

12-14 марта 2008 г. в Московском инженерно-физическом институте (МИФИ) состоялась I Всероссийская конференция ММПСН-2008 «Многомасштабное моделирование процессов и структур в нанотехнологиях».



Актуальные НАНОзадачи

Среди организаторов конференции: Министерство образования и науки Российской Федерации; РНЦ «Курчатовский институт» и Московский инженерно-физический институт (государственный университет). Сопредседателями конференции являлись член-корреспондент РАН М. В. Ковальчук (РНЦ КИ) и академик М. В. Алфимов (ЦФ РАН), председателем программного комитета — ректор МИФИ М. Н. Стриханов.

В программе конференции были заявлены следующие вопросы: методология многомасштабного моделирования и прототипирования процессов и структур в нанотехнологиях; алгоритмы и программы для моделирования в нанотехнологиях; компьютерное моделирование наноструктур, наноматериалов и устройств с заданными свойствами, а также компьютерное моделирование физико-химических процессов в нанотехнологиях.

Во вступительном слове к конференции М. В. Алфимов рассказал об актуальных задачах фундаментальной и прикладной науки и технологии в области создания наноструктурированных материалов и о важности разработок методов многомасштабного моделирования и виртуального проектирования в этой области.

Он указал, что стратегия многомасштабного исследования наноматериалов и наноустройств подразумевает сквозное описание и классификацию структур и заключается в реализации иерархического рассмотрения взаимосвязей

Продолжение на стр. 2.

Коротко о главном:

Общий семинар «Нанофотоника» становится трибуной для руководители научных проектов, в которых участвует институт. На форуме можно узнать о целях, задачах, достигнутых результатах и нерешенных проблемах, возникающих в процессе выполнения проекта. Семинар обязателен для посещения всеми сотрудниками ЦФ РАН.

Восемь семинаров ЦФ РАН в январе — марте 2008.

23 января, М. В. Алфимов, «Цели и задачи ЦФ РАН в области нанотехнологий».

5 февраля, В. А. Сажников, «Цели и задачи контракта по разработке наноматериалов для структурно-интегрированных сенсорных устройств».

19 февраля, А. К. Чибисов, «Исследование и Разработка Материалов для Защиты «ОСИД» от Воздействия Атмосферного Воздуха и Паров Воды».

27 февраля, заседание Ученого Совета ЦФ РАН.

4 марта, теоретический семинар, Г. Н. Чуев, «Применение метода интегральных уравнений для теоретического исследования фотохромных систем в жидкой фазе».

31 марта, В. К. Неволин (МИЭТ), доклад о настольном учебно-исследовательском нанотехнологическом комплексе.

9 апреля, обсуждаение целей, задач и хода выполнения работ по проекту «Создание и физико-химическая характеристика нанокompозитных материалов для оптического контроля веществ в биологических жидкостях».

Подробнее на стр. 2.

Бабочки. У многих с этим словом ассоциируются создания, безмятежно порхающие над цветами на лугу, лесной поляне или в саду. Кто-то вспоминает свое босоное детство, сачок из марли, купленный в Детском Мире, и «коллекции», которые надо было собрать за лето и принести в школу. А еще почти каждый вспоминает что раньше их было больше... Читайте на стр. 4.

Структура оптического хемочипа.



СЕМИНАРЫ «НАНОФОТОНИКА»

23 января, на первом в 2008 г. общем семинаре ЦФ РАН, вызвавшем особое внимание сотрудников, выступил директор ЦФ РАН М.В. Алфимов с докладом «Цели и задачи ЦФ РАН в области нанотехнологий». М.В. Алфимов указал, что в 2008 г. общий семинар «Нанопотоника» становится обязательным для посещения всеми сотрудниками ЦФ РАН. Предполагается, что на этих семинарах руководители научных проектов, в которых участвует институт, рассказывают о целях, задачах, достигнутых результатах и нерешенных проблемах, возникающих в процессе выполнения проекта.

Привлечение на семинар всех сотрудников связано с необходимостью координа-

Весна 2008

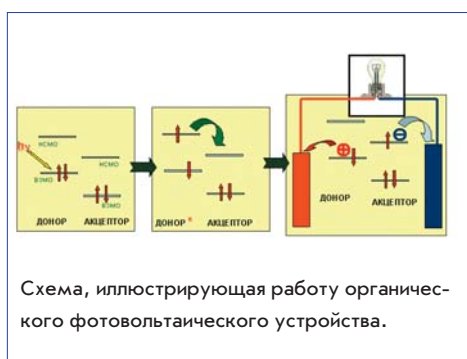
Семинары «Нанопотоника»

ции усилий разных лабораторий института, предотвращению дублирования работ и коллективной выработки наилучших решений возникающих проблем. Главное направление около которого будет работать ЦФ РАН в ближайшее время — это тематика, связанная с разработкой оптических хемосенсоров — многомасштабных, иерархически организованных структур.

Кроме выступлений руководителей проектов на общем семинаре предпола-

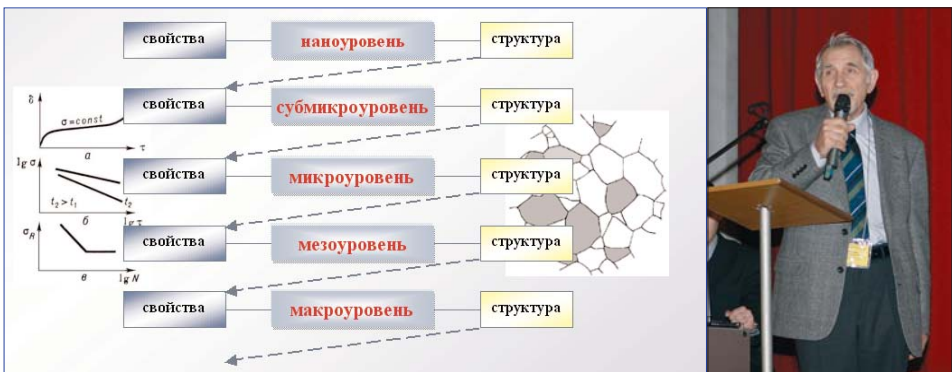
гается также выступление сотрудников ЦФ РАН с отчетом по проделанной работе в рамках научных проектов, обсуждением результатов и выработкой дальнейшего плана работы.

5 февраля, на общем семинаре №2 выступил руководитель группы «Оптическая хемосенсорика» к.ф.м.н.с.н.с. ЦФ РАН В.А. Сажников с докладом «Цели и задачи контракта по разработке наноматериалов для структурно-интегрированных сенсорных устройств». Помимо ЦФ РАН, являющегося головной организацией в проекте, в качестве соисполнителей в нем участвуют ИПХФ РАН, занимающийся разработкой электролюминесцентного материала и ООО «СИАМС», в задачу которого входит разработка математической модели сенсорных устройств, содержащих структурно-интегрированные сенсорный, электролю-



Актуальные НАНОзадачи

Начало на 1 стр.



Реализация иерархического рассмотрения взаимосвязей «структура-свойства» на различных уровнях структурной и функциональной иерархии.

«структура-свойства» на различных уровнях структурной и функциональной иерархии.

Перспективность разработок наноструктур связана с возможностью широко варьировать свойства материала на каждом уровне иерархии, формировать субструктуры более высокого уровня иерархии (микро, макро) за счет самос-

борки, используя межмолекулярные взаимодействия и иные физико-химические взаимодействия (поверхностные силы и т.д.).

Примером объекта многомасштабного моделирования, над которым активно работают в ЦФ РАН в сотрудничестве с группой компаний СИАМС является оптический хемочип, представ-

ляющий собой иерархически организованный массив сенсорных элементов. Сенсорные элементы построены из различных сенсорных материалов, получаемых путем иммобилизации активного элемента на поверхности или в объеме матрицы. Активный элемент представляет собой органическую молекулу или наночастицу, оптические свойства которой зависят от природы ее окружения.

На конференции были представлены и другие доклады от ЦФ РАН, касающиеся различных аспектов моделирования и разных масштабов рассмотрения системы — от квантово-химических расчетов атомов и молекул люминесцентных материалов до самосборки частиц в высыхающей микрокапле коллоидного раствора.

Всего было представлено более двухсот устных и стендовых докладов от десятков ведущих научных центров и вузов России, работающих в области моделирования процессов и структур в нанотехнологиях.



минесцентный, светопоглощающий, фотovoltaический и фотодетекторный слой.

В своем докладе В.А. Сажников рассказал о техническом задании, поставленном перед проектом, и о задачах, которые должны быть выполнены на каждом этапе по реализации проекта.

Сенсорное устройство представляет собой многослойную систему, каждый из слоев которой решает определенную задачу (рис. 1.).

19 февраля на общем семинаре №3 заведующий лаборатории фотохимии красителей ЦФ РАН член-корреспондент РАН А.К. Чибисов выступил с докладом «Исследование и разработка материалов для защиты «ОСИД» от воздействия атмосферного воздуха и паров воды» (фото 2, 3).

27 февраля состоялось первое в этом году заседание Ученого Совета ЦФ РАН. В повестку заседания входили:

1. Доклад д.х.н. профессора С.П. Громова о научных достижениях лаборатории синтеза и супрамолекулярной химии фотоактивных соединений.

Фото 3. А. К. Чибисов демонстрирует бокс-камеру контроля диффузии атмосферного кислорода и воды.



Фото 2. Бокс-камера контроля диффузии атмосферного кислорода и воды, выполняемого на спектрофлуориметре Varian Eclipse. Сконструирована под руководством А. К. Чибисова.

2. Выдвижение С.П. Громова кандидата в члены-корреспонденты РАН.

Кроме общеинститутского семинара в ЦФ РАН проходят специальные семинары, как теоретиков, так и экспериментаторов. Теоретическим семинаром ЦФ РАН руководит заведующий лабораторией квантовой химии и молекулярного моделирования д.х.н. профессор А.А. Багатурьянц. На семинаре выступают с докладами как сотрудники ЦФ РАН, так и приглашенные докладчики.

4 марта состоялся теоретический семинар, на котором д.ф.-м.н. Г.Н. Чуев сделал доклад по теме «Применение метода интегральных уравнений для теоретического исследования фоторонных систем в жидкой фазе».

31 марта на семинаре лаборатории фотохимии супрамолекулярных систем профессор В.К. Неволин из Московского института электронной техники (МИЭТ) рассказал о разработанном его группой настольном



учебно-исследовательском нанотехнологическом комплексе, состоящем из установки роста углеродных нанотрубок, зондового микроскопа для наблюдения нанообъектов и манипулирования ими, установки формирования и измерения электрофизических характеристик макетов функциональных элементов наноэлектроники и сенсорной техники.

Нанотехнологический комплекс позволяет проводить подготовку специалистов в области технологии наноматериалов (в частности, CVD-методов производства углеродных нанотрубок), изучать и проводить исследование топологии поверхности и проводимости углеродных нанотрубок в атомно-силовом микроскопе, моделировать, изготавливать и исследовать макеты сверхчувствительных и сверхминиатюрных элементов электронных датчиков физических величин и функциональных элементов наноэлектроники.

9 апреля состоялся семинар ЦФ РАН «Нанофотоника», на котором обсуждались цели, задачи и ход выполнения работ по проекту «Создание и физико-химическая характеристика нанокompозитных материалов для оптического контроля веществ в биологических жидкостях». Проект осуществляется в рамках комплексного проекта «Создание системы очувствления внутрисудистого медицинского робота для сбора информации о ситуации внутри полости биообъекта», в котором ЦФ РАН является соисполнителем.

Содокладчиками выступили зав. лаб. синтеза и супрамолекулярной химии фотоактивных соединений ЦФ РАН С.П. Громов, зав. лаб. структуры и динамики молекулярно-организованных систем ЦФ РАН В.А. Лившиц и проф. С.Ю. Зайцев (МГАВМиБ).

Бабочки начинают полет

Бабочки. У многих с этим словом ассоциируются создания, безмятежно порхающие над цветами на лугу, лесной поляне или в саду. Кое-кто вспоминает свое босоное детство, сачок из марли, купленный в Детском Мире, и «коллекции», которые надо было собрать за лето и принести в школу. А еще почти каждый вспоминает что раньше их было больше...

А между тем, это очень интересные насекомые, изучению и коллекционированию которых посвятили значительную часть своей жизни многие великие люди, оставившие след в энтомологии. К примеру, мало кто знает, что созда-

рин, и известнейшие русские писатели Сергей Аксаков и Владимир Набоков. И даже один из богатейших людей планеты Уолтер Ротшильд. Для Русского энтомологического общества, которому в 2009 г. исполнится 150 лет, много сделал Великий Князь Николай Михайлович Романов, страстный коллекционер бабочек, субсидировавший многие экспедиции в неизведанные в те времена районы.

Так чем же привлекают ученых бабочки? Ну, во-первых, своей красотой. Крылья бабочек покрыты мельчайшими чешуйками (отсюда их на-



Голубянка



Павлиний глаз



Многоцветница



Репница

тель теории химического строения А. М. Бутлеров защитил свою кандидатскую диссертацию по дневным бабочкам России.

Большой вклад в энтомологию внесли и другие известные химики, такие как А. М. Сладков — один из создателей карбина, третьей аллотропической формой углерода (ИНЭОС РАН), А. А. Бундель — специалист в области люминофоров, проф., зав. кафедрой «Химии и технологии кристаллов» РХТУ имени Д. И. Менделеева, С. И. Дракин — проф., зав. кафедрой «Общей и неорганической химии» того же университета, и С. С. Четвериков — основатель эволюционной генетики.

Бабочек собирали и лауреат Нобелевской премии Академик И. П. Павлов, и Н. И. Буха-

учное название — чешуекрылые), разнообразие окрасок просто немыслимое, но, как оказалось, красителей то очень немного. Под электронным микроскопом хорошо видно сложное строение чешуйки, сплошь усеянное линзами и призмами, преломляющими свет. Из-за этого оптического эффекта многие тропические бабочки как бы переливаются, меняют свой цвет под разным углом зрения. И это сделано живой природой! Сейчас изобретены краски-хамелеоны, основанные на этом принципе.

Бабочки внесли свой вклад и в аэродинамику. Многие из них хорошие летуны, особенно бражники, способные пролететь несколько тысяч километров. А обычная наша бабочка репейница,



Парусник Маака

собирается осенью в стаи и как птицы улетает на зимовку в Африку. Оттуда, уже новое поколение бабочек возвращается весной в наши края.

Но самое удивительное — это их обоняние. Самцы некоторых ночных бабочек-шелкопрядов и павлиноглазок способны уловить запах феромона, пахучего вещества испускаемого самкой, на расстоянии более 10 км! Сенсоры находятся на антеннах (усиках) и способны уловить запах всего 2—3 молекул! Причем с очень большой селективностью. Поскольку число видов бабочек огромно, а разнообразие феромонов ограничено, то многие виды используют комбинацию из двух-трех феромонов в разном процентном соотношении. И самцы способны различить запах самок своего вида, и почти не ошибаются!

В последнее время бабочек используют как индикаторы экологического мониторинга окружающей среды. Бабочки тесно связаны со своим кормовым растением, гусеница питается, как правило, определенными видами растений, которые в свою очередь связаны со своими биотопами. Таким образом, для каждой местности существует свой характерный набор растений и, соответственно, бабочек.

На видовой состав влияет также экологическая обстановка и изменения влажностного и температурного режима данной местности. Поэтому исчезновение одних видов и появление других или колебания в их численности, говорит о загрязнении окружающей среды или изменении биотопов и микроклимата. Так, например, в связи с глобальным потеплением, в ряде районов граница распространения южных видов сдвигается на север, а ряд северных видов или исчезли или стали очень редкими. Уже давно составлены и с каждым годом уточняются списки бабочек по разным районам, областям, краям и т. д., с указанием их редкости. Коллекционеры и собиратели бабочек оказывают тут неоценимую услугу отечественной науке.

Сергей Сазонов,
научный сотрудник ЦФ РАН,
действительный член Московского общества
испытателей природы (МОИП)

Газета «В центре фотохимии»;
Издание Центра фотохимии РАН;
Подготовлено ООО «Издательство «Регион»

Газета в формате PDF доступна на сайте
<http://www.photonics.ru/>

По вопросам публикации обращаться:
в приемную М. В. Алфимова
к Марине Владимировне Кузьминой
тел.: (495) 936-7753, e-mail: kuzmina@photonics.ru;
к Петру Владимировичу Лебедеву-Степанову
тел.: (495) 935-0120, e-mail: petrsls@photonics.ru

Над номером работали:
М. В. Алфимов, П. В. Лебедев-Степанов (ред.),
И. Е. Штинов, В. В. Рунов.