

Review нанотехнологии

Нано от драконов до бизнеса

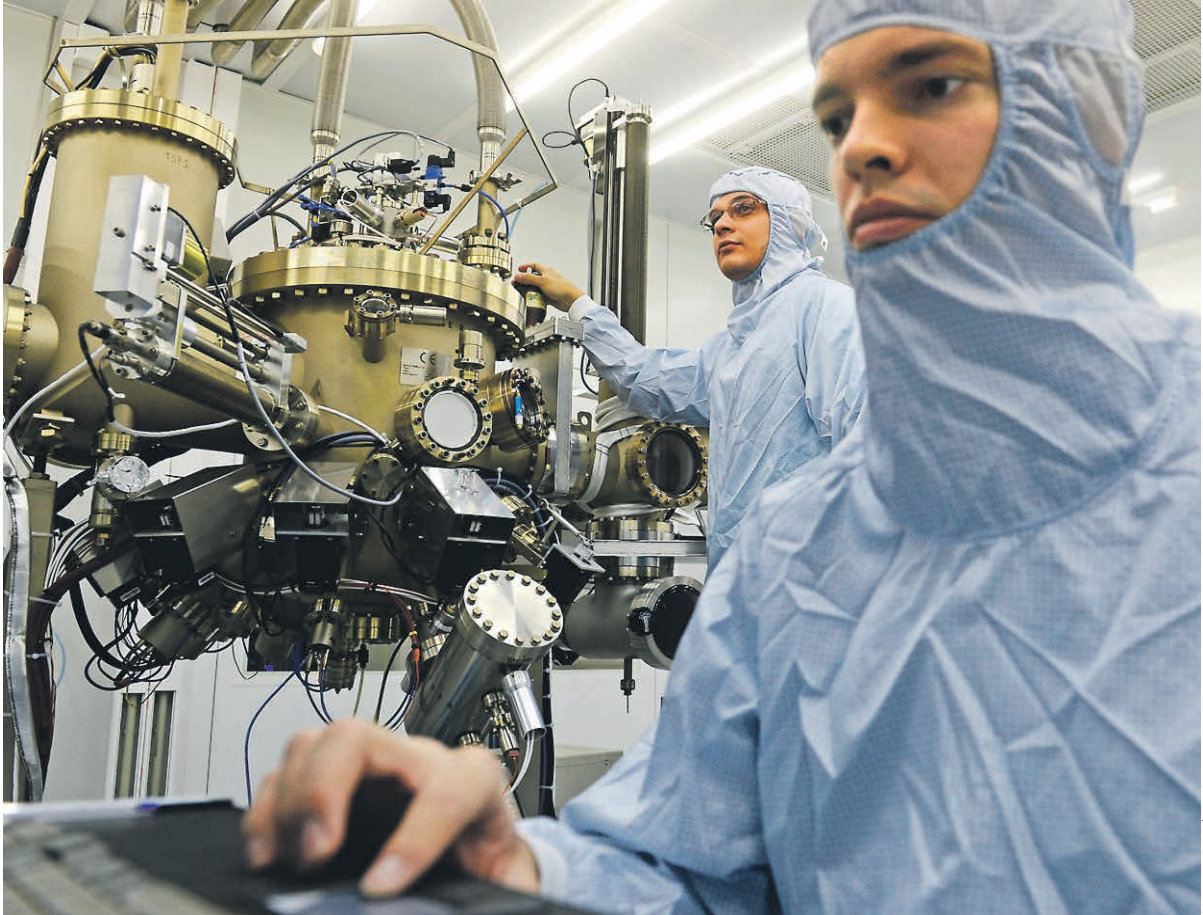


ФОТО: ФАБРИКА НАНОТЕХНОЛОГИЙ

— образование —

При переводе части деятельности в формате Learning фондундуются учебные материалы, накопленные при разработке программ очного обучения для компаний — а среди них есть даже двухгодичные магистерские программы.

Кому создавать предприятия
Создание бизнеса на основе научных разработок — отдельная нетривиальная задача. «Ученые и инвесторы разговаривают на разных язы-

ках», — приходится слышать так часто, что это утверждение впору заносить в разряд аксиом. Но, возможно, это вовсе не аксиома. Просто люди, получившие фундаментальное образование, должны вовремя получить опыт реализации бизнес-проектов — начиная от разработки какого-либо устройства и заканчивая выводом его на рынок.

Эта идея, ставшая ключевой для кафедры технологического предпринимательства в МФТИ, конечно, не нова: многие технические институты за рубежом, начиная со знаменитого Массачусетского технологического института, сделали то

Материалоемкие отрасли — один из образовательных приоритетов наноиндустрии

же самое, и в «Роснано» рассчитывают, что и другие вузы воспользуются этим опытом. В конечном счете это единственный способ «двигать инновации»: не обладая техническим образованием, не понимая технологий, организовать инновационный процесс практически невозможно. А узкие специалисты по бизнесу и финансам компаниям понадобятся позже — когда они хотя бы немного подрастут.

Надежда Петрова

«Человек должен взять проект и сам из него сделать бизнес»

— институт —

Для создания успешного инновационного бизнеса очень желательно сочетание в предпринимателе фундаментального технического образования и бизнес-навыков. Именно таких должна готовить кафедра «Роснано» в МФТИ — кафедра технологического предпринимательства, говорит зампред правления «Роснано» ЮРИЙ УДАЛЬЦОВ.

— Что такое кафедра технологического предпринимательства? Какая идея положена в ее основу? — Есть такая модель образования — «система Физтеха». Сила Физтеха всегда была основана на том, что студенты достаточно рано, начиная с третьего-четвертого курсов, параллельно с обучением начинали работать в организациях, занимавшихся прикладной наукой. Это были либо институты Академии наук, либо институты, связанные с ВПК. Постепенно студенты все больше времени проводили, реализуя настоящие проекты, и все меньше занимались базовой подготовкой. Благодаря этому их не надо было перечислять, когда они выходили из института. В 1990-х институты Академии наук и предприятия ВПК стали проседать, инновационная деятельность ушла в другой пласт предприятий — малых, мобильных и не сомасштабных Физтеху, поэтому связи с институтом у них не было. Мы решили, что организуем кафедру, которая выстроит такой мостик между инновационными предприятиями и студентами старших курсов.

— Как это выглядит на практике? — Мы ищем компании, которые занимаются реальными инновациями и могут предложить студентам технологический бизнес-проект — не изобретение ради изобретения, а проект, ацеленный на понятную рыночную нишу. Каждый год мы

собираем пул таких компаний — обычно восемь-десять — и презентуем их магистрантам Физтеха. Какую-то количество студентов это оказывается интересно, и теперь уже, наоборот, компании их интервьюируют. Таким образом составляются пары «студент-компания», которые устраивают друг друга.

После образования такой пары мы принимаем студента на кафедру, и он уходит на индивидуальный план обучения, у него в компании появляется научный руководитель (в компании должны быть кандидаты или доктора наук соответствующих специальностей, это обязательное условие). Студенты, которые идут к нам, должны быть готовы к тому, что их нагрузка будет больше, чем у других, потому что помимо научно-технических знаний им нужно получить навыки, необходимые для бизнеса. Они должны понимать, что такое бизнес-план, что такое продуктивное позиционирование, как строить финансирование стартапов. Человек должен взять проект и сам из него сделать бизнес.

Мы обычно отправляем студентов на стажировку на две-три недели в западные университеты, где есть хорошая предпринимательская культура (как, например, в Массачусетском технологическом институте), чтобы они могли получить критику на свой проект, понять, как он смотрится со стороны. К концу шестого курса студент должен написать магистерскую диссертацию, причем допуском к ее защите является защита бизнеса-проекта.

Бывает, что после выпускники остаются в той же компании, бывает, что уходят на другие предприятия или создают свои стартапы — это уже неважно. Важно то, что они выходят с пониманием того, что их навыки в области науки и технологий вполне применимы в мире бизнеса.

— Сколько студентов проходит такое обучение?

— Мы набираем поток около 15 человек. Обычный размер кафедрального потока на Физтехе.

— Но вы намерены распространять свой опыт... — Мы договорились с Центром инновационного развития правительства Москвы о том, что попробуем эту технологию тиражировать на большее количество вузов и предприятий.

Во-первых, мы хотим расширить их профиль. Сейчас мы больше ориентированы на стартаповское движение, на ребят, которые бы после выпуска хотели работать в стартапе. И наши партнеры, за исключением, пожалуй, IPG Photonics, производителя лазерных систем, — небольшие компании (в основном портфельные компании «Роснано» и резиденты Сколково). Но есть и другая ниша, где потребность в таких специалистах становится ощутима, — внутрикорпоративные исследования и разработки (R&D).

А во-вторых, мы попытаемся выйти на более широкий круг институтов, создать межвузовский центр, который бы занимался подобного рода подготовкой. Думаю, месяцев восемь-девять у нас уйдет на организационную работу, на выстраивание взаимоотношений с компаниями и вузами. Весной мы будем набирать первый набор.

— Вы уже наметили будущих партнеров? — Если говорить о вузах, видимо, первыми будут МИСиС и МИФИ. С компаниями у нас пока не было переговоров, я могу только сказать, с кем мы нам было бы интересно сотрудничать. Например, много научно-технической работы ведется в «Росатоме». Есть интересные предприятия у «Ростехнологий», в ОАК.

Мы продолжим работать и со старшами. Единственное, чего мы не хотим, — так это уходить в интернет-технологии. Мы будем фиксировать на материалоемких отраслях.

«Старшеклассники многое знают, умеют и, главное, хотят»

— школа —

Для того чтобы решить кадровые проблемы наноиндустрии, нужно думать не только о тех, кому работать сегодня, но и о тех, кто будет создавать новые технологии через несколько лет. Как можно увлечь школьников естественными науками, рассказывает главный эксперт отдела образовательных проектов департамента образовательных программ ФИОП АНДРЕЙ МЕЛЬНИКОВ.

— Зачем фонд занимается школами? — Нам надо, как минимум, сориентировать будущие кадры. Мы должны думать не только о том, кому работать на производстве сейчас, но и прикидывать, кто будет потом создавать инновационные нанотехнологические предприятия, учитывая, что дети в технические вузы сейчас приходят не очень подготовленные.

И есть вторая, вложенная задача — популяризация: школьники с большим интересом воспринимают все связанное с технологиями и становятся популяризаторами в первую очередь для своей семьи. Дети из первых рук узнают, что происходит на наших предприятиях, о какой продукции идет речь, какие заводы рождаются.

— Как вы организуете эту работу? — В рамках программы «Школьная лига „Роснано“» мы по всем нашим школам организуем в течение года различные мероприятия, в которых образование носит еще и развлекательный характер. Например, так называемый «Нановый год» 10 сентября (мифология тут простая: 10 в минус девятой степени) или «Неделя нано» — она обычно проходит в марте.

Каждая школа сама выбирает, что ей в эти дни делать, на какие предприятия ходить, как рассказывать людям про нанотехнологии.

Мы лишь предлагаем школам некий общий контент и прототип.

Кроме этих мероприятий у нас есть две конкурсные сессии: осенне-зимняя и весенняя. Конкурсы — это очень хорошая площадка для того, чтобы дети самовыражались. Но все дети разные: кому-то интересно на зондовом микроскопе что-то исследовать, а кому-то интересно статью об этом написать. Поэтому у нас есть, например, специальный конкурс «Журналист» и издается журнал «Я — Леонардо», материалы в который пишут дети. Мы, пользуясь их интересом, вовлекаем их в многогранный мир естественнонаучного образования. В итоге все выстраивается вокруг предприятий, вокруг науки, вокруг технологий.

Участвуя в конкурсах, дети зарабатывают себе баллы, и победители (по рейтингу первая сотня с небольшим) едут за наш счет в летнюю школу «Наноград», где не просто радуются жизни, а делают в течение десяти дней очень серьезную работу. Мы просим наши предприятия подготовить кейсы из реальной практики, и в течение школы дети должны эти кейсы решить и представить результат руководству предприятия. Конечно, в большинстве своем пока это кейсы, которые связаны с рекламой, маркетингом или, может быть, логистикой, но есть и технологические кейсы. Это, знаете, иллюзия, будто школьники еще ничего не умеют, не знают и не хотят. Старшеклассники многое знают, умеют и, главное, хотят. И могут решать достаточно сложные проблемы.

«Школьная лига „Роснано“» связана с еще одним образовательным проектом, где мы являемся соорганизаторами, — это Всероссийская олимпиада по нанотехнологиям, изначально у ее истоков стоял факультет наук о материалах МГУ им. М. В. Ломоносова. Дети из наших школ становятся ее участниками, а «Школьная лига» использует материалы олимпиады. Олимпиа-

да междисциплинарная, поэтому ее победители имеют право засчитывать свою победу в качестве 100 баллов за ЕГЭ по любому из четырех предметов — физике, биологии, химии или математике.

— А по какому принципу школы попадают в лигу? — В лигу может вступить любая школа, даже естественнонаучного профиля. Главное, она должна стремиться развивать компонент, связанный с естественнонаучным образованием. Наша главная задача — сделать так, чтобы детям было интересно учиться физике, химии, математике, биологии, и мы вместе с учителями пытаемся найти методы, позволяющие сделать обучение детей более эффективным, повысить их мотивацию. Мы предоставляем педагогам возможность повышать квалификацию как очно, так и в режиме дистанционного обучения. Проводим для них стажировки — возим по стране, показываем, что делают в других школах, организуем конференции и семинары. Все это сопровождается разработкой учебно-методических материалов. У нас есть пособия, охватывающие все уровни образования, включая начальную школу, когда мы просто приучаем детей грамотности задавать вопросы о природе.

— И насколько активно школы в этом участвуют? — Сегодня у нас 74 школы-участницы и 230 партнеров, список постоянно расширяется. Участницы — это школы, получившие право на бесплатные квоты на участие в наших мероприятиях. Партнерам мы обеспечиваем методическое сопровождение, но если они, например, захотят принять участие в конференции, им придется полагаться на собственные ресурсы. Мы планируем каждый год дополнительно отбирать в лигу по 50 школ-участниц. К нам уже и из-за границы приходят школы. Мы не можем присваивать им статус участников, но школы-партнеры из-за границы у нас уже есть.

«Это фактически сетевой университет»

— новые компетенции —

Дистанционное обучение набирает обороты: каждый месяц миллионы людей во всем мире становятся слушателями электронных курсов. Формат e-Learning применим и в сфере нанотехнологий, считает НАТАЛЬЯ ЯБЛОНСКЕНЕ, руководитель направления образовательных проектов и программ ФИОПа.

— С чего начался проект e-Learning? — Мы несколько лет регулярно заказываем вузам образовательные программы для сотрудников компаний, сейчас таких программ уже больше 100. Однажды во время нашего отчета на правлении «Роснано» зашла речь о том, что, какими бы ни были темпы прироста программ и количества обученных, все равно это капля в море. Нам тогда предложили попробовать перевести эту деятельность в пространство интернета, что мы и стали делать.

Для начала мы попытались ответить на три вопроса: будут ли заказывать компании обучение кадров в электронном формате, справятся ли вузы с созданием именно электронных курсов — это ведь далеко не то же самое, что просто выложить тексты лекций у себя на сайте, — и, наконец, будет ли такое обучение эффективным.

В пилотном режиме наши партнерские вузы подготовили 14 коротких электронных программ для 14 компаний, и мы убедились, что вузы могут делать электронные образовательные программы и что это работает. Важно только такое обучение правильно организовать: грамот-

но выстроить материал, приставить тьютора, предусмотреть очную защиту итоговой работы, то есть не лишать учебный процесс человеческого участия, а лишь оптимизировать его за счет материала, который человек может изучать сам. Если у него нет мотивации, он и в аудитории ничего не услышит. А если есть — он прослушает лекцию тогда, когда ему удобно, прочтает все необходимое.

— И чего вы хотите добиться теперь? — В начале 2013 года мы учредили АНО eNano, и эта команда начала воплощать в жизнь наши идеи. Мы наметили три направления работы. Во-первых, мы хотим заставить работать профессиональные стандарты, чтобы предприятия могли посмотреть, насколько персонал соответствует своему рабочему месту, а у людей была возможность продвигаться по службе. Мы хотим предоставить им возможность в электронном формате пройти необходимое дообучение, также через интернет, пройти самотестирование и при желании уже очно пройти полную оценку своей квалификации и получить сертификат Межотраслевого объединения нанотехнологий.

Второе — это фактически сетевой университет: мы можем предложить компаниям компиляцию из уже имеющихся электронных модулей или разработку новых в соответствии с их задачами, причем в обоих случаях в создании программ будут участвовать несколько университетов. И третье направление — это переподготовка руководителей и преподавателей вузов в формате e-Learning. Мы уже подготовили совместно с МГУ первую образовательную программу, еще три находятся на этапе апробации.

— А что помимо лекций и тестов можно включить в такой электронный курс? — Возможностей довольно много. Тьюторское сопровождение офлайн и онлайн — через скайп или посредством вебинаров. Совместное решение практических задач группой слушателей в форуме. Выполнение виртуальных лабораторных работ. Сейчас eNano как раз завершает разработку двух виртуальных лабораторий — для отработки практических умений сотрудников компаний наноэлектроники и инженеров-метрологов, в каждой не менее десяти виртуальных установок со множеством задач. Все это уже общепринятая практика профессионального обучения в мире.

— Как вы считаете, насколько востребован будет электронный формат обучения у компаний? — Мы пока еще не выходили с широким предложением, планируем это сделать на Конгрессе предприятий наноиндустрии в конце ноября. Сейчас мы готовы перейти из пилотного в рабочий режим по первому направлению: оценка квалификации персонала и сертификация со стороны Межотраслевого объединения. По остальным линиям будем приступать к активной работе в начале следующего года.

Судя по косвенным признакам, спрос будет, но масштабным он явно не станет не сразу, ведь компании наноиндустрии, как правило, это средний бизнес. Высокотехнологичные компании в принципе немногочисленны. К нам иногда приходят компании, просят «переподготовить весь персонал». «Сколько это?» — спрашиваем. А нам отвечают: «Всех 17 человек».

НАНО ДЛЯ ВСЕХ И КАЖДОГО

Школьники

- Школьная лига
- Наноигры: конкурсы, edutainment
- Олимпиады по нанотехнологиям
- Летние школы «Наноград»

[HTTP://SCHOOLNANO.RU/](http://schoolnano.ru/)

Студенты

- Стажировки для студентов старших курсов
- Базовые кафедры технологического предпринимательства в технических вузах
- Серия переводных книг «Фундаментальные основы нанотехнологий»

Специалисты отрасли

- Переподготовка и обучение специалистов в области наноиндустрии
- Подготовка специалистов к прохождению аттестации по профстандартам
- Сертификация специалистов по отраслевым профстандартам
- Консалтинг по подготовке вузов к прохождению профессионально-общественной аккредитации

[HTTP://EDUNANO.RU](http://edunano.ru)