

МЕЖДУНАРОДНОЕ ПРИЗНАНИЕ, ЭНТУЗИАЗМ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА

В.Быков, д.т.н.
spm@ntmdt.ru

23 июня 2011 года американский журнал R&D (Research and Development), эксперты которого оценивают две главные составляющие разработки: она должна быть коммерциализована и нести новую идею, способную повлиять на развитие науки и техники в будущем, объявил результаты конкурса R&D 100 Award. В список 100 лучших мировых научно-инженерных разработок попал микроскоп НАНОЭДЬЮКАТОР II компании НТ-МДТ – единственная российская разработка в числе лауреатов 2011 года (рис.1, 2). В свое время этой наградой были отмечены электрическая фотосъёмка, факс, моментальная фотография, пластырь для отвыкания от курения, телевидение высокой четкости.

Главное, что эксперты высоко оценили в новом НАНОЭДЬЮКАТОРе – изменение качества образования студентов и школьников в процессе их знакомства с наномиром, нано-объектами и нанотехнологиями. Простой и надежный сканирующий зондовый микроскоп обеспечивает прямую связь со "взрослой" наукой и одновременно может стать революционным решением в сфере образования.

В этом смысле российскому Министерству образования и науки есть чем гордиться – в стране более трех лет ведется системное внедрение нового оборудования в учебный процесс по нанотехнологическим специальностям. Уже появилась возможность подвести некоторые итоги. Обсуждение двух государственных проектов в этой области стало одним из центральных моментов проходившей недавно в МФТИ Второй международной конференции "Образование для сферы нанотехнологий – современные подходы и перспективы".

Один проект реализован в 2008–2009 годах по госконтракту с Министерством образования и



Рис.1. НАНОЭДЬЮКАТОР II – призёр R&D100 Award 2011

науки РФ. Второй стартовал в 2010 году по инициативе департамента образовательных программ РОСНАНО и теперь осуществляется под эгидой Фонда инфраструктурных и образовательных программ этой организации.

Цель каждого проекта – изменить существующую систему довузовского образования, повысить уровень подготовленности учащихся к современным требовани-

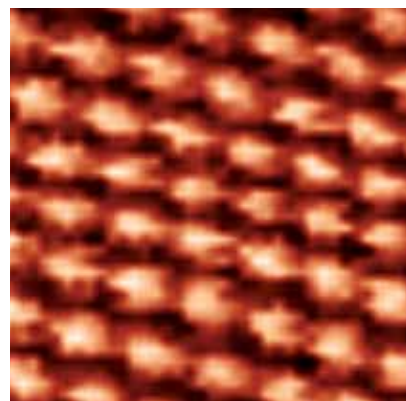


Рис.2. СТМ-изображение атомарной решетки на графите. Размер скана 2x2 нм

ям научных лабораторий и производственных структур.

В первом проекте Минобрнауки России максимально широко были выбраны регионы. После этого региональные министерства отобрали одну или несколько «продвинутых» школ и оборудовали там классы НАНОЭДЬЮКАТОР, в которых школьникам старших классов не только рассказывали про



Рис.3. В рамках конференции проводилось обучение работе с комплексом НАНОЭДЬЮКАТОР II. В таком тренинге приняли участие 35 учителей

нанотехнологии, но и давали поработать своими руками.

В прошлом году в НТ-МДТ поступили сигналы от пользователей, в которых отмечалось, что учителя не знают, как им поступать с диодными приборами. Так появилась идея первой конференции "Образование для сферы нанотехнологий", организованной для того, чтобы школьные учителя смогли посмотреть на работу и пообщаться с уже достаточно давно использующими НАНОЭДЬЮКАТОРЫ в своей практике вузовскими преподавателями из России и из других стран.

Задача проекта "Школьная лига РОСНАНО" – выстроить сеть школ, в которых можно вести подготовку школьников для дальнейшей специализации под задачи проектных компаний РОСНАНО. Для этого необходимо так изменить программу преподавания естественных предметов (физика, химия, биология), чтобы школьники старших классов воспринимали нанотехнологии, как нечто обычное и понятное. В проект вовлечено около 30 школ в тех регионах РФ, где РОСНАНО уже профинансировало производственные проекты.

В целом, в каждый из экспериментальных образовательных проектов вовлечено относительно немного школ – по 30–40 (несколько школ участвуют в обеих программах). В масштабах российской системы среднего образования это

практически незаметно, но особенность инфраструктурных проектов именно в том и состоит, чтобы относительно небольшими усилиями существенно изменить общий ландшафт макросистемы, направляя ее по пути эффективного и устойчивого развития.

В случае школьного образования исполнители проектов имеют дело с колоссальной инерцией. В самом деле, за прошедшие два десятилетия в школах сформировалась практика, когда преподаватели практически не имеют стимулов для совершенствования своей работы. Наука же за это время ушла настолько далеко вперед, что появился смысл говорить о включении в школьную программу новых предметов.

Понятно, чтобы учить детей новым подходам, готовить их к современному уровню развития науки и технологий, необходимо использовать современные технические средства (рис.3, 4). Вместе с тем в силу реалий нашего общества школы самостоятельно не в состоянии приобретать современное оборудование.

Когда такое оборудование – классы НАНОЭДЬЮКАТОР для преподавания практических навыков в сфере нанотехнологий – было поставлено в рамках государственной экспериментальной программы, обнаружилось, что учителя не готовы осваивать новую технику.

На конференции "Образование для сферы нанотехнологий" собрались в основном те, кто сумел поставить в своих школах работу на новом оборудовании, поэтому обсуждаемые проблемы им были понятны и знакомы.

Почти все выступающие говорили о нехватке методической поддержки. Учителя должны качественно транслировать новые знания, умения и навыки, а разработка рекомендаций – не их прямая работа. Естественным образом был обозначен и путь решения проблемы – поддержка со стороны вузовских преподавателей. Фактически именно вузы являются "заказчиками" для школ, принимая для дальнейшего обучения самых "качественных" выпускников.

Представленные на конференции наиболее яркие истории успеха были связаны с совмещением преподавательской работы в школе и в вузе. В таких случаях преподаватели отлично понимают, зачем нужны современные приборы в школе, почему так важно дать школьнику своими руками "пошупать" научный прибор в работе. Очень важно и то, что школьник получает возможность взвесить собственные силы и оценить свои возможности для участия в научной работе. Как следствие, знакомство с современным оборудованием дает шанс адекватной профориентации, поскольку далеко не всем следует поступать в университет и посвящать себя науке.

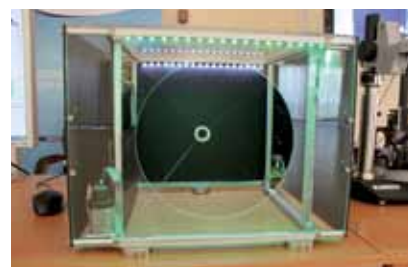


Рис.4. На выставке, приуроченной к конференции, были представлены всевозможные "спецэффекты" для привлечения внимания школьников, например, тактильный интерфейс для управления СЗМ и др.



Рис.5. Лауреаты конкурса лабораторных и методических работ "Практикум СЗМ", проходившего в рамках конференции. Слева направо: А.Матягина, И.Гридина, О.Бобова

Исключительную эффективность связки школа–вуз можно проследить на следующих примерах. Почти все лучшие технические и естественно-научные вузы наладили "конвейер" по ознакомлению школьников с работой прибора НАНОЭДЬЮКАТОР в своих подшефных школах. Очень сильные работы школьников были представлены лицеем №1511 при МИФИ. В Новосибирском государственном университете проходило через класс НАНОЭДЬЮКАТОР более 300 школьников в год, и университетские преподаватели с большим уважением отзываются об этой программе. В Иркутском лицее №2 удалось организовать проектную работу школьников на таком высоком уровне, что некоторые из них "плавно" перешли к работе по "взрослым" научным грантам фактически сразу после поступления в университет.

Таким образом, привлечение преподавателей вузов к работе на современном оборудовании делает школу естественной стартовой площадкой для быстрой адаптации будущих студентов и получения максимальной отдачи от их научной работы.

В тех школах, где еще не выстроена прямая связь с профильным вузом, класс с современным оборудованием становится самостоятельным центром притяжения и удержания талантливой

молодежи. Показательный пример в этом смысле – школа №23 г. Краснотурьинска Свердловской области. Преподаватели школы построили внеклассную работу с НАНОЭДЬЮКАТОРАМИ в основной курс в виде открытого урока по нанотехнологиям. Таким образом, школьники смогли реализовать свой творческий потенциал, разобравшись с основами метода и получив в свободное от занятий время учебные результаты. Сами эти результаты прошли апробацию в ходе открытого урока и могут быть представлены в дальнейшем на тематических олимпиадах и конкурсах. Тем самым, учащиеся, имеющие склонность к научной работе, получают возможность выйти на более высокий уровень – областной, региональный – для получения объективной оценки и более осознанного выбора дальнейшего профессионального пути.

Важно отметить, что в регионах России и стран СНГ, где стратегически планируется масштабная модернизация экономики, образовательный компонент с использованием современного оборудования выходит на первое место. Особенно важно заложить полноценный фундамент профессиональных высококвалифицированных кадров в тех регионах, где в силу объективных причин в научно-техническом плане существует отставание от мирового уров-

ня. Например, в Алтайском крае начата масштабная работа по созданию центра современных нанотехнологий. Одним из локомотивом этого движения выступил Алтайский государственный университет, где организуется межфакультетский (физико-технический, химический, биологический, математический) институт, призванный обеспечить технологиями опережающего уровня предприятия Южной Сибири, в том числе фармацевтической и машиностроительной отраслей. Эти предприятия в настоящий момент составляют основу высокотехнологичного бизнеса в крае, и именно они выступают потенциальными заказчиками новых технологических решений. Очевидно, что кадровый вопрос в таком планировании является центральным, и руководство края отдает ему приоритет. Именно поэтому обсуждается вариант проведения следующей конференции по образованию для сферы нанотехнологий на базе вышеназванного университета в Барнауле.

В целом следует отметить, что в российских школах работает большое число людей с активной жизненной позицией (рис.5). Они стремятся осваивать современное оборудование и готовы внедрять новые подходы в обучение. Именно такие люди могут дать модернизационный импульс всей образовательной системе, но при условии, что государство поддержит их инициативы. Именно поэтому государственные программы по развитию образования для сферы нанотехнологий, такие как проекты классов НАНОЭДЬЮКАТОР и "Школьная лига РОСНАНО", безусловно, должны быть продолжены и расширены.

Хочется верить, что международное признание уровня отечественных разработок ускорит процесс укомплектования учебных центров для подготовки научной и инженерной элиты. Хотелось бы отметить также, что для НТ-МДТ это уже третья награда: в 2006 году в список R&D 100 вошла зондовая лаборатория ИНТЕГРА Спектра (АСМ/комбинационная флуоресценция, комбинационное рассеяние/СБОМ/TERS), в 2009 – полностью автоматизированный СЗМ СОЛВЕР Некст. ■