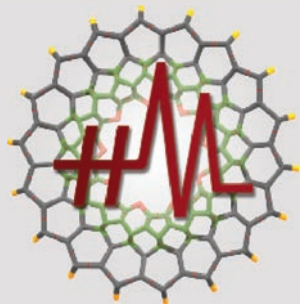
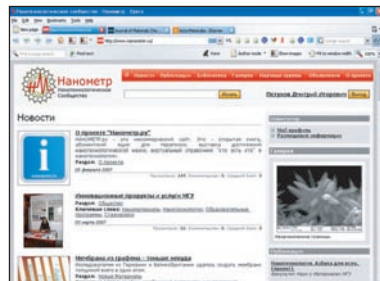
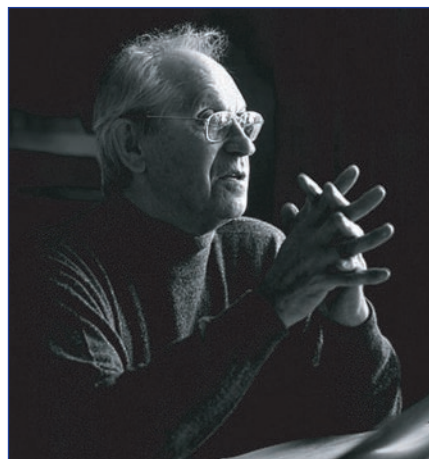




Открытие информационного портала nanometer.ru



Нанотехнологический бум, потрясший мировую “паутину”, докатился и до России. Модные слова “нанотехнологии” и “наноматериалы” встряхнули русский сектор интернета и вызвали за последний год трансмутацию и адаптацию старых, а также появление большого числа новых сайтов, посвященных этой тематике, в том числе мощных, сразу завоевавших авторитет, да и просто официальных. Эти сайты - ожидаемый и горячо обсуждаемый информационный продукт, бриллиантовые осколки нанотехнологического взрыва, они дополняют друг друга, большинство из этих сайтов интересны, оригинальны, содержат много полезной, иногда - жизненно необходимой информации, они специализируются на различных проблемах. Новый сайт www.nanometer.ru - многофункциональный портал посвященный наноматериалам и нанотехнологиям. *стр. 2.*



Ответы академика Ю. Д. Третьякова на вопросы Центра “Открытая экономика” (www.strf.ru)

Вопрос: В конце февраля на встрече с Президентом РФ министр образования и науки Андрей Фурсенко сообщил, что уже подготовлена программа развития наноиндустрии до 2015 года, на ее реализацию из бюджета предполагается выделить немалые суммы. Кроме того, есть предложения от Совета Федерации по созданию в

осваивать все прогрессивные направления в науке, и в ее практической реализации?

Не могу сказать, насколько мы отстали от вездесущего восточного соседа, но то, что в Китае темп развития нанотехнологий намного выше, чем в России, - это очевидно. Китайцы пытаются использовать потенциал, в фундаментальном смысле накопленный и в западных странах, и в России. В Америке сейчас китайцев гораздо больше, чем в России, и в каждом университете чуть ли не каждый третий профессор - китаец. Они не упускают ни одной возможности развернуть практическую деятельность, они устроены в этом смысле правильно: очень трудолюбивы и ведут себя корпоративно - в любой ситуации будут стоять друг за друга, что не всегда характерно для наших соотечественников. Все это вместе взятое помогает китайцам продвигаться очень успешно вперед. Кроме того, экономические условия в Китае таковы, что огромное количество малых предприятий могут быть достаточно свободными в своей деятельности, в том числе развивать и нанотехнологии. Что же касается России, то Дума только еще собирается обсуждать закон о каких-то привилегиях и коврижках для малого и среднего бизнеса. Даже если этот закон будет принят, то с момента его принятия до реализации - дистанция огромного размера. Поэтому, поскольку китайцев очень много и они тесно связаны с зарубежной диаспорой, занимающейся фундаментальными исследованиями, они хорошо информированы обо всем, что делается зарубежом, имеют возможность быстрой коммерциализации новых идей и разработок в области нанотехнологий.

Санкт-Петербурге отделения РАН с центром изучения наночастиц, наноструктур и нанокompозитов. То есть интерес государства к развитию нанотехнологий в России уже налицо. На Ваш взгляд, достаточно ли предполагаемых мер стимулирования?

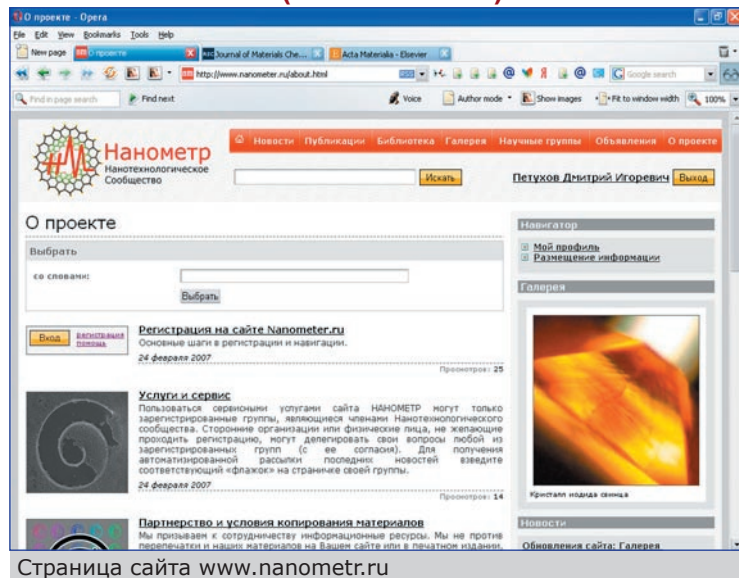
Во-первых, идея создания Отделения РАН в регионах, но по специализированному принципу, не вполне согласуется с традициями и Уставом РАН (как действующим, так и новым проектом). Теперь что касается государственной поддержки. Да, интерес государства к развитию нанотехнологий в России бесспорен. Создана программа, в бюджете заложены определенные суммы на ее реализацию... Сомнение вызывает только один момент - дойдут ли деньги до тех, кто действительно занимается нанотехнологиями, или же заметная их часть «усохнет» на полпути к адресату. По большому счету, если говорить о поддержке развития наноиндустрии в России, финансировать нужно две статьи, не считая исполнительные структуры. Первая - это приобретение современного оборудования, без которого все разговоры о нанотехнологиях так и останутся трескотней, вторая - материальная поддержка лиц, активно занимающихся исследованиями. Помимо денег, чрезвычайно важна реализация образовательных программ, которые готовят специалистов соответствующего профиля. Что мы имеем сегодня? К сожалению, ситуация не очень радужная, хотя бы потому, что доля российских публикаций в международной прессе за год снизилась с шести до полутора процентов (<http://www.nanometer.ru/2006/11/17/5819225.html>). Отсюда следуют две вещи: во-первых, наши публикации не всегда пользуются международным признанием, во-вторых, за рубежом темп развития наноиндустрии, увы, пока намного выше, чем у нас.

Вопрос: Насколько мы отстаем, от того же Китая, например, который давно уже демонстрирует всему миру потрясающие способности

Вопрос: Но все-таки можно ли говорить о том, что при существующей поддержке государства в обозримом будущем, наряду со странами - лидерами, Россия сможет проводить полномасштабные исследования по всем направлениям наноиндустрии?

По всем направлениям наноиндустрии Россия не должна проводить полномасштабные исследования по той причине, что у нас денег на это никогда не хватит (<http://www.nanometer.ru/2006/11/17/7458256.html>). Даже японцы, которые куда более богаты, чем мы, выбрали для себя ограниченный перечень направлений деятельности. Американцы развивают нанотехнологии по тысяче и более направлениям, японцы - по трем сотням. Если бы мы выбрали для себя хотя бы сто - сто пятьдесят направлений, этого было бы, на мой взгляд, достаточно. Действительно, в России, когда говорят о финансировании развития наноиндустрии, подразумевают цифру в несколько миллиардов рублей, а в США государственная поддержка составляет миллиард долларов в год. Есть о чем задуматься.

Открытие информационного портала по нанотехнологиям НАНОМЕТР.РУ (nanometer.ru)



Страница сайта www.nanometer.ru

www.nanometr.ru - это некоммерческий сайт. Это - открытая книга, абонентский ящик для переписки, выставка достижений нанотехнологической науки, виртуальный справочник "кто есть кто" в нанотехнологиях. У сайта своя специализация - мы открыто призываем к широкому сотрудничеству нанотехнологического сообщества, к его объединению и свободному общению. И в первую очередь потому, что именно это необходимо сейчас формирующемуся российскому рынку идей и технологий. Любая конкуренция необходима, однако часто только сообща можно получить уникальные, конкурентоспособные результаты, а также просто узнать больше об окружающем нас мире, получить больше возможностей для себя самих и своих коллег. Творческое общение открывает новые горизонты! Поэтому основные задачи портала очень просты:

- распространение проверенной информации и научных новостей,
- разумная популяризация знаний о наноматериалах и нанотехнологиях,
- формирование общероссийского банка научных групп, работающих в области наноматериалов и нанотехнологий,
- формирование круга общения по наиболее горячим темам в области наноматериалов и нанотехнологий,
- оказание консультативных, аналитических и экспертных услуг в области наноматериалов и нанотехнологий.

Бросив совсем беглый взгляд на сайт, Вы поймете, что главное в нем: быстрый поиск нужной Вам информации среди потрясающего огромного количества ежесекундно появляющихся фактов, далеко не все из которых, в общем случае, представляют собой одинаковую ценность. В то же время, как легко потерять гениальную идею в океане информационного шума! Присоединившись к нашему сектору нанотехнологического сообщества, Вы избежите этого и сразу же получите дополнительные возможности:

- возможность бесплатно опубликовать в Интернете и продвинуть вместе с продвижением рейтинга сайта нужную информацию о Вашей группе, что позволит Вашим потенциальным партнерам (другим научным группам для выполнения совместных проектов, крупным Российским и зарубежным компаниям, предлагающим гранты и хозяйдоговора, фирмам - производителям, нуждающимся в практической реализации Ваших научных идей) найти Вас и предложить взаимовыгодное сотрудничество,
- находить научных партнеров, а также грантообразующие организации для выполнения исследовательских и хозяйдоговорных проектов,
- находить и затем получать доступ к аналитическому оборудованию существующих центров коллективного пользования для анализа наноматериалов,
- периодически получать бесплатно электронную газету НАНОМЕТР-ФОРУМ, которая будет содержать дайджесты наиболее интересных новостей и Ваши мнения по различным вопросам,
- высказывать Ваше мнение по интересующим Вас проблемам

и рассказывать широкой аудитории о Ваших последних научных достижениях,

- быть в курсе последних событий, конкурсов, конференций, научных семинаров, защит кандидатских и докторских работ,
- использовать содержащийся на сайте образовательный и графический материал (с соблюдением авторских прав там, где это необходимо, и со ссылкой на наш сайт) для иллюстративных материалов к Вашим лекциям и выступлениям,
- искать и предлагать работу выпускникам ВУЗов в области наноматериалов и нанотехнологий.

Для того, чтобы стать полноправным членом сайта, Вам достаточно зарегистрироваться и зарегистрировать Вашу научную группу, сообщив только ту информацию, которая покажется Вам наиболее важной.

Регистрация

Поля, помеченные символом "*", обязательны для заполнения

ФИО	
Фамилия:	
Имя:	
Отчество:	
Логин/пароль	
* Логин:	только латинские символы и цифры (4 и более)
* Пароль:	только латинские символы и цифры (6 и более)
* Пароль еще раз:	
Электронный адрес:	
На данный электронный адрес будет выслан активационный код необходимый для завершения регистрации	
Зарегистрироваться	

Страница регистрации сайта www.nanometer.ru

Зачем нужна регистрация на сайте?

• Во-первых, после регистрации Вы сможете входить на сайт под своим именем.

Во-вторых, у вас появится много дополнительных возможностей по наполнению сайта информацией. Вы сможете:

• Самостоятельно публиковать новости и статьи, давать объявления на сайте. Посланная Вами информация поступает на утверждение редактору сайта, после чего публикуется, как правило, подобная проверка занимает не много времени, максимум - это один рабочий день.

• Создать и редактировать страничку своей группы на сайте. При редактировании информации о своей группе приветствуется загрузка на сайт информативных фотографий о составе Вашей группы, уникальном оборудовании и результатах научной деятельности. Обязательно оставьте на страничке Вашей группы контактную информацию. Информация о Вашей группе появляется в Интернете мгновенно.

• Вы сможете оставлять комментарии к статьям и новостям. а также видеть комментарии других зарегистрированных участников.

- Вы сможете регулярно получать электронную рассылку новостей и статей публикуемых на nanometer.ru. Только не забудьте поставить флажок, что Вы хотите её получать.

Как зарегистрироваться на сайте?

1. Перейдите по ссылке регистрация.
2. Введите Ваши фамилию, имя, отчество (желательно).
3. Введите придуманные Вами имя (логин) и пароль, которые запишите для себя для дальнейшей работы с сайтом (обязательно). Внимание! И логин, и пароль могут содержать только латинские символы и цифры.
4. Введите существующий адрес Вашей электронной почты (обязательно). Именно на этот адрес придет письмо с просьбой о подтверждении регистрации. Без такого подтверждения регистрация не может быть закончена.
5. Нажмите кнопку "зарегистрироваться" (обязательно).
6. Проверьте Вашу электронную почту (обязательно).
7. Нажмите в окне открывшегося письма от info@nanometer.ru ссылку (обязательно).

Структура сайта включает в себя:

Новости - короткие научно-популярные сообщения и ссылки на источники научной информации (для любых посетителей сайта, в том числе - для школьников, студентов и их преподавателей).

Публикации - электронные версии научно-популярных,

публицистических и научных полемических статей, а также сообщения групп о своих текущих научных достижениях (для научных групп, зарегистрированных на сайте, и других научно-исследовательских коллективов).

Библиотека - информационный бюллетень НАНОМЕТР и НАНОМЕТР-Форум, содержащие обзор достижений научных групп, а также дайджесты высокорейтинговых периодических изданий в области наноматериалов и нанотехнологий, избранные научно-популярные, научные статьи, обзоры, главы из книг, научные эссе о проблемах создания, анализа наноматериалов и развитии нанотехнологий (для научно-исследовательских коллективов).

Галерея - виртуальная выставка микроструктур современных функциональных, конструкционных, биоматериалов, наноматериалов (для всех посетителей сайта, а также для преподавателей).

Научные группы - база данных российских (в перспективе - зарубежных и стран СНГ) научных групп, активно участвующих в разработке различного рода материалов, включая наноматериалы, а также коллективов, обеспечивающих функционирование Центров коллективного пользования, Научно-образовательных, научно-технических, научно-производственных центров (для научной общественности, грантообразующих организаций и производителей наукоемкой продукции).

Объявления - информация о конкурсах, конференциях, школах, вакансиях в ведущих научно-исследовательских и научно-производственных центрах, компаниях, объединениях, приглашения к сотрудничеству Центров коллективного пользования, поиск мест стажировки студентов, объявления о защитах кандидатских и докторских диссертаций (полезная информация для всех заинтересованных лиц).

О проекте - описание принципов функционирования сайта и помощь в навигации по сайту, а также контактная информация.

Сайт поддерживается Исследовательским Центром Самсунг в России и Факультетом наук о материалах Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. Это гарантирует высокое качество публикуемой на сайте информации и, как мы надеемся, хороший уровень творческого общения, открытости и честности внутри нанотехнологического сообщества. Удачи и приятных новостей!

Центр коллективного пользования ФНМ МГУ

Центр коллективного пользования Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова «Технологии получения новых наноструктурированных материалов и их комплексное исследование» (ЦКП МГУ) создан весной 2003 г. на базе лабораторий Физического, Химического факультетов и Факультета наук о материалах с целью объединения усилий ученых МГУ по разработке и совершенствованию нанотехнологий и для расширения возможностей использования имеющегося в МГУ аналитического и технологического оборудования. Анализ основных результатов деятельности ЦКП МГУ за эти годы свидетельствует об успешной реализации поставленной задачи, о значительном расширении возможностей коллективного использования имеющегося в ЦКП МГУ дорогостоящего аналитического и технологического оборудования учеными не только Московского университета, но и организаций Российской Федерации, проводящих исследования в рамках федеральной целевой научно-технической программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники», других федеральных целевых ведомственных и академических программ, а также в соответствии с тематическими планами организаций, финансируемых из федерального бюджета.

Деятельность ЦКП МГУ направлена на решение задач, выполняемых в рамках приоритетных направлений развития образования, науки, технологий и техники Российской Федерации. В основе концепции развития ЦКП МГУ на 2005-2010 гг. лежит совершенствование комплекса услуг по приборному и научно-методическому обеспечению прецизионных измерений основных физико-химических характеристик и получению наноструктурированных материалов. С этой целью внедряется принцип формирования полностью укомплектованных блоков аналитического сертифицированного оборудования, структуризации и аккредитации лабораторий, на базе которых создан ЦКП МГУ, дальнейшей разработки и аттестации методик исследований. Особое внимание будет уделяться

приборному обеспечению проведения междисциплинарных исследований по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники Российской Федерации, определяемых интеграцией научных дисциплин, возникновением новых проблемно-ориентированных поисковых фундаментальных задач на стыке наук. Лидирующее положение Московского государственного университета в образовательной системе Российской Федерации определяет в качестве важнейшей составляющей деятельности ЦКП МГУ научно-методическое обеспечение подготовки и переподготовки специалистов, повышения квалификации научно-педагогических кадров, подготовки научных кадров - кандидатов и докторов наук, предоставление возможности молодым специалистам и студентам работать и обучаться на современной приборной базе. Наличие уникального научно-исследовательского оборудования в ЦКП МГУ позволит российским ученым активно участвовать в крупных международных проектах на равных с зарубежными учеными из ведущих мировых научных центров. ЦКП направлен на получение и исследование следующих типов наноматериалов и наноструктур:

- 1) полупроводниковые наноструктуры и композиты, люминесцентные наноматериалы;
- 2) магнитные наноструктуры и композиты, молекулярные магнетики;
- 3) магнитные наночастицы в стеклообразных матрицах;
- 4) многооболочечные наночастицы с «распознающими» способностями;
- 5) наноструктуры с нелинейными диэлектрическими свойствами;
- 6) супрамолекулярные (наноячеистые) материалы и клатраты;
- 7) кластерные материалы;
- 8) фуллереноподобные материалы;
- 9) нанобиоматериалы;
- 10) гибридные органо-неорганические и неорганогенные наноматериалы;
- 11) тонкие пленки, гетероструктуры и сверхрешетки;
- 12) пленки Лэнгмюра-Блоджетт и самособирающиеся слои, послойная сборка сложных структур с квантовыми и туннельными эффектами;
- 13) частично упорядоченные гелевые покрытия, мезопористые структуры и аэрогели;
- 14) самоорганизующиеся структуры на поверхностях санизотропным или нелинейным смачиванием;
- 15) искусственные иерархические структуры, полученные нанолитографией;
- 16) микроэлектромеханические системы;
- 17) конструкционные наноматериалы;
- 18) материалы наноионки;
- 19) сенсорные материалы;
- 20) материалы фотоники.

Современная система университетского образования требует развития междисциплинарных естественно-научных связей, в первую очередь, разработки инновационных подходов преподавания в РФ науки о материалах, которая чрезвычайно популярна в силу высокой инновационной отдачи исследований в данной области.

Отделение ФНМ Центра коллективного пользования МГУ «Технологии получения новых наноструктурированных материалов и их комплексное исследование» оснащено самым современным, в ряде случаев - уникальным оборудованием, предназначенным для решения самого широкого спектра исследовательских задач и переподготовки научных кадров.

Рентгеновское оборудование

- Рентгеновский дифрактометр с приставкой для высокотемпературного, низкотемпературного и текстурного анализа Rigaku D/MAX 2500
- Рентгеновские дифрактометры Дрон 3М, Stoe, и др.

Микроструктурные исследования:

- Цифровой сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения Supra 50VP (LEO) с системой рентгеноспектрального микроанализа INCA Energy+ (Oxford)
- Просвечивающий электронный микроскоп JEM 2000 FXII (200 кВ)
- Металлографический микроскоп Eclipse 600pol (Nikon) с высокотемпературным столиком (до 1500°C в различных газовых атмосферах)
- Атомно - силовой микроскоп NTEGRA Aura (NT MDT) с возможностью



Сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения Supra 50VP (LEO) с системой микроанализа INCA Energy+ (Oxford) различных вариантов исследования (магнито-силовая микроскопия и др.)

Магнитные, электрофизические и электрохимические измерения:

- SQUID-магнетометр Cryogenic S-700;
- Установка для измерения температурной зависимости сопротивления материалов;
- Установка для измерения комплексной магнитной восприимчивости SCC (APD Cryogenics);
- Весы Фарадея;
- Электрохимическая система потенциостат Solartron EI 1287/ анализатор частот Solartron 1255B (Solartron).

Термоаналитические исследования:

- Комплексный дифференциально-термический и термогравиметрический анализ - термоанализаторы (Perkin-Elmer Pyris Diamond, Derivatograph Q-1500);
- Дифференциальный сканирующий калориметр (Perkin Elmer Delta7).

Спектроскопические исследования:

- Система Раман-спектрометр Renishaw InVia Reflex;
- УФ-вид. спектрофотометр Lambda 35 (Perkin-Elmer);
- ИК-спектрофотометр Spectrum One (Perkin-Elmer);
- Люминесцентный спектрометр LS 55 (Perkin-Elmer);



Электрохимическая система потенциостат Solartron 1287/ анализатор частот Solartron 1255B (Solartron)

- Атомно-эмиссионный спектрометр Optima 5300DV с возможностью анализа химического состава проб с использованием индуктивно-связанной плазмы с лазерной приставкой для анализа состава поверхности твердых веществ.

Масс-спектральный анализ:

- Масс - анализатор ионов и нейтральных частиц INA-3 (LEYBOLD-HERAUS);



УФ-видимый спектрофотометр Lambda 35 (Perkin-Elmer)

HERAUS);

- Лазерный масс-спектрометр LAMMA-1000 (LEYBOLD-HERAUS).

Анализ площади поверхности и пористости:

- NOVA 4200e (QUANTACHROME INSTR., USA, метод капиллярной адсорбции азота).

Прочее оборудование:

- Лазерный анализатор частиц Analyzitte 22 (FRITCH);
- Сублиматоры (USIFROID SMH-15);
- Шаровые мельницы планетарного типа (FRITCH Pulverizette Series);
- Прессы для холодного/теплого (до 250-500 °C) прессования (CARVER-ER);
- Трубчатые и камерные печи различных конструкций до 1200-1650°C;
- Аналитические весы Sartorius;
- Системы мембранной очистки воды;
- Установки осаждения тонких пленок из газовой фазы (MOCVD);
- Установки гидротермального синтеза;
- Установки высокотемпературного пиролиза аэрозолей;
- Микропипетки, магнитные мешалки с подогревом до 300°C и пр.

Отделение ФНМ ЦКП МГУ приглашает к сотрудничеству в рамках:

- 1). реализации совместных научных проектов (ведомственных, федеральных, международных, РФФИ);
- 2). научно-практических стажировок магистрантов, аспирантов и сотрудников с возможностью исследования собственных образцов, программ дополнительного образования;
- 3). переподготовки кадров и повышение квалификации;
- 4). комплексного анализа материалов и разработки методик их получения;
- 5). совместной (целевой) аспирантуры и докторантуры;
- 6). выполнения хозяйственных работ

Адрес для переписки: 119992, Москва, Ленинские Горы, Факультет наук о материалах, Московский государственный университет им.М.В.Ломоносова

Контактное лицо: д.х.н., проф. Евгений Алексеевич Гудилин

Тел. (495)-939-47-29

Факс. (495)-939-09-98

Электронная почта: goodilin@inorg.chem.msu.ru

Страницы в Интернет: www.fnm.msu.ru, www.nanometer.ru

55 лет академику Е.Н. Каблову



Факультет наук о материалах присоединяется к многочисленным поздравлениям академика Евгения Николаевича Каблова с пятидесятипятилетием. Вся творческая жизнь Е.Н. Каблова связана с Всероссийским институтом авиационных материалов, куда он пришел работать в 1974г. после окончания Московского авиационно-технологического института и который возглавляет с 1996г. ВИАМ - головной институт, который отвечает за разработку материалов и технологий для авиационно-космической техники. Институт занимается всеми видами материалов: металлическими, неметаллическими, композиционными, специальными составами покрытий.

Сфера научных интересов Е.Н. Каблова - повышение надежности работы авиационных газотрубных двигателей (ГТД), разработка технологических процессов литья лопаток ГТД с монокристаллической и направленной структурой и процессов поверхностного модифицирования, которые позволили повысить усталостную прочность литых лопаток турбин.

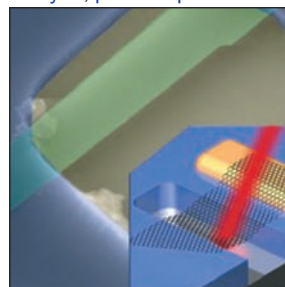
Е.Н. Каблов - автор более 170 научных работ, 126 изобретений, лауреат премии РАН в области металлургии, премии Правительства России в области науки и техники, Международной премии им. А. П. Карпинского в области материаловедения, Национальной общественной премии Петра Великого, Государственных премий СССР и России, член Совета при Президенте РФ по науке и высоким технологиям, президент ассоциации Государственных научных центров.

Большое внимание уделяет Е.Н. Каблов решению проблем, связанных с передачей молодежи эстафеты научно-технических знаний от старшего поколения исследователей и востребованностью этих знаний государством. Работая на Факультете наук о материалах МГУ им. М.В. Ломоносова в должности профессора-совместителя, Евгений Николаевич оказывает нам большую поддержку и является нашим важнейшим партнером по инновационным исследованиям в области перспективных материалов и технологий.

Желаем Вам, дорогой Евгений Николаевич, крепкого здоровья, творческого долголетия и плодотворного труда на благо российской науки и промышленности.

Популярные нанонОВОСТИ с сайта www.nanometer.ru

По материалам информационных ресурсов: www.technologyreview.ru, www.nanotechweb.org, www.membrana.ru, admin.cam.ac.uk, www.cybersecurity.ru, pda.computerra.ru и других.



Графеновые резонаторы - самые тонкие резонаторы в мире

Графен был впервые получен в 2004 году и представляет собой слои графита толщиной в один атом. Нанотехнологи в восторге от графена, так как его легко получить, а потом исследовать с его помощью часто забавные свойства двумерных электронов, т.к. он является очень хорошим проводником. Также довольно интересны и механические

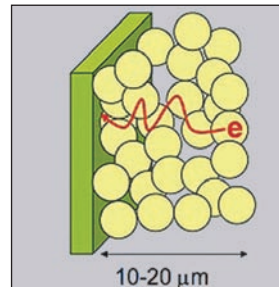
свойства графитовых слоев - значительная прочность и гибкость при толщине всего в один атомный слой.

Всего исследователи изготовили около пятидесяти различных резонаторов толщиной от одного атомного слоя до 50 нм. Листы графена размещались над канавками шириной от 1 до 5 микрон и крепились к берегам силами Ван-дер-Ваальса. В ряде случаев листы закреплялись только одним концом, формируя структуры в виде кантилевера.

Резонансные частоты полученных устройств лежат в интервале 1 - 170 МГц в зависимости от толщины слоя, натяжения и типа закрепления. Возбуждение осуществлялось при помощи лазерных импульсов или пропускания тока. Вибрации детектировались посредством наблюдения отклонений лазерного луча при отражении от поверхности графена.

Малая масса резонатора позволяет применять его для измерения масс молекул с высокой точностью. Когда молекула оседает на лист графена, меняется резонансная частота, что позволяет рассчитать изменение массы резонатора. Также можно производить измерения силовых микровоздействий.

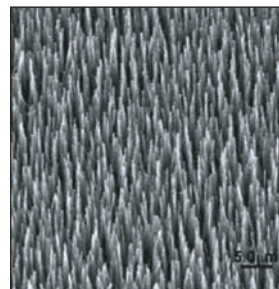
Хотя полученные резонаторы в 10 раз тоньше, чем меньший из ранее применявшихся для измерения массы, с точки зрения "качества" - способности резонатора продолжать вибрировать после снятия воздействия - они не очень хороши. Так что пока выигрыш в сравнении с другими резонаторами не столь значителен, но исследователи обещают вскоре разрешить это недоразумение.



Углеродные нанотрубки могут увеличить эффективность солнечных батарей

Исследователи из University of Notre Dame нашли новый способ, как увеличить производительность солнечных элементов. Для этого они в пленку из диоксида титана внедрили одностенные углеродные нанотрубки. В результате эффективность превращения ультрафиолета в

электричество возросла вдвое. Такое явление ученые объясняют следующим образом. Наночастицы диоксида титана хорошо поглощают свет и генерируют электроны. Однако для появления тока необходимо, чтобы электроны, перемещаясь от частицы к частице, достигли поверхности электрода. Роль углеродных нанотрубок - собрать электроны и направить их к электроду. Сначала поверхность электрода устилается углеродными нанотрубками. Потом на такой каркас осаждаются наночастицы диоксида титана. Пока устройство работает только в ультрафиолетовом диапазоне, но это можно исправить, например, покрыв наночастицы полупроводниковыми квантовыми точками. В любом случае, использование углеродных нанотрубок в этой области выглядит довольно интересным и в перспективе может привести к созданию более дешевых солнечных батарей.



УНТ-электроды для электроэнцефалографии

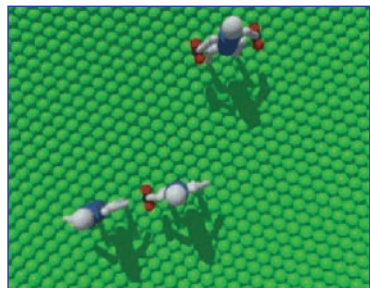
Метод электроэнцефалографии (ЭЭГ) был разработан в 20-х годах прошлого века и заключается в измерении электрической активности мозга путем записи сигналов с электродов, закрепленных на коже головы. Хотя ЭЭГ является непроникающим методом, на кожу должен быть нанесен проводящий гель для улучшения контакта и протекания тока через кожу. Таким образом, сама процедура может занять довольно много времени. Гель может раздражать кожу, а также способствовать появлению значительных шумов.

Новая разработка может решить эти проблемы. В методе задействуется массив непокрытых многостенных углеродных нанотрубок, которые могут проникать сквозь внешние слои кожи. При этом создается отличный электрический контакт нанотрубок с кожей, не требующий применения электролитического геля. Первые испытания подтвердили надежность и безболезненность технологии.

Прототип был изготовлен путем крепления нанотрубчатого массива к обычному доступному прибору ЭЭГ. Нанотрубки имеют диаметр 50 нм и длину 10-15 мкм. Прибор был протестирован на добровольце и

зарегистрировал сигналы, типичные для обычного "гелевого" электрода.

Таким образом, было установлено, что нанотрубки могут быть успешно использованы для установления электрического контакта с телом человека. Механизм явления пока не вполне понятен. Предполагается, что некоторое достаточное количество нанотрубок проникает в кожу на несколько микрон. В дальнейшем ученые планируют провести тесты на биосовместимость, что очень важно для любых наноматериалов. Хотя контакт с телом минимален, необходимо в полной мере удостовериться, что он безопасен. В случае успеха разработка может оказаться отличным решением для создания "сухих" электродов, например, для установления связи машины и человека.



Молекулярных ходоков научили таскать тяжести

Эти человечки, бегающие по медному полю, — не настоящие люди. А грузики в их руках почти ничего не весят. И, тем не менее, эти персонажи очень интересны и необычны, ведь это не люди, а всего лишь молекулы. Пока что они умеют очень мало, но это временно — на свете есть энтузиасты, которые вот-вот научат их уму-разуму.

Людвиг Бартелс (Ludwig Bartels), тот самый доцент из Калифорнийского университета в Риверсайде (University of California, Riverside), который пару лет назад сделал двуногие молекулы, всё ещё продолжает свои опыты над безмолвными испытуемыми из микромира.

Теперь он посчитал, что мало превратить молекулу в ходока, безропотно двигающегося по прямой — теперь ещё и нужно заставить его таскать всякие грузы.

Очередной герой "по имени" $C_{14}H_8O_2$ (это молекула антрахинона, вещества использующегося при изготовлении красителей) бегаёт по медной поверхности. Если ему на пути подсунуть молекулы диоксида углерода (CO_2), то он может их подобрать. Ведь у него не только пара ног, позволяющих шагать, но и пара рук, в которые он может смело взять по молекуле. Разумеется, руки — это не руки, а ноги — это не ноги, а всего лишь части молекулы, но они неплохо выполняют функции этих конечностей.

Интересно, что дальше наш скромный персонаж будет вести себя вполне по-человечески: задание есть задание, и, подняв с земли, то есть с медной пластины, молекулы CO_2 , он пойдёт дальше.

Причём, характер движения будет полностью зависеть от нагруженности: если антрахинон прихватил с собой одну штуку, то идти станет тяжелее и скорость замедлится. А если молекулы будут в обеих руках, то и подавно придётся еле-еле ползти. Но всё так же по прямой, никуда не сворачивая.

Бартелс рассказал, почему происходит такое замедление: "Прикреплённая молекула CO_2 требует от носильщика вдвое большей энергии, две — втрое большей".

Такая картина очень напоминает то, что бывает в природе. Бартелс приводит простое известное сравнение: в человеческом теле происходит очень похожая транспортировка — молекулы гемоглобина тоже берут молекулы кислорода и доставляют их к органам, чтобы снабдить их этим необходимым элементом.

В 2005 году он работал с молекулами CO на такой же медной, тщательно отполированной подложке. Он обнаружил, что на этой поверхности молекулы ведут себя по-разному, причём их динамика зависит только от взаимодействий между собой, но никак не от медной пластины.

Кроме того, учёный заметил, что молекулы CO в этих опытах по-разному притягиваются и отталкиваются в зависимости от расстояния между ними. В результате этого их перемещение оказывалось ограниченным и состояло в том, что они стали двигаться друг вокруг друга. По утверждению Бартелса, это не что иное, как танец. Но это условное сравнение — в том опыте ног у молекул ещё не было.

После другого эксперимента Бартелса, ещё больше "расшевелившего" микромир, молекулы начали ходить уже на ногах. А теперь они ещё и носят грузы.

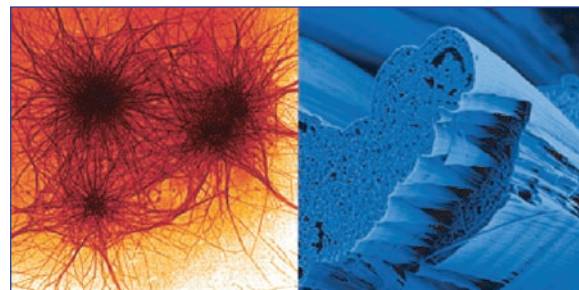
Комментируя этот беспрецедентный опыт в области молекулярных машин, Бартелс сказал, что данные эксперимента свидетельствуют о надёжности такого крошечного транспорта. По утверждению доцента,

ходячие молекулы, таскающие грузы, в будущих молекулярных механизмах будут играть такую же роль, какая сейчас принадлежит, например, конвейерам современных заводов.

Заглядывая в будущее, учёный рассказывает о том, что он вместе со своей исследовательской группой планирует сделать ещё более впечатляющие шаги. В частности, он хочет научить молекулы не только двигаться прямо, но и обходить препятствия, а также испускать фотоны, чтобы давать какие-то сигналы о своей работе.

Биомимикрия наноматериалов - подражая Природе

В обзоре An-Wu Xu, Yurong Ma and Helmut Colfen "Biomimetic miner-



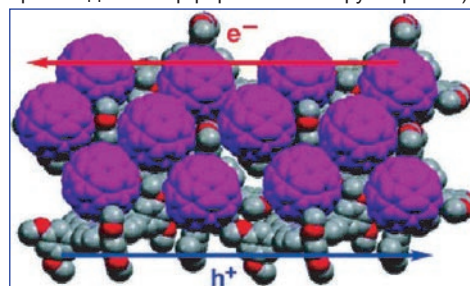
alization" (J. Mater. Chem.) рассмотрены великолепные примеры наноструктур, получаемых с помощью мощного и достаточно универсального приема биомиметической минерализации для формирования перспективных материалов сложной формы, иерархической организации структуры, и с контролируемым размером при использовании простых условий синтеза в водной среде. В обзоре рассматриваются также возможные механизмы протекающих при биоминерализации процессов и оцениваются практические перспективы использования метода в области создания биоматериалов и наноструктурированных функциональных материалов.

Intel вложит 1,5 млрд долларов в модернизацию завода по производству процессоров

Компания Intel объявила о планах по инвестированию 1 - 1,5 млрд. долларов в модернизацию завода по производства процессоров в штате Нью Мексико (США). В компании говорят, что намерены сделать в будущих процессорах ставку на новые технологии производства для того, чтобы успешнее конкурировать с AMD. Ожидается, что завод в городе Рио Ранчо (Нью Мексико, США) станет четвертым в активе Intel заводом по производству процессоров на основе 45-нм технологического процесса. Напомним, что на сегодня большинство процессоров Intel и все процессоры AMD используют 65-нм технологию, Intel намерена выпустить на массовый рынок 45-нм процессоры для рабочих станция и серверов во второй половине 2007 года. В свою очередь AMD намерена перейти на 45-нм процесс в середине 2008 года. Завод Intel в Рио Ранчо является одной из трех крупнейших производственных мощностей компании, расположенных на территории США. Вместе с тем, третий завод (Fab 11X) будет достроен лишь в первой половине 2008 года. Первый же завод компании в городе Хиллсборо (штат Орегон, США) начнет производство 45-нм процессоров в конце 2007 года, в строительстве этой мощности компания вложила 3 млрд. долларов. Также компания имеет завод в Израиле в городе Кирьят-Ат, данный завод должен заработать в конце 2007 года, а в его строительство было вложено 4,5 млрд. долларов. Кроме того, в последнее время появились данные о строительстве еще одного завода в Китае.

"Молекулярные" солнечные батареи

В обзоре Hiroshi Imahori "Electrophoretic deposition of donor-acceptor nanostructures on electrodes for molecular photovoltaics" (J. Mater. Chem.) рассмотрены процессы электрофоретического осаждения донорно- акцепторных наноструктурированных слоев (содержащих производные порфиринов или фуллеренов) на различные электроды



(диоксид титана, олова и др.) с целью создания новых материалов, трансформирующих солнечную энергию в электрическую. В частности, было показано, что эффективность таких материалов может достигать 60%

по отношению к преобразованию потока падающих фотонов в фототок. Подобные примеры еще раз подтверждают перспективность новых разработок в области молекулярной электроники.



Рак будут лечить триллионами нанобиозондов

Профессор Салли Денардо (Sally DeNardo) и её коллеги из университета Калифорнии в Дэвисе (UC Davis) успешно применили гипотермию для лечения раковой опухоли, используя специальные нанозонды.

Правда, пока эту перспективную технологию борьбы с раком учёные опробовали только на мышах, но испытания на пациентах-людях — следующий намеченный шаг исследований.

Использование сильного нагрева против опухоли медики обсуждают давно, но тут главная проблема точная локализация зоны нагрева и защита здоровых тканей.

Эту задачу решили авторы новой работы, которые создали необычные нанозонды. Каждый из них состоит из крошечной сферы, сделанной из оксида железа, соединённого с антителами, снабжёнными радиоактивными метками. Наночастицы покрывают сахарами и полимерами, маскирующими их от "внимания" иммунной системы.

Триллионы таких нанозондов учёные запускали в кровоток мышей, имевших раковую опухоль груди. Частицы, мигрируя по организму, в конце концов накапливались на поверхностях раковых клеток и, благодаря своим антителам, соединялись со специфическими рецепторами клеток опухоли.

Через три дня исследователи направили на область опухоли высокочастотное (тысячи герц) переменное магнитное поле, которое вызвало мгновенный разогрев наночастиц.

После единственной 20-минутной обработки (дозировка была вычислена на компьютере, исходя из различных параметров ткани и наночастиц) учёные стали наблюдать за мышами. Оказалось, что темп роста опухоли замедлился, так как многие раковые клетки были убиты.

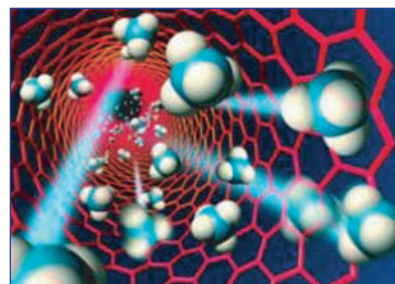
При этом вредного, в том числе — токсического, действия наночастиц на организм не наблюдалось.

Денардо полагает, что данная техника может быть применена для лечения различных типов раковых образований у людей.

Мембраны из нанотрубок

Еще одну профессию углеродным нанотрубкам нашли в Ливерморской национальной лаборатории имени Лоуренса. Ученые уверены, что изготовленные из нанотрубок пористые мембраны найдут массу разнообразных применений, их, например, можно использовать для получения пресной воды.

В лаборатории на кремниевом чипе удалось изготовить уникальные мембраны с порами из нанотрубок. Для этого промежутки между одинаково ориентированными углеродными нанотрубками заполнили керамической матрицей. Диаметр пор так мал, что в поперечнике трубки помещаются лишь шесть молекул воды (а многие крупные молекулы разнообразных примесей просто не проходят в отверстие). Измерения показали, что



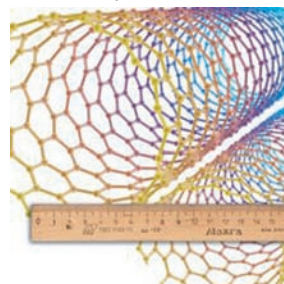
газ или вода протекают сквозь такие мембраны в 100-10000 раз быстрее, чем предсказывает классическая теория. И данные экспериментов согласуются с компьютерными расчетами методом молекулярной динамики.

Что самое интересное, в компьютерные расчеты сначала никто не верил. Хорошо известно, что вода не смачивает внешнюю поверхность нанотрубок, откуда уж тут взяться быстрому просачиванию по внутренним полостям? Экспериментальную установку с новой

мембраной даже оставили на ночь. И когда утром под ней обнаружили небольшую лужу, сначала решили — что-то сломалось. Когда же стало ясно, что мембрана цела, удивление и радость ученых не знали границ.

Моделирование предсказывает, что молекулы газа отскакивают от идеально гладких внутренних стенок нанотрубок как бильiardные шары, а молекулы воды скользят по ним, не задерживаясь. Еще одна возможная причина небывало быстрого протекания воды состоит в том, что из-за малого диаметра нанотрубок молекулы движутся по ним упорядоченным "строем", редко сталкиваясь друг с другом. Такое "организованное" движение гораздо быстрее обычного хаотического течения.

Пока механизм протекания воды и газа сквозь мембраны из нанотрубок не очень понятен, и лишь дальнейшие эксперименты и расчеты помогут в нем разобраться. Однако уже ясно, что хорошо проницаемые недорогие мембраны найдут массу применений. Малый диаметр нанотрубок идеален для обессоливания и фильтрации воды, разделения и очистки газов и многих других промышленных приложений. Даже грубые оценки показывают, что новые мембраны позволят на три четверти снизить затраты энергии на опреснение воды. А нехватка пресной воды сегодня большая проблема во многих местах земного шара.



Углеродные нанотрубки: "Отсортируйте нас!"

Для большинства приложений необходимы УНТ с определенными размерами и электрическими свойствами (металл/полупроводник), а существующие в настоящее время методы синтеза углеродных нанотрубок не могут обеспечить их достаточную однородность.

В прошлом году был продемонстрирован метод разделения нанотрубок по размерам путем опутывания их нитями одноцепочечной ДНК. Идея состоит в том, что в процессе центрифугирования более плавучие УНТ с малым диаметром остаются в верхних слоях смеси. Однако описанным способом не удается разделить УНТ металлического и полупроводникового типов, а полное удаление из образцов молекул ДНК достаточно затруднительно. К тому же, само использование ДНК довольно дорого.

Последние исследования привели к разработке новой методики разделения УНТ [Arnold et al., Nature Nanotechnol. (2006) 1, 60].

В данной работе исследователи применяли различные поверхностно-активные вещества для формирования УНТ-содержащих капсул. Крупные нанотрубки присоединяют больше молекул ПАВ, нежели мелкие, что приводит к очень точному разделению смеси во время центрифугирования. Используемые ПАВ легко удаляются и в тысячи раз дешевле ДНК. В результате, полученная совокупность может содержать до 97 % нанотрубок заданного диаметра с допуском 0.02 нм.

Как правило, при синтезе УНТ две трети из них обладают полупроводниковыми свойствами, а одна треть — металлическими. Использование двух различных ПАВ позволяет разделить нанотрубки и по электронным типам. Авторы работы объясняют это тем, что тонкие различия в структуре нанотрубок всё же оказывают влияние на взаимодействие с молекулами ПАВ, и достигается степень обогащения до 97 %. Для ранее применявшихся методов максимальная чистота составляла лишь 80 %.

Простота и дешевизна позволяют говорить о масштабируемости методики. Авторы исследования планируют в дальнейшем использовать промышленные фармацевтические центрифуги для разделения углеродных нанотрубок.

XVII Международная конференция по химической термодинамике в России

XVI Международная конференция по химической термодинамике в России проводится 1–6 июля 2007 в г. Суздаль. В 2007 году конференция по химической термодинамике впервые проводится совместно с X Международной конференцией "Проблемы сольватации и комплексообразования в растворах" и Российско-польским симпозиумом для молодых ученых «Термодинамика растворов биологически активных компонентов».

Секция 1. Общие вопросы химической термодинамики (методологические проблемы и новые методы феноменологической и

статистической термодинамики обратимых и необратимых процессов; систематизация и стандартизация термодинамических данных; базы данных; преподавание химической термодинамики; расчетные методы, термодинамическое и молекулярное моделирование; развитие экспериментальных методов исследования).

Секция 2. Индивидуальные вещества (термодинамические характеристики индивидуальных веществ; фазовые равновесия, критические явления; теоретические расчеты и корреляционные оценки термодинамических величин; новые материалы на основе индивидуальных веществ).

Секция 3. Растворы и расплавы (экспериментальные и теоретические исследования термодинамических свойств растворов и расплавов; исследование химических равновесий в гомогенных системах; термодинамика фазовых превращений и критических явлений; ионные жидкости; новые материалы и технологии).

Секция 4. Сложные термодинамические системы (коллоиды, полимеры, жидкие кристаллы, супрамолекулярные ансамбли, наноструктуры; мембраны, поверхностные явления; гетерогенные системы, в том числе фазовые превращения; биохимические системы; экспериментальные и теоретические методы исследований сложных термодинамических систем).

Секция 5. Термодинамика сольватации и комплексообразования в растворах (термодинамика сольватации неэлектролитов и электролитов; термодинамические и молекулярные модели растворов; экспериментальное исследование и расчет энергетических и структурных характеристик ион-молекулярных и молекулярных комплексов; влияние растворителя на реакционную способность соединений; растворы при экстремальных условиях).

Планируется проведение круглых столов

Сайт конференции <http://www.isc-ras.ru/RCCT2007/index.htm>.

Конкурс научных работ на премии А. В. Новоселовой, В. И. Спицына и В. А. Легасова

Химический факультет и Факультет наук о материалах МГУ им. М.В. Ломоносова объявляют традиционный конкурс научных работ студентов, аспирантов и молодых (до 25 лет) ученых на соискание премий имени академиков А.В. Новоселовой, В.И. Спицына и В.А. Легасова.

Все требования к претендентам и правила подачи документов можно найти по адресу <http://www.inorg.chem.msu.ru/konkurs.html>. Последний срок подачи документов – 16 апреля 2007г.

Инновационные продукты и услуги МГУ

Основная цель реализации проекта инновационного образования («Формирование системы инновационного образования в МГУ им.М.В.Ломоносова», <http://www.msu.ru/innovation/innovation.html>) Факультета наук о материалах МГУ – развитие учебной и научной составляющих деятельности Факультета в рамках приоритетного направления Федеральной Целевой программы «Индустрия наносистем и материалы», интеграция вузовской, академической науки, высокотехнологичных компаний. Общей стратегией является создание оригинальных учебных курсов в области наноматериалов и нанотехнологий в лучших традициях классического университетского образования, введение смешанных форм дистанционно-очного дополнительного образования, комплексное развитие приборного парка ФНМ. Оригинальными мероприятиями, реализующимися в 2007 г., будут являться:

- Создание студенческой лаборатории, занимающейся вместе с преподавателями ФНМ разработкой и монтажом обучающих медиапродуктов и видеофильмов. Будет подготовлен единый курс из, примерно, 10 учебных видеофильмов в формате DVD, которые будут распространяться среди классических и инновационных университетов, а также использоваться в программах дополнительного образования.

- Подготовка и публикация в издательстве «Наука» или МГУ научно-

популярной книги карманного формата «Нанотехнологии. Азбука для всех» (100 страниц, стоимость около 100 руб, тираж около 100 000 экземпляров), которая будет доступна для всех и широкое распространение которой должно обеспечить приоритет МГУ и широкий общественный отклик. В настоящее время подготовлено около 60 макетов статей для Азбуки. Будет также создан электронный гипертекстовый иллюстрированный аналог



Руководитель рабочей группы подпроекта ФНМ МГУ по химическим технологиям и новым материалам, асс., к.х.н. Е.А.Киселева

Азбуки на оптическом носителе (виртуальный гид по нанотехнологиям).

- Учитывая богатый опыт в исследовании материалов и наличие уникального оборудования, будет также подготовлен виртуальный гид по микроструктурам современных материалов, рассчитанных на программы дообразования, преподавателей, студентов и специалистов в области оптической, атомно-силовой и электронной микроскопии. Создание гипертекстового издания будет сопровождаться подготовкой соответствующих уникальных обучающих пособий по современным методам анализа материалов.

- Разработка концепции и практическая реализация проекта по созданию учебного практикума нового поколения, где на конкурсной основе с использованием мультимедийных средств обучения и самого современного (реального научного, а не учебного!) оборудования будет вестись подготовка операторов оборудования и выпускников с уникальной экспериментально-теоретической подготовкой в области наноматериалов и нанотехнологий. Опыт по реализации данной идеи будет передан другим классическим и инновационным университетам, а также будет использован для открытия и функционирования программ дополнительного образования (в смешанной дистанционно-очной форме) «Наноматериалы и нанотехнологии», «Разработка и создание современных материалов для наукоемких технологий», «Современные методы исследования материалов».

- Подготовка курсов медиалекций и активное участие магистрантов в деятельности Малой Академии МГУ для реализации идеи непрерывного образования в области наноматериалов и нанотехнологий.

- Разработка магистерских программ нового поколения направления «Химия, физика и механика материалов» и их распространение среди секций УМО «Классических университетов», включая программы по наноматериалам и нанотехнологиям как альтернативу узкоспециализированным инженерным программам, предлагаемым техническими вузами.

Вопросы и контакты: проф. Евгений Алексеевич Гудилин

goodilin@inorg.chem.msu.ru

Тел. +7-(495)-939-47-29

Факс +7-(495)-939-09-98

НАНОМЕТР: 119992, Москва, Ленинские Горы, ФНМ МГУ им. М.В.Ломоносова, тел. (495)-939-20-74, факс (495)-939-09-98, yudt@inorg.chem.msu.ru (акад. РАН Ю.Д.Третьяков, главный редактор), metlin@inorg.chem.msu.ru (в.н.с. Ю.Г.Метлин, отв. редактор) goodilin@inorg.chem.msu.ru (проф. Е.А.Гудилин, пресс-центр), Д. И. Петухов (ст. ФНМ, верстка) petukhov@inorg.chem.msu.ru