

## Сайт УНК с симулятором СЗМ – открытый образовательный ресурс Сергей Антоненко

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Российская  
Федерация  
SVAntonenko@mephi.ru

### Введение

В НИЯУ МИФИ на каф. 77 создан сайт УНК предназначенный для исследования органических и биологических наноструктурированных материалов, объектов и систем методами сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ), в том числе, для проведения лабораторных работ на симуляторе сканирующего зондового микроскопа. Он доступен по адресу <http://nano.mephi.ru:8080>. Этот интернет ресурс имеет широкую направленность, в том числе и создание информационной подсистемы размещения и апробации на данном сайте симуляторов и виртуальных лабораторий для проведения дистанционных лабораторных работ в межуниверситетской сетевой системе междисциплинарной подготовки и профессиональной переподготовки кадров для nanoиндустрии.

Как уже отмечено, сайт УНК каф. 77 доступен по адресу <http://nano.mephi.ru:8080>. Помимо этого возможен другой путь: интернет адрес НИЯУ МИФИ: <http://mephi.ru/>. На этом сайте присутствует раздел: Ресурсы НИЯУ МИФИ. В этом разделе есть окошко [УНК с удаленным доступом](#), которое нужно нажать и выбрать [УНК по исследованию органических и биологических наноструктурированных материалов, объектов и систем методами СЗМ](#) и тогда будет доступен УНК каф. 77. Для правильной работы используйте последние версии программ Google Chrome или Mozilla Firefox.

На сайте УНК каф. 77 эффективно применяются современные информационные и коммуникационные технологии (ИКТ). К тому же, Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ очертил рамки использования методик дистанционного обучения, поэтому данный УНК с удаленным доступом становится привлекательным ресурсом в системе профессиональной подготовки и переподготовки кадров. При этом данный интернет ресурс может быть доступен для

обучения не только студентам и преподавателям, но и лицам, интересующимся современным состоянием науки и техники и продвинутым школьникам. Профессиональную подготовку и переподготовку с использованием сайт УНК каф. 77 освоили сотни студентов, магистров, аспирантов, специалистов, преподавателей и инженерно-технических работников НИЯУ МИФИ и других университетов. Этот ресурс может быть использован для переподготовки учителей и других работников образования, а также для углубления знаний школьников, в школах которых присутствуют лаборатории зондовой микроскопии или они обучатся работе на зондовых микроскопах директивным образом или дистанционно.

В процессе работы с данным УНК происходит интерактивное общение между пользователем и интернет ресурсом. Даже можно сказать, что широкое применение пользователями всего курса лабораторных работ, предложенных на данном сайте, с изучением всех методических и учебно-методических материалов, банка данных позволяет говорить о сайте УНК каф. 77 как о массовом открытом онлайн-курсе (МООК) по нанотехнологии. Тем более, следует заметить, что обучение и переподготовку с использованием сайта УНК каф. 77 уже прошли сотни студентов, бакалавров, магистров, аспирантов, преподавателей и инженерно-технических работников НИЯУ МИФИ и других ВУЗов.

После того как посетитель зайдет на сайт УНК и пройдет регистрацию, он может приступить к работе. Таким образом, начинается доступное персональное обучение с использованием современных средств электронного обучения. На сайте широко представлены методические материалы, учебно-методические материалы, выполненные в SCORM, как раз для системы дистанционного обучения. Это, в свою очередь, позволяет охватить значительно большее количество участников по сравнению с обычными вузовскими курсами. При этом нужно подчеркнуть, что в отличие от платных МООК курсов этот сайт УНК каф. 77 открытый и доступный без оплаты. Работа с УНК всецело проводится онлайн способом, используя как асинхронные, так и синхронные методы обучения.

С целью разъяснения функционирования симулятора СЗМ (сканирующего зондового микроскопа) и привлечения достаточного количества пользователей был снят видеофильм, посвященный методике проведения работы на СЗМ, который необходимо посмотреть перед началом работы. Его с успехом можно выложить в

социальных медиа, облачных сервисах и на гаджетах, использующих мобильные технологии. Для хорошего освоения материала необходим просмотр видеофильма, тренинг на симуляторе и использование других электронных мультимедийных ресурсов нового поколения задействованных на сайте. Такая подготовка на сайте УНК каф. 77 в дальнейшем позволяет легко перейти к практической работе на зондовом микроскопе в директивном или дистанционном режиме.

Следует отметить, что на симуляторе СЗМ проходили обучение не только работники основной площадки НИЯУ МИФИ, но и преподаватели других обособленных подразделений нашего университета. Также были задействованы в процессе обучения студенты и преподаватели других ВУЗов России. Эта работа вносит свой определенный вклад в освоение новых дистанционных методик и модернизацию перспективных технологий системы профессионального образования страны.

Этот симулятор СЗМ предназначен для использования в научно-образовательных, научных и исследовательских целях широким кругом пользователей – студентами, исследователями и разработчиками. Наличие сайта УНК каф. 77 позволяет осуществлять дистанционное обучение и реализовывать различные программы дополнительного образования с использованием разработанного мультимедийного учебно-научного комплекса. Важно отметить, что при использовании сайта УНК проводится не только получение новой информации о работе симулятора СЗМ, но и необходима обработка полученных данных и предоставление результатов работы для последующей их оценки. По своей сути такое комплексное дистанционное электронное обучение с использованием сайта УНК каф. 77 является открытым образовательным ресурсом (ООР).

Помимо этого нужно заметить, что обучение преподавателей с помощью сайта каф. 77 можно считать одним из элементов цифровой педагогики. Ознакомление с новыми информационными и технологическими разработками позволяет повысить пользователям не только цифровую грамотность, но и в целом ИКТ (информационные и коммуникационные технологии) грамотность. Это, в свою очередь способствует самообразованию потребителей электронных услуг и получению ими других важных исследовательских навыков.

На сайте УНК каф. 77 большое внимание уделено проблемам нанотехнологии и компьютерного моделирования наноструктур. В настоящее время интенсивно исследуются различные модификации углерода, в том числе и графитовые пленки, содержащие нанотрубки, фуллерены и другие углеродные наноструктуры. Большой интерес вызывают органические углеводородные наноструктурированные материалы. Нанотрубки, открытые в 1991 г., уже используются в некоторых научно-технических разработках – в электронике в качестве нанодиодов, в качестве усовершенствованных оконечностей зондов для сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ), в виде минимизированных источников света в экранах дисплеев, в фильтрах для очистки воды и т.д. Одним из перспективных способов приготовления графитовых пленок с нанотрубками является метод их осаждения с помощью магнетрона на постоянном токе. Графитовые пленки с нанотрубками выступают в качестве наноматериалов, которые часто рассматривают в качестве составной части функциональных материалов. Функциональные материалы – такие материалы, свойства которых могут удовлетворить исполняемой функции оптимальным образом. Их физические и химические параметры управляемые. Функциональные материалы являются модификацией обычных материалов или конструируются специальным образом. Функциональные материалы нашли свое широкое применение в энергетике. Нанотрубки и другие углеродные структуры используются в водородной и атомной энергетике. Таким образом, функциональные наноматериалы в виде графитовых пленок с нанотрубками, приготовленных с помощью магнетрона или отжига током графитовой бумаги, могут использоваться как в атомной, так и в водородной энергетике. На сайте УНК каф. 77 широко представлены материалы с нанотрубками в том числе на симуляторе СЗМ используется для исследований изображение графитовой пленки с нанотрубками.

## **Вывод**

В НИЯУ МИФИ на каф. 77 создан сайт УНК, посвященный учебно-научному комплексу, функционирующему в режиме удаленного доступа и предназначенному для исследования органических и биологических наноструктурированных материалов, объектов и систем методами сканирующей зондовой микроскопии. По своей сути этот сайт УНК каф. 77 является открытым образовательным ресурсом. К тому же обучение и переподготовку с использованием сайта УНК каф. 77 уже прошли сотни студентов, бакалавров, магистров, аспирантов, преподавателей и инженерно-технических работников НИЯУ МИФИ и других ВУЗов позволяет говорить

о сайте УНК каф. 77 как о массовом открытом онлайн-курсе (МООК) по нанотехнологии. Нужно отметить, что обучение преподавателей с помощью данного сайта можно считать одним из элементов цифровой педагогики.

## **Ссылки**

1. Антоненко С.В. «Исследование пленок и наноструктур с помощью сканирующего зондового микроскопа Лабораторный практикум». *Учебное пособие*. М.: НИЯУ МИФИ, 2011. – 96 с.