

Научная деятельность УрО РАН в области химии, физики и технологии материалов

Освещая доклады, сделанные на секции «Химия и технология материалов» XIX Менделеевского съезда, мы рассказали читателям о научной деятельности членов Уральского отделения Российской Академии Наук (УрО РАН): академиков Л.И. Леонтьева и Н.А. Ватолина, членов-корреспондентов В.Л. Кожевникова, А.А. Ремпеля, В.Ф. Балакирева и Э.А. Пастухова. В этом номере мы хотим подробнее рассказать нашим читателям о деятельности тех подразделений и сотрудников УрО РАН, которые имеют непосредственное отношение к деятельности Факультета наук о материалах МГУ.

В настоящее время УрО РАН является многоотраслевым научно-исследовательским комплексом, включающим 38 институтов, крупнейшую на Урале научную библиотеку, конструкторско-технологические и инженерные центры, сеть стационаров. Академические научные центры имеются в Екатеринбурге, Сыктывкаре, Ижевске, Перми, Челябинске, Архангельске и Оренбурге. В них трудятся свыше 3600 научных работников, из них более 590 докторов и 1750 кандидатов наук. Исследованиями по важнейшим научным направлениям руководят 31 действительный член и 58 членов-корреспондентов Российской академии наук. Работает докторантура, в аспирантуре идет подготовка по 88 специальностям.

Объединенный ученый совет по химическим наукам УрО РАН возглавляет академик **О.Н. Чупахин**, который является крупнейшим специалистом в области

органической химии, а также химии лекарственных веществ. Им и его исследовательской группой проведены имеющие мировой приоритет обширные систематические исследования реакций нуклеофильного ароматического замещения водорода. Написан первый в мировой литературе обзор по этим реакциям (1976 г.), первая книга (1994 г.), сформулированы основы теории и практики нуклеофильного ароматического замещения водорода. С использованием методологии нуклеофильной атаки на незамещенный углерод, разработаны оригинальные, в том числе принципиально новые синтетические методы построения разнообразных органических соединений, предназначенных, главным образом, для биологических испытаний: предложены одностадийные региоселективные методы построения сложных гетероциклических структур, в том числе каркасных, алкалоидоподобных, супрамолекулярных соединений. Предложенный им для реакций нуклеофильного замещения водорода символ SNH получил широкое хождение в мировой литературе.

Институт металлургии Уральского отделения РАН как самостоятельная структурная единица организован в 1955 году. Первые лаборатории, ставшие впоследствии основой Института металлургии, зародились одновременно с организацией Уральского филиала Академии наук СССР (1932 г.). Это были лаборатория металлургических процессов цветных металлов и лаборатория металлургических процессов черных металлов. Большой вклад в становление Института металлургии и формирование его основных научных направлений был внесен крупнейшим металлургом, академиком И.П. Бардиным. Основным научным направлением Института является развитие физико-химических основ металлургических процессов. Это направление включает в себя следующие проблемы:

строение и физико-химические свойства металлургических и оксидных расплавов и твердых растворов, разработку теории конденсированного состояния вещества;

термодинамику, кинетику и механизмы металлургических реакций;

научные и технико-экономические основы комплексного использования полиметаллического минерального сырья и техногенных отходов с решением экологических проблем;

теоретические основы пирометаллургических, электротермических, гидрометаллургических, газо-фазных процессов производства металлов, сплавов металлургических порошков композиционных материалов и покрытий, в том числе наноразмерных.

В течение 30 лет (1967-1997 гг.) Институт возглавлял академик РАН **Н.А. Ватолин** – крупный ученый, руководитель научной школы металлургов-физхимиков. С 1998 по 2008 гг. руководил Институтом академик РАН **Л.И. Леонтьев** – известный ученый в области разработки теоретических основ и схем безотходной комплексной переработки полиметаллического железорудного сырья.



Научная деятельность УрО РАН в области химии, физики и технологии материалов

С 2008 г. по 2011 г. обязанности директора Института исполнял **член-корреспондент РАН Э.А. Пастухов**, а с 2011 г. Институт возглавляет доктор технических наук Е.Н. Селиванов - известный специалист в области цветной металлургии. По результатам выполненных исследований сотрудники Института удостоены 6 Государственных (1942, 1976, 1982, 1991, 2000, 2003 гг.) и 6 Правительственных премий (1988, 1995, 1995, 1997, 2002, 2008 гг.). Высокая квалификация сотрудников и имеющееся научно-аналитическое оборудование позволяют проводить исследования на современном научно-техническом уровне, активно участвовать в выполнении проектов Государственных целевых научно-технических программ, разрабатывать важнейшие теоретические и технологические аспекты современной металлургии. В 1998 году по инициативе Института металлургии был учрежден Инновационно-технологический центр «Академический», научным руководителем которого является академик Л.И. Леонтьев. Главной целью деятельности ИТЦ является практическая реализация научных разработок институтов Уральского отделения РАН путем привлечения к этой работе малых предприятий, работающих в научно-производственной сфере. Для дальнейшего развития и расширения инновационной деятельности в 2003 году при участии ИМЕТ и ИТЦ «Академический» был создан Уральский региональный центр трансфера технологий, призванный осуществлять коммерциализацию результатов научных исследований и разработок академических институтов УрО РАН.

Институт физики металлов УрО РАН – крупнейший на Урале институт физического профиля. Основные его работы связаны с исследованием в области физики конденсированного состояния веществ, созданием новых и совершенствованием существующих материалов и способов их обработки, разработкой физических неразрушающих методов и средств контроля материалов и изделий. Достижения института признаны в стране и за ее рубежами. 20 работ удостоены государственных премий СССР, РСФСР, РФ, Украины, премий СМ СССР, Правительства РФ, Ленинского комсомола и Демидовской премии, а 42 сотрудника института стали лауреатами этих премий. 6 работ института, авторами которых являлись 11 сотрудников, удостоены золотых медалей и премий имени выдающихся ученых. За годы существования института его сотрудниками изданы 135 монографий и несколько тысяч научных статей (ежегодно публикуется около 300 статей), официально зарегистрированы 540 изобретений; институт подготовил 126 докторов наук и 655 кандидатов наук.

Главный научный сотрудник Института физики металлов **академик В.М. Счастливцев** занимается

приоритетным решением тех фундаментальных вопросов металловедения и теории термической обработки, которые очевидно способствуют научно-техническому прогрессу. Область его деятельности – исследование металлургических сплавов, а научные интересы связаны в основном с двумя проблемами: явлением структурной наследственности в стали при нагреве и превращениями переохлажденного аустенита при охлаждении, то есть с изучением мартенситного, бейнитного и перлитного превращений.



Научная деятельность главного научного сотрудника Института физики металлов **чл-корр. РАН Е.П. Романова** связана с физикой твердого тела, физикохимией и технологией высокочистых веществ. Свою работу он начал в школе академика В.Д. Садовского, возглавив впоследствии научное направление, связанное с получением и исследованием

структуры и свойств интерметаллических соединений в моно- и поликристаллическом состояниях. Опубликовал более 280 работ, посвященных росту кристаллов, проблеме сверхпроводящих и магнитных материалов, подготовил десять кандидатов и доктора наук. Е.П. Романов внес существенный вклад в организацию УрО РАН и установление связи РАН с вузами Урала.

Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской Академии Наук (ИХТТ УрО РАН)

– один из ведущих научных центров фундаментальных и прикладных исследований в области физикохимии твердого тела и материаловедения. Институт (первоначально - Химический институт АН СССР) был организован в г. Свердловске (Екатеринбурге) в 1932 г. Созданный на Урале - опорном крае горнодобывающей и металлургической промышленности, институт внес большой вклад в развитие Уральского региона своими исследованиями по комплексному использованию первичных и генераторных смол, углей и нефти, а также по разработке методов извлечения редких металлов, созданию физико-химических основ металлургических процессов. В 50-х годах на его базе были созданы новые институты: Институт металлургии и Институт электрохимии УФАИ СССР. В 1991 г. в связи с изменением научных направлений и выделением в самостоятельное подразделение лабораторий органического профиля институт был реорганизован в Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской Академии Наук. Основное направление научных исследований ИХТТ УрО РАН - направленный синтез твердофазных соединений и сплавов s, p, d и f-элементов в различных структурных состояниях, исследование их физико-химических свойств с целью разработки перспективных материалов, совершенствования и создания новых технологий, в том числе по переработке отходов



Научная деятельность УрО РАН в области химии, физики и технологии материалов

промышленных производств и охране окружающей среды. При институте работают Научный совет РАН по неорганической химии и Специализированный ученый совет по защита докторских и кандидатских диссертаций по неорганической и физической химии. Ученые института принимают активное участие в выполнении проектов и программ национальных и международных научных фондов, постоянно участвуют в международных конференциях и симпозиумах. Институтом установлены долговременные контакты с научными центрами и учеными США, Франции, Германии, Швеции, Испании, Чехии для выполнения совместных проектов.

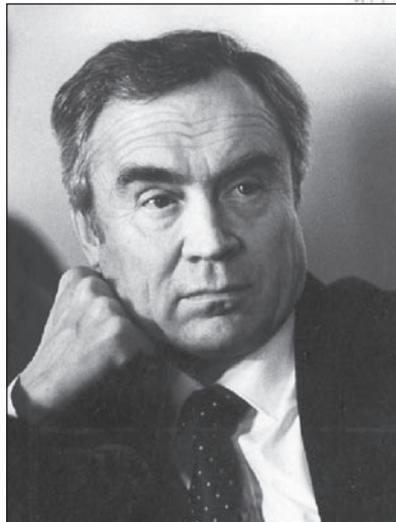


Наиболее существенные результаты деятельности главного научного сотрудника лаборатории химии соединений редкоземельных элементов ИХТТ УрО РАН **чл-корр. РАН В.Г. Бамбурова** связаны с исследованиями особенностей ферромагнетизма в редкоземельных полупроводниках, когда экспериментально установлена возможность изменения их магнитных и электрических свойств при расширении (сжатии) кристаллической решетки в условия существования гомогенных твердых растворов замещения. На основании научных достижений в области функционального материаловедения В.Г. Бамбуровым получен ряд важных в прикладном отношении результатов. Созданы новые перспективные для элементов памяти магнитные полупроводники и магниторезистивные материалы; установлены эффективные для реализации стимулированного излучения оптические среды; с использованием нетрадиционных сочетаний ферромагнитных и сверхпроводниковых пленок предложены чувствительные датчики для контроля и регистрации изменяющихся энергетических полей. Разработаны и

внедрены в промышленность изоляционные покрытия на электротехнических сталях, а также слоистые материалы, обеспечивающие полифункциональность изделий уплотнения.



В состав президиума **Пермского научного центра УрО РАН** входит академик **В.Н. Анциферов**, который также является научным руководителем Научного центра порошкового материаловедения ГОУ ВПО «Пермский государственный технический университет». Под научным руководством В.Н. Анциферова созданы новые материалы и изделия для специальных отраслей техники и организовано производство на предприятиях России, проводятся фундаментальные исследования физико-химических процессов получения порошковых, керамических, композиционных материалов и покрытий функционального назначения с высоким комплексом эксплуатационных свойств.



Чл-корр. РАН Г.П. Вяткин является президентом **Южно-Уральского государственного университета**, а также входит в состав президиума Челябинского научного центра УрО РАН. Г.П. Вяткин уделяет особое внимание повышению учебного и научного потенциала вуза, более эффективному использованию, подготовке молодых научных кадров,

укреплению материальной базы исследований, ускорению внедрения результатов научных разработок. Установил ряд новых закономерностей в области структуры и свойств металлургических расплавов, тепло- и массообменных

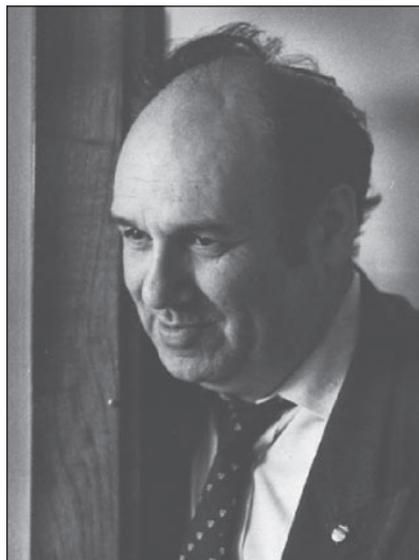


Здание президиума Пермского научного центра УрО РАН



Главный корпус ЮУрГУ

процессов; разрабатывал способы защиты металлов от коррозии, усовершенствовал технологические процессы доменной и плазменно-дуговой плавки, электрошлакового переплава.



В состав Президиума УрО РАН входит президент Уральского федерального университета чл-корр. РАН С.С. **Набойченко**. Он является признанным ученым в области гидрометаллургии цветных металлов, а также автором известного в России и за рубежом цикла исследований по кинетике растворения сульфидов меди, сплавов цветных металлов, водородного

осаждения порошков меди, сурьмы, висмута и синтеза ряда их соединений в гидротермальных условиях. Он предложил ряд прогрессивных технологий переработки



Главный корпус Уральского федерального университета

медно-цинковых концентратов и промышленных продуктов медного вторичного сырья. Результаты его научных исследований внедрены на Уфалейском никелевом комбинате, предприятиях «Урал-электромедь» и Уральском заводе химреактивов.

*Фотографии С. Новикова
Использованы материалы сайта www.uran.ru*

Прогресс в развитии нанотехнологий и наноматериалов



Е.А.Гудилин, Ю.Д. Третьяков

Нанотехнология – закономерный шаг в развитии

фундаментальной и прикладной науки. Она отличается междисциплинарностью используемых подходов, основанных на достижениях современной химии, физики, биологии, механики и других классических наук и их эволюции, связанной с разработкой новых методов синтеза и анализа веществ и материалов. Основная миссия нанотехнологии – поиск эффективных путей развития, которые должны способствовать решению глобальных задач, в том числе:

- созданию новых экологически чистых источников энергии;
- улучшению здоровья и увеличению продолжительности жизни;
- максимальному увеличению продуктивности сельскохозяйственного производства;
- развитию информационных технологий;
- продвижению человечества в освоении космического пространства;
- развитию системы эффективного междисциплинарного образования.

Решение этих задач предопределяет возникновение своеобразной “нанореволюции” как новой парадигмы научно – технического прогресса. Действительно, человек с момента своего рождения живет среди нанообъектов и сам является примером наноструктурированной системы. Достаточно сказать, что внутри наших клеток находятся миллиарды молекулярных машин – клеточных органелл, а наш скелет представляет собой по сути композитный материал, который содержит строительные элементы в виде “наночешуек” гидроксилатапатита размером 30-50 нм и толщиной всего несколько нанометров. По определению нанотехнологии – это только способ создания наноразмерных или наноструктурированных объектов. Их наиболее важным осязаемым продуктом являются наноматериалы (НМ), практически важные (функциональные) свойства которых определяются химическим составом, структурой, размерностью и упорядочением составляющих их фрагментов, размер которых принадлежит нанодиапазону, то есть интервалу от 1 до 100 нм. Принципиальная важность нанодиапазона “пространственной шкалы” заключается в том, что в нем реализуются специфические химические и физические взаимодействия. В действительности любые объекты и материалы можно и нужно изучать на разных пространственных масштабах, особенности структуры и свойств материалов на которых (структурная иерархия) лишь в неразрывной совокупности предопределяют их конечные свойства, важные для фундаментальных исследований и, безусловно, практики. В итоге, для создания наноматериалов важным оказывается не только их состав (определяющий основные свойства) и размер (изменяющий многие свойства), но и размерность (делающая частицы морфологически неоднородными), а также упорядочение в системе (усиление, интеграция свойств в ансамбле нанообъектов). Это характерное для нанотехнологий качество, как правило, возникает только при правильно организованной структуре на более крупных масштабах, чем нано. Напротив, наноуровень присутствует практически в любых макрообъектах, но не всегда он важен, в этом случае нет оснований говорить о “наноматериалах”.

Парадигма развития любой новой технологии и реакция на это развитие общества совершенно не линейны. Общественная реакция проходит через пик необоснованных ожиданий, на этом этапе “бонусы” в основном получают организаторы рекламных компаний, конференций и издатели научно-популярной рекламной литературы. Однако затем приходит разочарование и



Радужные перспективы нанотехнологий: растворы наночастиц серебра

резкое падение популярности. На следующем этапе более или менее положительное отношение общества или хотя бы его части восстанавливается, и технология выходит на "плато продуктивности". На этом этапе большая часть спекуляций заканчивается, начинается упорная и успешная работа профессионалов, которая действительно приводит к впечатляющим результатам. В настоящий момент общественная реакция уже близка к плато продуктивности, и это означает, что должны начать работать образовательные программы, большие инфраструктурные проекты, которые создавались годами до этого. В то же время, до оптимизма еще далеко, потому что всегда легче потерять, чем сохранить, особенно в условиях спада финансирования в периоды экономического кризиса. Будем надеяться, что импульс развития, заданный федеральными программами и деятельностью академического, научного и вузовского сообществ, сохранится и все же даст свои полезные плоды.

Многие фундаментальные исследования, без которых было бы немислимо развитие современных нанотехнологий, проводились на протяжении десятилетий в России научными школами академиков В.А. Каргина, П.А. Ребиндера, Б.В. Дерягина и особенно нобелевского лауреата Ж.И. Алферова. Было бы несправедливо замалчивать пионерские работы В.Б. Алесковского по развитию методов "химической сборки", то есть "послойного" синтеза, заложившие начало его научной школы в Санкт-Петербурге, успешно функционирующей и поныне. Несомненно прорывное и практически чрезвычайно важное для своего времени достижение - создание и внедрение в атомную энергетику оригинальных технологий получения ультрадисперсных (нано-) порошков, выполненное в свое время группой советских ученых под руководством И.Д. Морохова. Примерно к тому же времени относятся фундаментальные исследования научной школы академика И.В. Тананаева, впервые предложившего дополнить классические диаграммы "состав - структура - свойство" координатой дисперсности, а также оригинальные работы академика Ю.В. Цветкова по плазмохимическому синтезу нанодисперсных материалов. Попытки детерминировать научный поиск, загнать его в жесткое "прокрустово ложе" обречены на неудачу. Есть все основания полагать, что до тех пор, пока сверхприбыли в Российской Федерации будут обеспечиваться за счет нефтяного, газового и строительного бизнеса, бизнесмены предпочтут воздерживаться от инновационных, но одновременно

рискованных вложений в создание nanoиндустрии. В этом смысле за рубежом ситуация кажется несомненно более благоприятной. В США, Японии и Южной Корее частный бизнес инвестирует наноразработки в объеме, не уступающем бюджетным расходам. Огромную проблему все еще представляет защита интеллектуальной собственности российских ученых, поскольку получить международный патент российскому исследователю весьма дорого, так как до сих пор не урегулирована проблема государственной поддержки этой деятельности.

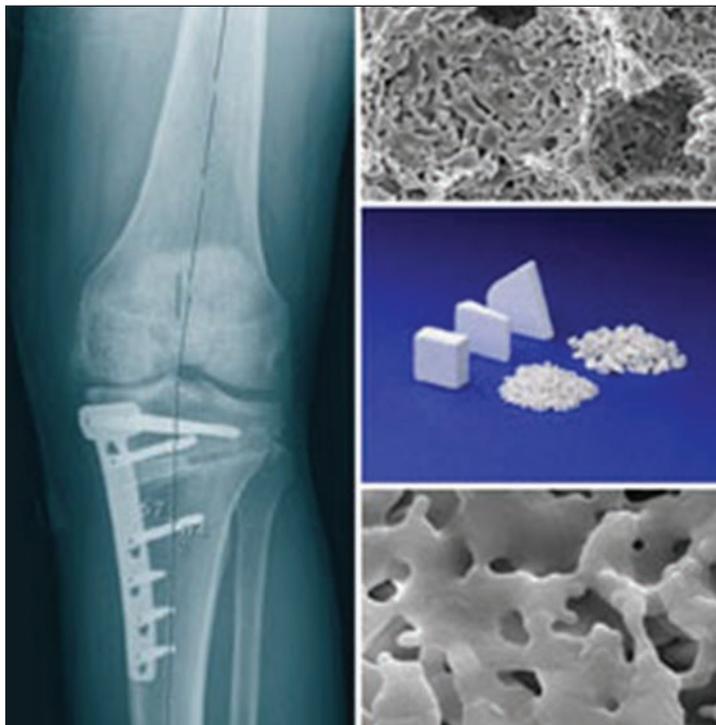
Линия опережающего развития наиболее важна и наиболее приемлема для Российской Федерации, поскольку базируется не на уже известных и, как правило, запатентованных в других странах приемах улучшения качества существующих изделий и продуктов за счет использования нанотехнологий, а на генерации новых знаний в наиболее перспективных областях науки и техники и создании принципиально инновационных разработок, реализующих новые для промышленности физические или физико-химические принципы функционирования материалов и устройств.

Осуществление этой генеральной линии, в свою очередь, невозможно без развития системы нанотехнологического образования на уровне как вновь вступающих в вузы студентов, так и магистратуры, аспирантуры, докторантуры, адресной поддержки перспективных исследований молодых ученых. Новые исследовательские кадры – это тот богатый человеческий ресурс, опора на который может помочь ответить на мировые вызовы и осуществить поставленные перед российским обществом важнейшие задачи. И в этом плане ведущие вузы РФ способны сохранить то лучшее, что было заложено в отечественной системе образования и пополнить последнее междисциплинарностью, а также способностью владеть современным синтетическим и диагностическим инструментарием.

В случае развития фундаментальных исследований и подготовки научных кадров в области нанотехнологий будет в какой-то степени восстановлена и историческая справедливость, поскольку предпосылки к развитию нанотехнологий в мире были заложены в том числе и российскими учеными. В России, к счастью, уже развивается нанотехнологическое движение. К нему относятся создание Нанотехнологического общества Российской Федерации, старт олимпиадного движения, проведение фестивалей науки, активной исследовательской работы студентов и аспирантов, профильная деятельность междисциплинарных факультетов ведущих ВУЗов.

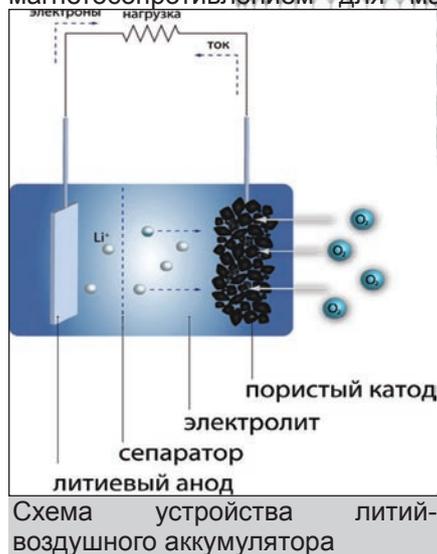
Особое внимание уделяется нанотехнологиям на факультете наук о материалах МГУ им. М.В. Ломоносова, к которому принадлежат авторы. За последнее время





ФНМ удалось достичь перспективных результатов, сопоставимых по научному уровню с лучшими мировыми достижениями, в различных областях передовых наукоемких исследований.

Предложены и успешно реализованы методы химического дизайна магнитных нанокмозитов в твердофазных нанореакторах (мезопористых оксидов, слоистых двойных гидроксидов и др.) для создания устройств со сверхвысокой плотностью записи информации - вплоть до 10^3 Гбит/см² - на основе наночастиц железа, кобальта, никеля и платины. Изучены термодинамические и химические особенности фуллеренов - необычной глобулярной аллотропной модификации углерода. Разработаны методы получения высокоплотной керамики на основе церата и цирконата бария, которые используются в качестве барьерных материалов, химически устойчивых к действию различных расплавов. Разработана универсальная технология графотекстурирования, позволяющая получать гибкие длиномерные проводники из биаксиально-текстурированных высокотемпературных сверхпроводников, которые могут с успехом применяться в различных устройствах, работающих при температуре жидкого азота. Получены материалы с колоссальным магнетосопротивлением для магнитных сенсоров и спинтроники



на основе манганитов (керамика, тонкие пленки и туннельные гетероструктуры), для которых установлены корреляция типа «состав - структура - свойства». Синтезированы различные ион-проводящие оксидные материалы (LiCoO_2 , BiMeVO_x , висеры одномерных суперионных проводников) и полимеры для вторичных литиевых источников тока, изучен

электронный и ионный транспорт в нанокристаллических оксидах, созданы прототипы литий - воздушных аккумуляторов. Такие материалы находят широкое применение, например, в аккумуляторах высокой емкости для мобильных телефонов. Для создания топливных элементов новых поколений разработаны подходы к формированию мембран с электрон-ионной проводимостью на основе оксидов кобальта и титана. В области нанофотоники разработаны способы получения фотонных кристаллов с прямой и обратной структурой опала, а также прекурсоров органических светодиодов. Созданы перспективные супрамолекулярные термоэлектрические материалы. Предложены цементные смеси фосфатов и силикатов кальция, компактные материалы, на основе которых демонстрируют очень высокую прочность (до 13 МПа) после обработки в искусственной межтканевой жидкости. Такие биоактивные материалы могут быть эффективно использованы в стоматологии для заполнения внутренних полостей зубной ткани любой формы. Разработаны также композиционные материалы нового поколения для замены костных тканей. С помощью гидротермальной синтеза, процесса быстрого расширения сверхкритических растворов или сверхкритической сушки получены натрий-титановые бронзы в виде нанотрубок для фотодеградация промышленных стоков, а также аэрогелей - универсальных теплоизоляционных материалов. Создание подобных перспективных материалов закладывает фундамент для последующего развития в России наукоемких технологий в энергетике, информационных технологиях, здравоохранении и медицине.

II Всеукраинская конференция молодых учёных «Современное материаловедение: материалы и технологии»

С 16 по 18 ноября 2011 года в Институте металлофизики им. Г.В. Курдюмова НАН Украины (г. Киев) прошла II Всеукраинская конференция молодых учёных «Современное материаловедение: материалы и технологии» (СММТ-2011). Основоположителем традиции проведения крупных Всеукраинских конференций для молодых учёных является академик НАН Украины А.П. Шпак. Он был инициатором проведения в Институте металлофизики Академических чтений «Наносистемы, наноматериалы, нанотехнологии», переросших впоследствии в конференции СММТ, проходящие каждые 3 года. К великому сожалению, академик А.П. Шпак не дожид до начала очередной конференции. Светлая ему память!

Открытие конференции прошло в конференц-зале Института металлофизики им. Г.В. Курдюмова. С приветственным словом к участникам обратился академик НАН Украины В.Ф. Мачулин (Институт физики полупроводников им. В.Е. Лашкарева НАН Украины). Несмотря на то, что официальными языками конференции были русский и украинский, все официальные церемонии конференции проводились на украинском, что было необычно, но в то же время весьма органично и колоритно на малороссийской земле. Сразу после открытия прозвучал пленарный доклад академика НАН Украины В.Ф. Чехуна (Институт экспериментальной патологии, онкологии и радиобиологии им. Р.Е. Кавецького) на тему «Нанокмозиты медико-биологического назначения: реальность и перспективы». В докладе было освещено применение углеродных нанотрубок, фуллеренов, магнитных наночастиц и наночастиц благородных металлов в диагностике и лечении различных

заболеваний, в том числе онкологических. Кроме того, были рассмотрены проблемы нанотоксикологии и безопасности в эпоху всё более широкого применения нанотехнологий.

Второй пленарный доклад, представленный академиком НАН Украины О.М. Ивасишиным (Институт металлофизики им. Г.В. Курдюмова НАН Украины), был посвящён основным тенденциям развития конструкционных материалов для авиакосмической техники. Как отметил автор доклада, композитные материалы, включая нанокompозиты, находят широчайшее применение в аэрокосмических технологиях, и именно поэтому современное материаловедение играет ключевую роль в авиастроении.



Члены делегации Факультета наук о материалах: магистранты 1 г/о С. Шуваев, Н. Бородинов, В. Визгалов

Научные достижения молодых учёных были представлены в виде устных и стендовых докладов по 5 направлениям современного материаловедения: конструкционные материалы, функциональные материалы, наноматериалы и нанотехнологии, методы исследования материалов, технологии материалов. Всего в конференции приняли участие 273 молодых учёных, представлявших 77 научных и научно-образовательных учреждений из 28 городов Украины, Белоруссии, России и Франции. В качестве эксперимента организаторы конференции допустили к участию двух школьников из Донецка, которые полностью оправдали оказанное им доверие, представили серьёзные доклады и показали глубокое знание тем своих исследований.

Студенты Факультета наук о материалах МГУ приняли активное участие в конференции СММТ-2011 – 9 делегатов выступили с устными и стендовыми докладами, а в сборнике тезисов от ФНМ МГУ представлено 19 работ. Стоит отметить, что доклады питомцев факультета вызвали большой интерес как у молодых участников конференции, так и у маститых профессоров и академиков. В ходе дискуссий были установлены ценные научные связи с исследовательскими коллективами Украины.

Нельзя не упомянуть качественное техническое оснащение конференции. Так, например, участники стендовой сессии могли, не отходя от постеров, слушать устные доклады, благодаря трансляции заседаний из конференц-зала на большом экране. Не менее удачным решением организационного комитета было краткое анонсирование наиболее информативных и интересных постерных докладов секретарями стендовых сессий после устных докладов соответствующих секций. Приятно отметить, среди примечательных стендовых докладов были и работы студентов ФНМ МГУ – Д.О. Гиля и А.Д. Пыховой.



Делегация Факультета наук о материалах на Майдане Незалежності

Несмотря на обширную программу конференции, делегаты от Факультета наук о материалах успели посетить наиболее значимые достопримечательности Киева – Киево-Печерскую Лавру, Национальный музей истории Великой Отечественной войны с монументом «Родина-мать», Софию Киевскую, Площадь Независимости, Крещатик, Андреевский спуск, Мариинский парк и т.д.

В заключение хотелось бы поблагодарить организационный комитет и особенно члена-корреспондента НАН Украины В.М. Уварова и И.Е. Галстян за подготовку и проведение конференции, а также радушный приём и добрые пожелания в адрес Московского Университета, Факультета наук о материалах и лично декана факультета академика РАН Ю.Д. Третьякова. Будем верить, что традиция проведения конференций СММТ продолжится, и в следующий раз многочисленная делегация от Факультета наук о материалах снова с пользой и удовольствием посетит это научное мероприятие.

Магистрант 1 г/о А.Ю. Поляков

XI Конференция молодых учёных «Актуальные проблемы неорганической химии»

Вот уже в 11-й раз Факультет наук о материалах совместно с химическим факультетом МГУ им. М.В. Ломоносова провёл Конференцию молодых учёных «Актуальные проблемы неорганической химии». В этом году конференция проходила с 11 по 13 ноября при поддержке РФФИ и ОАО «РОСНАНО» и была посвящена наноматериалам, их исследованию и модификации при помощи синхротронного излучения. По традиции местом проведения был выбран пансионат «Университетский» МГУ им. М.В. Ломоносова (г. Звенигород).

На конференции были представлены доклады ведущих специалистов в области материаловедения, наноматериалов, а также их исследования с использованием синхротронного излучения. Сразу после открытия конференции прозвучал доклад к.х.н. Я.В. Зубавичуса (НИЦ «Курчатовский институт»), посвящённый структурной диагностике функциональных материалов на Курчатовском источнике синхротронного излучения. Он рассказал о лаборатории структурных исследований некристаллических материалов НИЦ «Курчатовский институт», проводимых в ней исследованиях и возможностях сотрудничества с другими научными коллективами для анализа новых материалов.

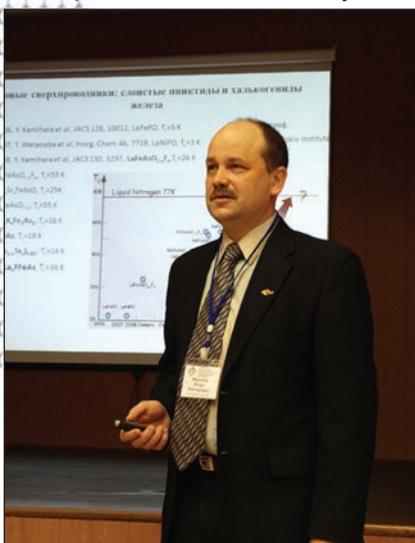


Участники конференции - магистранты 1 г/о ФНМ МГУ

Тему синхротронных исследований продолжил проф., д.х.н. Ю.Л. Словохотов (химический факультет МГУ), представивший доклад по рентгеновским дифракционным методам с использованием синхротронного излучения. Во второй день конференции с докладом о программе совместных исследований в Российско-германской лаборатории синхротронного излучения на BESSY II (Гельмгольц-центр для исследования материалов) выступила к.х.н. В.С. Неудачина (ОАО «ГИРЕДМЕТ»). Таким образом, участники конференции не только ознакомились с теоретическими основами методов исследования наноматериалов на синхротронном излучении, но и получили ценную информацию о возможностях сотрудничества с синхротронными центрами в рамках своей научной работы. Кроме того, целый ряд докладов был посвящён роли синхротронных методов в исследовании новых форм углерода, включая графен, материалов с субмикронной периодичностью структуры, например, анодного оксида алюминия, а также новейшим исследованиям нанокристаллического диоксида церия и использованию наноматериалов в современных источниках тока.

Сами молодые учёные представили свои научные работы в виде постерных докладов, которые оценивала высококомпетентная комиссия. В результате из более 60 участников стендовой сессии были отобраны 4 победителей, которым была предоставлена возможность рассказать о своих исследованиях в устном докладе. Абсолютным победителем (I место) стала студентка 1 г/о магистратуры ФНМ МГУ Н.А. Самойлова, II место поделили Н.С. Бородин (ФНМ МГУ), А.А. Ирхина (ФНМ МГУ) и О.И. Соловьёв (аспирант ФНМ МГУ).

Доклад д.х.н. И.В. Морозова



двухступенчатого отбора были выбраны 3 финалиста: Е.С. Климашина (ФНМ МГУ), И.В. Росляков (ФНМ МГУ) и С.В. Шуваев (ФНМ МГУ). Будем надеяться, что их работы будут столь же успешными и на финальном этапе конкурса!

Помимо научной программы на конференции были созданы все условия для отдыха и неформального общения участников – проводились небольшие спортивные мероприятия, а вечером второго дня конференции состоялось шоу от коллектива 2Dimensions (Дмитрий Булдаков + Дмитрий Плешков), уже ставшее традиционным для конференции в Звенигороде. Будем надеяться, что прекрасные воспоминания и рассказы о конференции 2011 года привлекут на будущую конференцию ещё больше участников с ещё более оригинальными и интересными работами. До новых встреч!

Магистрант 1 г/о А.Ю. Поляков

IV Международный форум по нанотехнологиям

С 26 по 28 октября в ЦВК «Экспоцентр» проходил IV Международный форум по нанотехнологиям. Знаменательным событием стало выступление известного американского ученого, популяризатора нанотехнологий и автора «нано-ассемблеров» Эрика Дрекслера. В своей речи он обратился к роли материалов в истории цивилизации: каменный, медный, железный



Слайд из презентации председателя правления ОАО «Роснано» А.Б. Чубайса

век, научно-техническая революция (НТР), цифровая революция. Был задан главный вопрос: «Как бы мы жили без НТР или цифровой революции»? Материальные основы цивилизации чрезвычайно важны, поэтому нужно идти дальше, создавая новую революцию - в области нанотехнологий, управления материей на



«Отец нанотехнологий» Эрик Дрекслер

атомном уровне. В качестве ожидаемых достижений такой революции Эрик Дрекслер упомянул кардинальное улучшение механических свойств конструкционных материалов, значительное повышение вычислительной мощности компьютеров, новые прорывы в медицине, например, высокоточная диагностика и излечение заболеваний. Механизмы конструирования материалов и устройств с атомной точностью уже разработаны в химии, физике, биохимии и т.д. Однако в настоящее время необходимо совершить ещё один важный шаг - объединить эти достижения в единые принципы создания сложных многокомпонентных структур с требуемыми свойствами на атомном уровне.

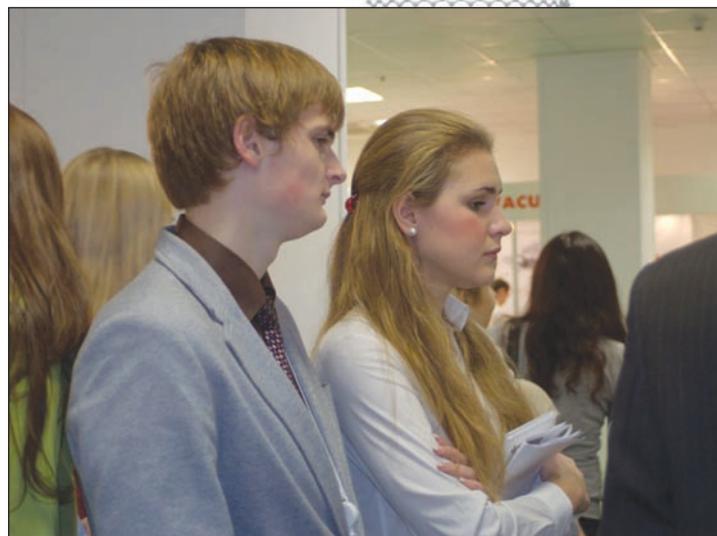
27 октября на форуме прошло открытие «Магазина будущего», представленного X5 Retail Group (при поддержке РОСНАНО и Sitronics) под брендом «Зелёный Перекрёсток». Его концепция заключается в использовании для учёта товаров меток радиочастотной идентификации взамен привычных штрих-кодов. Кроме того, каждый покупатель также имеет свою идентификационную карту лояльности. Внешне «Магазин будущего» весьма похож на большинство супермаркетов. Однако уже на входе покупатель имеет возможность через терминал зайти в электронный личный кабинет, узнать информацию о наличии и расположении необходимых товаров в магазине или подтвердить список товаров, составленный заранее через Интернет. Каждый товар в «Магазине будущего» маркируется специальной меткой радиочастотной идентификации, хранящей информацию о его наименовании, производителе, стоимости, сроке годности и других характеристиках (например, об энергетической ценности для пищевых продуктов). Предполагается, что столь полный набор информации о конкретной единице товара, записанный производителем или ритейлером на радиочастотной метке, позволит предотвратить попадание на полки поддельных и просроченных товаров. По радиочастотным меткам выбранные покупателем товары идентифицируются специальным сканирующим терминалом-тоннелем, заменяющим привычную кассу. При этом считывание происходит независимо для 200 меток в секунду, что позволяет сканировать товары непосредственно в покупательской корзине. После сканирования корзины покупателю предлагается проверить и подтвердить список набранных товаров, а также оплатить четырьмя различными вариантами – наличными, баллами с бонусного счёта карты лояльности, средствами с банковской карты и даже с баланса мобильного телефона. После оплаты товар автоматически списывается со склада и становится разрешённым для выноса из магазина. В

то же время, если покупатель пытается взять с собой неоплаченный товар, охранные радиочастотные ворота идентифицируют конкретный незаконно пронесимый товар, передают информацию на специальный экран и подают сигнал охранным службам. Также в «Магазине будущего» предусмотрена новая система видеонаблюдения. Специальная система обработки видеоизображений позволяет идентифицировать пол и примерный возраст попадающих в кадр покупателей. По словам представителя «Магазина будущего», в настоящее время существенной проблемой является невозможность считывания радиочастотных меток на упаковках из фольги, алюминиевых банок и т.п. Однако Sitronics обещает в ближайшем будущем устранить эти недостатки у своих радиочастотных меток. Также планируется оборудовать радиочастотными сканерами полки и склады магазинов – это поможет своевременно пополнять запасы заканчивающихся товаров, а также сделать логистические цепочки максимально прозрачными. X5 Retail Group обещает открыть в Москве первый полномасштабный магазин, использующий технологию маркировки товаров радиочастотными метками, в 2013 году. Так что «Перекрёсток» будущего уже близок.

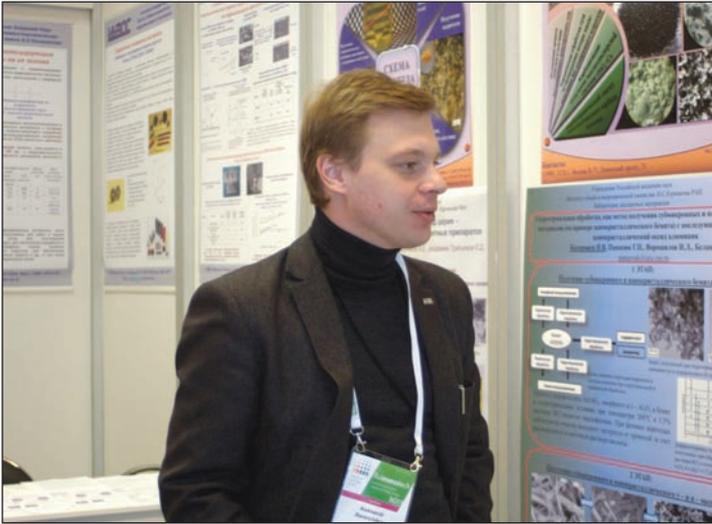
В этом году Фонд инфраструктурных и образовательных программ РОСНАНО организовал для школьников большую образовательную программу, включающую в себя экскурсии по выставке, серию лекций и презентаций. Всего в Молодёжной программе RUSNANOTECH 2011 приняли участие около 990 школьников и 450 студентов. С самого утра 27 октября для будущих медиков и биологов



«Как Вам удобнее будет оплатить?» Покупки в магазине будущего делает аспирант 3 г/о ФНМ А.А. Семенова



Гиды Нанофорума: студенты ФНМ В. Галицкий и Д. Подголина, Н. Самойлова и Е. Пушкарёв



Александр Баранчиков (ИОНХ РАН) представляет стенд Российской Академии Наук

были организованы лекции «Медицина XXI века», где были заявлены такие гуру, как академик РАН **Е.Д. Свердлов**, проф. **К.В. Северинов** и проф. **С.А. Щумский**. В своей лекции «Геномика и рак» Е.В. Свердлов очень доступно рассказал о мутациях как о причине онкологических заболеваний, ранней диагностике таких мутаций и борьбе с ними. Параллельно с лекциями проходил практикум «Kits for kids», организованный Учебным центром при лаборатории Константина Северинова (ИГБ РАН), где школьники выделяли ДНК из собственных клеток, следили за распространением воображаемой заразной «болезни» и учились хроматографическому разделению биологических молекул с различной молекулярной массой. Отдельно нужно выделить экскурсии по выставке Нанофорума, организованные для активного знакомства школьников с научно-техническими и образовательными возможностями в области нанотехнологий. Гидами выступали уже поднаторевшие в этом занятии за прошлый год студенты и аспиранты Факультета наук о материалах и Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Ребята познакомились с разработками таких компаний как Лиотех, МТ-ФАРМА, Оптиган, САН и др. На оригинально (даже местами слишком оригинально) оформленном стенде выставки «Смотрите, это – НАНО!» проходили интересные лекции, научные опыты и презентации; самое главное - всё можно было потрогать руками. Одной из изюминок экспозиции была наглядная демонстрация проявления сил Ван-дер-Ваальса на примере живых гекконов, достаточно шустро перебиравшихся по стенкам аквариума. Для всех желающих, а их было немало, преподаватели Московского университета представили химические опыты под названием «Детские опыты по-взрослому», где получали дым без огня, квантовые точки, магнитную жидкость и многое другое. Параллельно с опытами слушателям задавались вопросы на сообразительность и внимательность, правильно ответившие на них получали призы в виде маленьких пробирок с наночастицами серебра. И, пожалуй, главное - дети остались довольны и проявили высокую степень любознательности и живого интереса ко всему происходящему.

Третий день работы форума, 28 октября, завершился торжественной церемонией награждения победителей премии RUSNANOPRIZE 2011, Российской молодежной премии в области наноиндустрии и Международного конкурса научных работ молодых ученых в области нанотехнологий. В торжественной обстановке ведущий церемонии **Сергей Владимирович Калужный** (директор



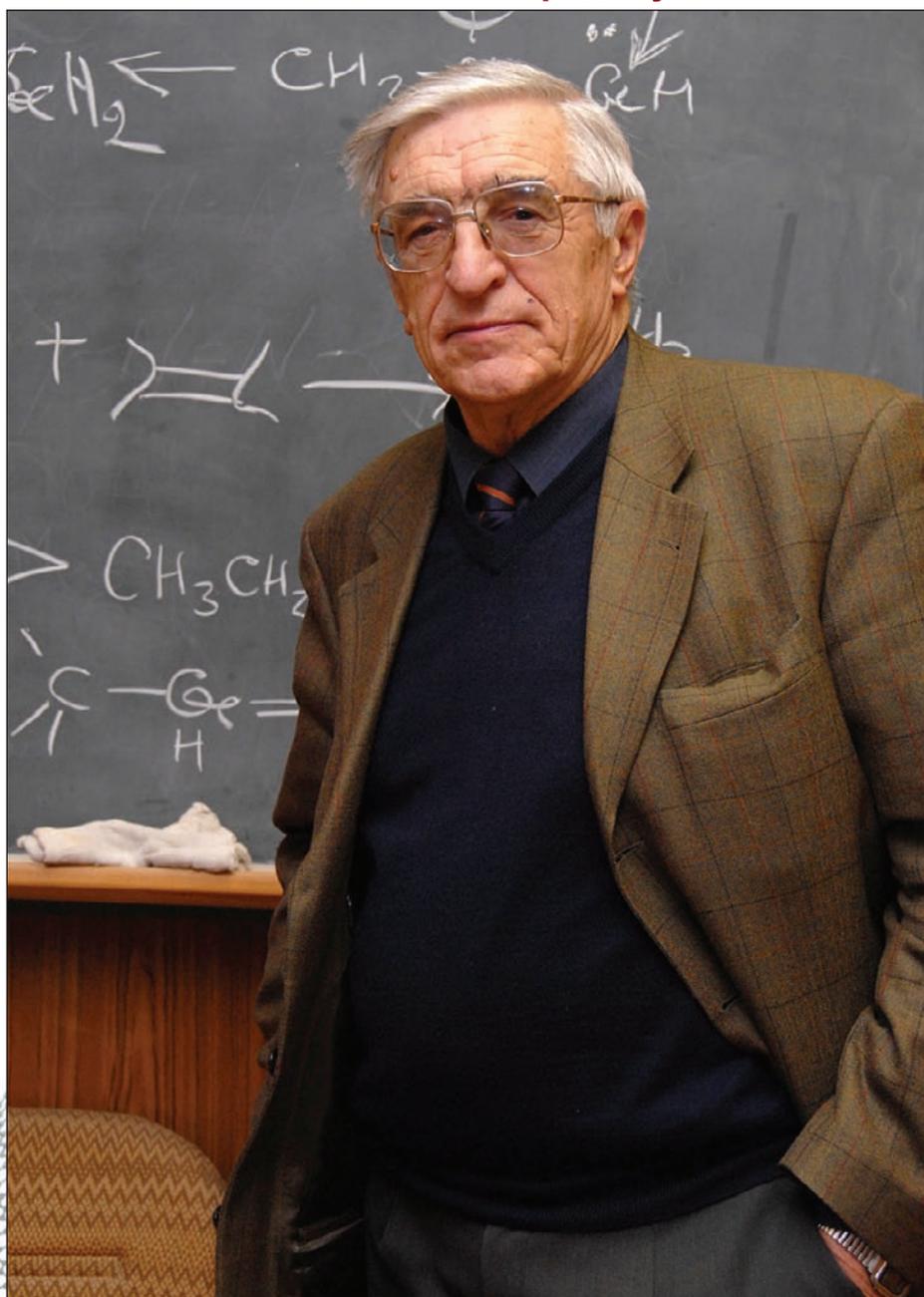
Демонстрация опытов на стенде выставки «Смотрите, это – НАНО!»: Горение бездымного пороха. Эксперимент проводит с.н.с. Химического факультета МГУ С.Г. Дорофеев

департамента научно-технической экспертизы ОАО «РОСНАНО») пригласил на сцену **Анатолия Борисовича Чубайса** и лауреата Нобелевской премии, **академика Жореса Ивановича Алферова**, которые и вручали премии. Лауреатом премии Rusnanoprize 2011 стал **академик Геннадий Сакович** — научный руководитель Института проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения РАН, за разработку технологии производства функциональных наноразмерных синтетических алмазов из атомов углерода молекул взрывчатых веществ при их детонации. Российскую молодежную премию в области наноиндустрии получила Мария Давыдова (старший научный сотрудник Института проблем нефти и газа СО РАН, г. Якутск) за разработку и внедрение морозостойких эластомерных нанокомпозитов. Данная премия присуждается молодым (до 35 лет) российским предпринимателям-инноваторам за разработку и внедрение нового нанотехнологического продукта или освоение его производства. Церемония завершилась награждением победителей IV Международного конкурса научных работ молодых ученых в области нанотехнологий. Отметим, что дипломы II степени получили аспирантки Факультета наук о материалах **Нина Саполетова** в секции «Нанозлектроника и нанофотоника» и **Марианна Харламова** в секции «Наноматериалы».



Призеры конкурса научных работ молодых ученых (факультет наук о материалах МГУ) М.Харламова (слева) и Н.Саполетова (справа).

80 лет О.М. Нефедову



Факультет наук о материалах и кафедра неорганической химии химического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова сердечно поздравляют академика РАН Олега Матвеевича Нефедова с 80-летним юбилеем! Научные достижения О.М. Нефедова относятся к развитию общих подходов синтеза соединений двухвалентных углерода, кремния и германия. Совместно с сотрудниками он осуществил широкие исследования свойств, методов синтеза и превращений карбенов и их аналогов, циклопропанов и циклопропанов, а также других нестабильных частиц и малых циклов, развил методы низкотемпературной стабилизации и прямого спектроскопического исследования карбенов, свободных радикалов и неустойчивых производных кремния и германия.

Научная школа академика О.М. Нефедова широко известна в нашей стране и за рубежом. Среди его учеников 70 кандидатов и докторов наук. О.М. Нефедов является организатором и председателем Высшего химического колледжа РАН. Он автор более 650 научных публикаций, 5 монографий и 150 авторских свидетельств.

Особого уважения заслуживает научно-организа-

ционная деятельность Олега Матвеевича - член Бюро Отделения химии и наук о материалах, в разное время он являлся академиком-секретарем Отделения общей и технической химии, вице-президентом Российской академии наук, членом многих государственных комитетов и комиссий. О.М. Нефедов - член редколлегий многих отечественных и зарубежных журналов. Председатель Попечительского совета Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева.

Заслуги О. М. Нефедова отмечены Государственными премиями, Золотой медалью им. Д.И. Менделеева, Премиями им. А. П. Карпинского, Н. Н. Семенова, Н. Д. Зелинского. Он избран почетным членом Академии Европы и Европейской Академии наук и искусств, почетным членом Королевского химического общества, иностранным членом Национальной академии наук Украины и Академии наук Грузии, награжден многими орденами и медалями, является Лауреатом Государственной премии РФ и премии Правительства РФ. От всей души желаем Вам, Олег Матвеевич, крепкого здоровья, счастья и всего самого наилучшего. Самые добрые чувства и пожелания на многие годы!

80 лет А.Г. Мержанову



Факультет наук о материалах и кафедра неорганической химии химического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова сердечно поздравляют академика РАН Александра Григорьевича Мержанова с 80-летним юбилеем! А. Г. Мержанов — крупнейший ученый в области физической химии, в том числе общей и структурной макрокинетики. При его непосредственном участии и руководстве создана тепловая теория процессов горения и взрыва в конденсированных средах, разработаны оригинальные методы изучения кинетики неизотермических процессов, изучен механизм химических и физико-химических превращений в системах «твердое-твердое», «твердое-газ» при высоких температурах, а также развиты новые направления в макроскопической кинетике (безгазовое и фильтрационное горение, структурная макрокинетика и пр.).

В 1967 г. под руководством А. Г. Мержанова было открыто новое явление «твердопламенного горения». Александр Григорьевич оценил масштабы и перспективы открытия как основы оригинальной высокотемпературной технологии получения неорганических соединений и композиционных материалов, названной самораспространяющимся высокотемпературным синтезом (СВС). Преимущества нового способа синтеза, основанного на использовании горения, оказались очевидными по сравнению с традиционными печными технологиями. Сам процесс синтеза длится доли секунд (вместо часов), технология существенно упрощается и отпадает необходимость в сложном и дорогом оборудовании. Использование горения особенно предпочтительно для синтеза многих тугоплавких соединений и материалов, таких как керамика, керметы, твердые сплавы, покрытия и другие. А. Г. Мержанов сформулировал основные принципы, задачи и подходы фундаментальной теории СВС, названные им структурной макрокинетикой. В результате решения

задач управления процессом структурообразования СВС-продуктов были определены технологические возможности СВС, создана производственная база этой технологии.

А. Г. Мержанов особенно много внимания уделяет развитию международных связей и усилению сотрудничества с учеными разных стран. Наиболее значительным международным проектом явился испано-американский проект «Прометей». В Испании был построен первый в мире полностью автоматизированный завод для выпуска некоторых порошков по промышленной технологии СВС.

А. Г. Мержанов является автором и соавтором более 800 научных работ и изобретений. Одним из основных результатов активной творческой деятельности А. Г. Мержанова является создание научной школы, которая насчитывает более 40 докторов и 150 кандидатов наук. Многие ученики А. Г. Мержанова сами стали лидерами и крупными специалистами в различных областях химии, физики, механики, катализа, химической кинетики, материаловедения и других науках.

В 2002 году А. Г. Мержанов был избран на пост Президента Международной академии керамики (WAC) сроком на 4 года. На этом посту он провел организационную работу по созданию Института тематических ассоциаций в составе WAC. В 2003 году был избран Президентом тематической ассоциации по самораспространяющемуся высокотемпературному синтезу (СВС) Международной академии керамики.

Научно и научно-организационные заслуги А. Г. Мержанова отмечены многочисленными правительственными наградами, государственными и научными премиями и медалями. Желаем Вам, Александр Григорьевич, крепкого здоровья, счастья и всего самого наилучшего. Самые добрые чувства и пожелания на многие годы!

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), brylev@inorg.chem.msu.ru (доц. О.А. Брылёв, отв. редактор), goodilin@inorg.chem.msu.ru (проф. Е.А. Гудилин, пресс-центр), petukhov@inorg.chem.msu.ru (асп. ФНМ Д.И. Петухов, верстка)