

Мастер-класс для школьников по нанотехнологиям

В рамках Первой Всероссийской Школы-семинара студентов, аспирантов и молодых ученых по направлению «НАНОИНЖЕНЕРИЯ» (10-12 декабря 2008 г. г.Калуга – г.Москва) прошел мастер – класс для школьников по основам нанотехнологий.

Мастер класс состоял из двух частей. В рамках первой части, заведующим кафедрой физики лица 1586 К.Ю.Богдановым, была прочитана увлекательная и познавательная лекция о Наномире. Во второй части мастер-класса участникам были представлены результаты научно-исследовательских работ школьников, завершивших первый семестр обучения в школьной нанотехнологической лаборатории кафедры ИУ4.

Лекция К.Ю.Богданова – классический пример научно-популярной лекции по нанотехнологиям. В лекции в очень популярной и наглядной форме рассказывается о месте нанотехнологий среди других наук, на конкретных примерах иллюстрируются основные понятия Наномира и показывается их связь с живой природой. Нанотехнологии – это междисциплинарное направление, ему приходится не просто уживаться между физикой, химией и биологией. Наномир существует тысячи лет, он живёт внутри нас и работает на нас, но только сейчас появилась возможность заглянуть в него, «пощупать» его объекты и исследовать его процессы. При уменьшении размеров объектов их свойства изменяются: изменяется цвет (например, этот эффект использовался древними художниками при создании уникальных витражей с помощью разнодисперсных красок), прочность увеличивается в десятки раз, температура плавления падает на сотни градусов, реакционная способность веществ растёт, появляется способность к самосборке и т.п. Нанотехнологии давно существуют вокруг нас, Наномир – это новые явления и новые возможности, это новая технологическая революция, значение которой сравнимо с освоением Космоса. Школьные программы в области нанотехнологий, реализуемые МГУ им.М.В.Ломоносова (http://www.nanometer.ru/2008/11/24/sunc_54643.html) и МГТУ им.Н.Э.Баумана (<http://nanotech.iu4.bmstu.ru>) в кооперации с ведущими физико-математическими лицами г.Москвы (СУНЦ МГУ, ФМЛ 1580, ФМЛ 1581, ФМЛ 1586 и др.) направлены на формирование начальной профильной подготовки абитуриентов в области нанотехнологий, создание условий для начального научного и экспериментального освоения основ этого перспективного направления.

Во второй части мастер-класса были представлены результаты исследований, проведенных школьниками в рамках проектов школьной нанотехнологической лаборатории (НИЛ) кафедры ИУ4 МГТУ им.Н.Э.Баумана:

Трусов Герман Валентинович (ФМЛ 1586) представил проект на тему «Исследование поверхностных структур плёнок алюминия». Цель исследования - получение сведений о структуре рельефа плёнок алюминия различной толщины и демонстрация возможности их исследования с помощью методов атомно-силовой микроскопии (АСМ). Объектом исследования выбраны пленки алюминия различной толщины, напылённые на стеклянную подложку;

Благова Светлана Владиславовна (ГОУ СШ № 315) представила проект на тему «Исследование методом сканирующей зондовой микроскопии поверхности пленок алюминия и меди, нанесенных на поликорковые подложки». В рамках проекта использован прямой метод оценки и исследования поверхностных структур пленок, образованных при напылении вещества на подложку в процессе изготовления микросхем (образцы подготовлены на базе ОАО «НИИДАР»);

Дубовик Николай Николаевич (ГОУ ЦО «Царицыно» № 548) представил проект на тему «Исследование поверхностных структур металлокерамических пластин, вентильных систем». Цель исследования - получение практических и теоретических сведений о структуре поверхностных образований металлокерамических пластин. Объектом

исследования выбраны металлокерамические диски от старого кран-букса (прослужившего около 5 лет), и совершенно новые (еще не используемые);

Иванов Игорь Андреевич (ФМЛ 1586) представил исследований поверхностных структур кристаллов на примере некоторых солей. В рамках исследования проверяется предположение о возможности изменять физические свойства кристаллоструктурных материалов путем встраивания в кристаллическую решетку других кристаллообразующих веществ (интерструктур). Результаты его работы, благодаря простоте и распространенности объекта исследований, могут быть положены в основу школьного лабораторного практикума по основам нанотехнологий;

Спирин Никита Геннадьевич (ГОУ гимназия № 1504) представил проект на тему «СЗМ исследование поверхностных структур контактов, используемых в электронике». В качестве объектов исследований выбраны металлические клеммы (изготовленные олова, латуни и меди). Средствами СЗМ оценивалось изменение физических свойств поверхностных структур контактов, подвергшихся холодной штамповке;

Татаринев Александр Владимирович (ФМЛ №1581) представил проект на тему «СЗМ исследование пленок, образованных при высыхании клеев». В электронике клеи могут применяться как альтернатива пайке (а в некоторых случаях пайка недопустима по соображениям электропроводности или температурного воздействия), при этом оставаясь в рамках обязательных требований к существующим паяным соединениям. В электронике существуют два основных типа клея – изотропный (проводящий одинаково во всех направлениях) и анизотропный (по разному проводящий в зависимости от направления).

Во втором семестре учащимся школьной НИЛ предстоит завершить свои исследования по выбранной тематике и подготовить проекты к защите в рамках научной олимпиады школьников «Шаг в будущее Москва».