У врачей должна быть определенная квалификация по своей основной специальности: терапии, хирургии, педиатрии и т.д. Поэтому у них достаточно малая доля курсов может изучаться по выбору. Но факультет фундаментальной медицины будет участвовать своими спецкурсами, преподавателями и материальной базой.

Мы выделили на вышеназванных факультетах те кафедры, которые связаны с нанотехнологиями, оценили, сколько студентов с каждой кафедры могут заниматься в этой области, посмотрели, какие наборы курсов эти кафедры могут отдать в общую копилку.

Мы предполагаем следующее построение учебного плана. Первые пять семестров – это общее образование на соответствующем факультете. Мы не будем с первого курса, как некоторые, учить нанотехнологиям. Иначе получатся научные журналисты, а не ученые. Всегда должна быть основа. Шестой семестр (вторая половина третьего курса) призван возместить недостатки, неполноту образования на том или ином факультете. Скажем, физики плохо знают биологию – им будут дополнительно даны знания по биологии, которые нужны для понимания спецкурсов в области нанобиотехнологий. С другой стороны, биологи знают физику в недостаточном объеме. Таким образом, в течение шестого семестра будет осуществляться дополнительная подготовка студентов перед тем, как они будут слушать нанотехнологические курсы. Четвертый и пятый (плюс шестой курс на тех факультетах, где он есть) – это, собственно, курсы, на которых студенты будут заниматься в области нанотехнологий. Мы предполагаем, что будут общие курсы, которые будут посещать все, кто специализируется в данной области, и будут спецкурсы по выбору. В седьмом семестре начинаются общие курсы по нанотехнологиям, на которых будут изучаться основные принципы. Надо понимать, что когда я говорю об общих курсах – речь идет об общих курсах в рамках той или иной специализации. Специализация ведь не одна – нет такой специальности: «нанотехнология». Уже практически готовы программы по двум специализациям: «функциональные наноматериалы» и «бионанотехнологии». Обучение для этих специализаций должно быть разным. В восьмом семестре доля спецкурсов в учебном плане увеличится до 50 %, а девятый и десятый семестр – это в основном спецкурсы по выбору, которые студенты выбирают на консультации со своим

научным руководителем, исходя из темы дипломной работы. Аспиранты в области нанотехнологий также будут слушать спецкурсы.

Вы говорите о различных спецкурсах по нанотехнологиям. Какие преподаватели будут их читать? Это только преподаватели МГУ?

Это преподаватели, которые уже читают соответствующие курсы, либо будут приглашаться для их чтения. Пока мы исходим из того, что в Московском университете все есть. Преподаватели есть, и они, так или иначе, читают определенные курсы. Они либо изменяют свои курсы и приспособят их к нанотехнологическому потоку, либо будут без изменений читать лекции и для своих студентов, и для нанотехнологов тоже.

А кто и как будет осуществлять финансирование наноцентра МГУ?

В Московском университете есть все необходимое для нормальной работы НОЦ. Поэтому сейчас мы не ставим вопрос о дополнительном финансировании. Но со временем мы будем подавать на те конкурсы на получение финансирования, которые объявляются в области нанотехнологического образования. Такие масштабные программы, как наш наноцентр, могут реализовать только крупные ВУЗы, например, Московский и Санкт-Петербургский университеты. Надеюсь, что наши усилия будут оценены, и мы будем участвовать в соответствующих конкурсах на получение финансирования и выигрывать их.

Таким образом, первый шаг мы сделали. Далее начнется расширение работы наноцентра в двух направлениях. Во-первых, мы задействуем «менее профильные» факультеты: механико-математический, ВМК, геологический. Там тоже есть кафедры, которые связаны с нанотехнологиями. Сейчас выкристаллизовывается еще одна специальность – компьютерное и математическое моделирование в области нанотехнологий. Речь будет идти о подготовке теоретиков в этой области, и опыт ВМК и мехмата будет важен и интересен. Такие факультеты могут участвовать как своими студентами, которые захотят заниматься в этой области, так и какими-то своими учебными курсами.

Во-вторых, мы будем привлекать к работе наноцентра НИИ внутри МГУ, такие как НИИЯФ, лаборатория Белозерского и другие. Это даст возможность студентам проходить практику на современных приборах. Мы будем привлекать академические институты. Опыт взаимодействия с академическими институтами накоплен достаточно богатый. Такое взаимодействие было установлено в рамках Федеральной программы «Интеграция науки и высшей школы», и мы знаем, как сделать так, чтобы часть занятий и практикумов проходили в академическом институте, и будем пытаться такую схему реализовать еще раз. Но взаимодействие планируется не только с академическими институтами. Например, Курчатовский институт определен головным в области нанотехнологии, и мы будем с ним взаимодействовать и использовать приборы и те уникальные

возможности для практикумов, которые в нем есть.

Материально-техническая база — это оборудование факультетов МГУ, или вы планируете закупать новые ресурсы?

В МГУ создана уникальная база современного оборудования, в том числе в области нанотехнологий. У нас существует Центр коллективного пользования оборудованием по нанотехнологиям. Есть много приборов, которые не относятся к этому центру, но используются в нанотехнологических разработках. Этими ресурсами мы и будем пользоваться. Во многом благодаря усилиям ректора МГУ академика В.А. Садовниченко новая аппаратура интенсивно закупалась с 2003 года, когда приближался 250-летний юбилей Университета. Потом были выиграны несколько крупных грантов, так что сейчас оборудование в Университете вполне современное и на хорошем уровне. Надеюсь, что нам удастся получить и дополнительное оборудование для образования в области нанотехнологий.

Насколько уровень подготовки студентов, обучающихся сегодня в МГУ соответствует современным требованиям?

Уровень студентов в России вообще и в МГУ в частности очень высокий, гораздо выше, чем уровень студентов аналогичного возраста в Европе и в США. В США есть хорошие студенты аналогичного возраста, но это, как правило, китайцы.

Какое место займет наноцентр МГУ в российском мире нанотехнологий? Какие направления подготовки специалистов и их дальнейшей научной работы вы считаете наиболее перспективными?

Место наноцентра — образование в области нанотехнологий. Мы хотим занять одну из ведущих позиций по подготовке высококвалифицированных специалистов, которые смогут работать на современном уровне в области нанотехнологий в России.

Если же говорить о научных исследованиях, то мне кажется, что движение широким фронтом, когда у нас пытаются развивать абсолютно все исследования в обла-

сти нанотехнологии, неправильно: у нас не хватит на это ни сил, ни возможностей. Получится в определенном смысле «размазывание». Нанотехнология — это современная культура научного исследования. Надо соединить современную научную культуру с той областью, в которой Россия сильнее, а именно в природных ресурсах. Мне кажется, что усилия по разработке нанотехнологических подходов должны быть направлены на применения в области разведки, получения и переработки природных ресурсов, как нефти и газа, так и металлов, с применением новых методов. Вот в этом направлении нужно концентрировать усилия, а не «размазывать», иначе ничего у нас не получится.

На этот счет существуют различные мнения. Наверно, все-таки России разумно думать о своей технологической независимости. Острая потребность стран Запада в наших ресурсах уже продемонстрировала, чем чреваты какие-либо зависимости от других государств. Однако получается, что только таким странам, как США и Китай, ресурсы позволяют идти широким фронтом в развитии нанотехнологий?

По моим наблюдениям, США концентрируются в этой области в основном на оборонных исследованиях. Китай прикладывает усилия и достигает больших результатов в области наноэлектроники, создания различных устройств, работающих на «нанотехнологических» принципах. Я считаю, что наряду с оборонными применениями, мы должны разворачивать нанотехнологические направления в работе с природными ресурсами, данными нам в ходе исторического развития. Существует громадное количество разных вопросов, которые нужно решать в этой области. Ведь проблема еще и в том, что мы-то будем готовить специалистов высокого класса, но они не будут востребованы нашей промышленностью. А в области добычи и переработки полезных ископаемых у нас есть мощные компании, которые будут трудоустраивать у себя наших выпускников.