

РОССИЙСКИЕ НАНО ТЕХНОЛОГИИ

май-июнь 2011

том 6, № 5-6

Механические свойства наноструктурного титана серийного производства

- О ходе формирования и основных результатах деятельности национальной нанотехнологической сети в 2010 году
- Особенности уплотнения при прессовании нанопорошков гидроксипатита
- Регистрация лазерного излучения пленочными реверсивными средами на основе диоксида ванадия

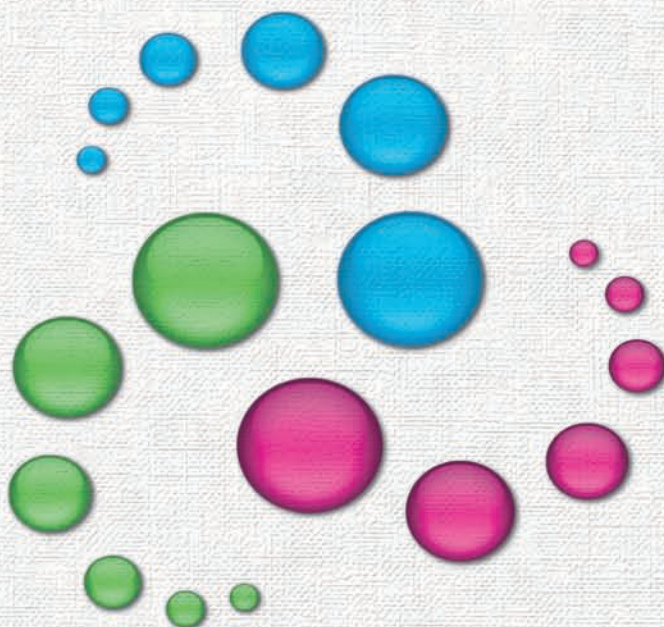


ISSN 19927223



ИСКУССТВО НАУКИ 2011

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФЕСТИВАЛЬ



КОНКУРСЫ • ЛЕКТОРИЙ • КИНО-КЛУБ • ТВОРЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ • ВЫСТАВКА

ПРИМИ УЧАСТИЕ!

Контакты:
+ 7 (495) 930 8850, 930 8707
photo@strf.ru
www.strf.ru

Наука и технологии России – STRF.ru



- 40% учёных согласны с тем, что публикации о результатах научной работы способствуют просвещению общества, росту престижа профессии учёного, улучшению имиджа науки
- 34% считают, что, распространяя информацию о результатах своей работы, они смогут привлечь клиентов, партнёров, деньги
- 12% надеются, что публикации о результатах исследований помогут им выделиться на фоне коллег и конкурентов...
...при этом
- 17% учёных никогда не общались с журналистами*

Откройте миру свои открытия



Игорь Соловьев

К вопросу о критериях выбора технологий

В данном рассмотрении обсуждаются затраты энергии на вышеперечисленные элементарные процессы и не рассматриваются энергозатраты на управление технологическим оборудованием.

Изучая известные технологические процессы, можно отметить, что технологии, используемые в настоящее время в различных отраслях промышленности, как правило, требуют для реализации повышенные температуры ($+100...+1000$ °C), часто высоких или низких давлений. И только в живой природе все технологические процессы «разборки» сырья на атомы и последующие процессы с участием этих атомов протекают при нормальной температуре и давлении.

В производственных технологиях исходное сырье (твердое вещество) переводится в газообразное состояние и в этом состоянии подается в зону самосборки. Процессы, которые использует живая природа, как правило, реализуются в жидкой фазе и используют катализаторы, которые снижают энергию активации процессов, увеличивая скорость процесса (и тем самым снижают энергозатраты).

Сравним затраты энергии, необходимые для перевода твердого вещества в газообразное и жидкофазное состояние. Как правило, удельная теплота парообразования намного превышает удельную теплоту плавления (для металлов на порядок), а удельная теплота плавления превышает удельную теплоту растворения (для металлов 10–100 раз). Из этого следует, что затраты энергии на «разборку» твердого вещества на атомы (молекулы) по технологии растворения в жидкости на много порядков меньше затрат энергии на получение атомов (молекул) по технологии парообразования. Этот вывод достаточно тривиален, но его следует учитывать, когда сравниваются различные технологии получения конкретных продуктов. Приведу несколько конкретных примеров. В настоящее время активно разрабатываются разнообразные технологии получения наночастиц металлов — основанные на испарении металлов и управляемой конденсации атомов металлов, а также на химическом превращении солей металлов (золь-гель процесс) в жидких растворах. Исходя из вышеизложенного, можно

априори утверждать, что технология получения наночастиц на основе золь-гель процесса энергетически более выгодна по отношению к газофазным технологиям. Второй пример — углеродные нанотрубки. Вот уже более 20 лет исследуются процессы получения углеродных нанотрубок в процессах испарения графита или разложения алифатических углеводородов в газовой фазе: при дуговом разряде, в неравновесной плазме и фотолитзе. В этих процессах исходные вещества «разбираются» на атомарные фрагменты вплоть до атомов углерода, которые затем образуют в газовой фазе на поверхности стенки реактора или специально введенных и образующихся частиц углеродные одностенные или многостенные нанотрубки. В последние несколько лет появились исследования процессов получения нанотрубок в дуговом разряде в жидких средах, но при этом в качестве исходного сырья используют молекулы ароматических углеводородов, растворенных в жидкости. Сравнение газофазных и жидкофазных процессов получения углеродных нанотрубок в упомянутых процессах требует детального анализа элементарных процессов в каждом случае, такой анализ может количественно сравнить эффективность процессов с точки зрения затрат энергии и исходного сырья. Однако возможность использования для синтеза углеродных нанотрубок в жидкофазных системах «строительных блоков» высокой степени интеграции (бензольных колец) без их разделения на атомы, несомненно, свидетельствует в пользу возможности достижения более высокой энергетической эффективности синтеза в этом случае.

Анализируя публикации в нашем журнале, следует отметить, что, несмотря на его название «Российские нанотехнологии», в журнале очень мало публикаций, посвященных нанотехнологическим процессам. Большинство публикаций посвящены структуре и свойствам материалов и устройств.

Учитывая то, что главная задача, которая сформулирована государством на поле «нано», — это создание наноиндустрии, редколлегия приглашает исследователей и разработчиков присылать в журнал статьи, посвященные исследованию именно нанотехнологических процессов.

Научно-технический прогресс на современном этапе развития цивилизации отвечает на вызовы, стоящие перед человечеством, — повышение диверсификации спроса на продукты потребления, дефицит энергии и сырья.

Ответы на эти вызовы можно найти, используя нанотехнологии, которые основаны на процессах «разборки» сырья (отходов производства) на отдельные атомы (молекулы) или наночастицы и последующей самосборки из этих элементов необходимых материалов и устройств.

Процесс самосборки материалов и устройств определяется взаимодействием между атомами и молекулами и протекает с выделением энергии. Для реализации этого процесса необходимо обеспечить подвижность элементов и снижение энергии активации процесса, что достигается за счет использования «катализаторов». Например, «катализатор» (микрочастицы железа) при самосборке нанотрубок из атомов углерода играет роль темплата, на поверхности которого растет нанотрубка и который влияет на строение (структуру) материала или устройства при самосборке.

Основные затраты энергии в таких нанотехнологических процессах связаны с «разборкой» сырья на атомы (молекулы) или наночастицы и «доставку» атомов (молекул, наночастиц) в зону превращения их в материалы (устройства). Стремление оптимизировать затраты энергии заставляет искать технологии, в которых они минимальны.

Главный редактор, академик РАН М.В. АЛФИМОВ

РОССИЙСКИЕ НАНО ТЕХНОЛОГИИ

май-июнь 2011

ТОМ 6, № 5-6

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ №ФС77-26130 выдано Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций
и охране культурного наследия 03 ноября 2006 г.

Учредители:

Федеральное агентство по науке
и инновациям РФ, ООО «Парк-медиа»

Редакционный совет:

Председатель: М.В. Ковальчук
Главный редактор: М.В. Алфимов

Ж.И. Алфёров, А.Л. Асеев,
Е.Н. Каблов, М.П. Кирпичников,
С.Н. Мазуренко, К.Г. Скрябин

Редакционная коллегия:

Ответственный секретарь: М.Я. Мельников
М.И. Алымов, В.М. Говорун, А.А. Горбачевич,
С.П. Громов, А.М. Желтиков, А.Н. Озерин,
А.Н. Петров, Б.В. Потапкин, В.Ф. Разумов,
И.П. Суздальев, С.П. Тимошенко,
Я.И. Штромбах, Е.Б. Яцишина

Издатель: А.И. Гордеев

Руководитель проекта: Т.Б. Пичугина

Выпускающий редактор: М.Н. Морозова

Редактор: С.А. Озерин

Подготовка иллюстраций, макет и верстка:

С.В. Новиков, К.К. Опарин

Фотоподбор: М.Н. Морозова

Распространение: Е.Л. Пустовалова

E-mail: podpiska@nanorf.ru, www.nanorf.ru, www.nano.ru

Дизайн журнала: С.Ф. Гаркуша

Корректура: Г.В. Калашникова

Адрес редакции: 119234, Москва, Ленинские горы, Научный парк МГУ,
владение 1, строение 75Г. Телефон/факс: (495) 930-87-07.

Для писем: 119311, Москва-311, а/я 136

Подписка: (495) 930-87-07.

E-mail: podpiska@nanorf.ru, www.nanorf.ru, www.nano.ru

ISSN 1992-7223

При перепечатке материалов ссылка на журнал «Российские нанотехнологии»
обязательна. Любое воспроизведение опубликованных материалов без пись-
менного согласия редакции не допускается. Редакция не несет ответственность
за достоверность информации, опубликованной в рекламных материалах.

© РОССИЙСКИЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ, 2011

Номер подписан в печать 27 мая 2011 г.

Тираж 1000 экз. Цена свободная.

Отпечатано в типографии «МЕДИА-ГРАНД»

СОДЕРЖАНИЕ

Дайджест	6
О ходе формирования и основных результатах деятельности национальной нанотехнологической сети в 2010 году	8
Перспективы развития nanoиндустрии в Российской Федерации. Дорожная карта развития нанотехнологий	11
Разработка рубрикатора для «Специализированного информационно-библиографического ресурса» (СИБР) в области нанотехнологий	16
Каталог научно-образовательных центров национальной нанотехнологической сети	23
Читаем новинки.	33

Импорт-
фактор РИНЦ

0.732

Выходит

6 раз
в год

Публикация статьи
занимает

3 месяца

ЖУРНАЛ «РОССИЙСКИЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ»

входит в Перечень ведущих рецензируемых науч-
ных журналов и изданий, в которых должны быть
опубликованы основные научные результаты
диссертаций на соискание ученой степени док-
тора и кандидата наук (далее – Перечень).

Издание входит в Перечень как удовлетворяющее
достаточному условию включения в Перечень –
включение текущих номеров или переводных
версий изданий на иностранном языке в одну
из систем цитирования (библиографических
баз) Web of Science, Scopus, Web of Knowledge,
Astrophysics, PubMed, Mathematics, Chemical
Abstracts, Springer, Agris.

Журнал «Российские нанотехнологии» включен
в одну из перечисленных систем цитирования –
Springer. В этом можно убедиться, зайдя на сайт
<http://www.springerlink.com>

Также журнал указан как входящий в Перечень
на сайте ВАК.

Как его найти: Смотрите страницу на сайте ВАК:
http://vak.ed.gov.ru/ru/help_desk/list/

Англоязычная версия
распространяется

Springer

Публикация
в журнале

бесплатная

Наноматериалы конструкционного назначения

Р.А. Андриевский
Радиационная стойкость наноматериалов 34

НАНО статьи

Самоорганизующиеся структуры и наносборки

Б.Б. Мешков, В.П. Цыбышев, В.Б. Назаров, М.В. Алфимов, В.А. Лившиц
Детектирование летучих ароматических углеводородов из газовой фазы по спектрам флуоресценции и поглощения комплексов гость-хозяин с циклодекстринами в гелевых матрицах 43

В.В. Прохоров, Е.И. Мальцев, О.М. Перельгина, Д.А. Лыпенко, С.И. Позин, А.В. Ванников
Прецизионное измерение наноразмерных высот J-агрегатов с помощью атомно-силовой микроскопии 52

П.С. Рукин, А.А. Сафонов, А.А. Багатурьянц
Расчет комплексов флуоресцентного индикатора 9-дифениламиноакридина с молекулами аналитов методом теории функционала плотности с учетом дисперсионной поправки (DFT-D)..... 60

Наноструктуры, включая нанотрубки

А.А. Антипов, С.М. Аракелян, С.В. Кутровская, А.О. Кучерик, А.В. Осипов, В.Г. Прокошев, А.А. Шекин
Лазерный синтез углеродных нановолокон и нанокластеров 64

Т.Е. Григорьев, Э.Е. Саид-Галиев, А.Ю. Николаев, М.С. Кондратенко, И.В. Эльманович, М.О. Галлямов, А. Р. Хохлов
Синтез электрокатализаторов для топливных элементов в среде сверхкритического диоксида углерода ... 69

Б.Г. Ершов, А.В. Ананьев, Е.В. Абхалимов, Д.И. Кочубей, В.В. Кривенцов, Л.М. Плясова, И.Ю. Молина, Н.Ю. Козицына, С.Е. Нефедов, М.Н. Варгафтик, И.И. Моисеев
Биметаллические наночастицы палладия с переходными металлами Pd-M (M = Co, Ni, Zn, Ag): синтез, характеристика и каталитические свойства..... 79

А.Н. Колесников, Л.А. Кеткова, С.М. Киреев, И.В. Мелихов, М.Ф. Чурбанов
Особенности распределения примесей в нанодисперсных высокочистых материалах..... 85

Наноматериалы функционального назначения

А.А. Козырев, Д.А. Горин, И.Д. Кособудский, Г.Т. Микаелян, И.В. Подешво, Л.И. Субботина, М.Я. Гойхман, А.В. Якиманский
Наноразмерные слои на основе полиамидокислот и полиамидоимидов в качестве защитного и пассивирующего покрытия в лазерных AlGaAs/GaAs гетероструктурах 89

Э.Е. Саид-Галиев, А.И. Гамзаде, Т.Е. Григорьев, А.Р. Хохлов, Н.П. Бакулева, И.Г. Лютова, Э.В. Штыкова, К.А. Дембо, В.В. Волков
Синтез Ag- и Cu-хитозановых нанометаллополимерных композитов в среде сверхкритического диоксида углерода и исследование их структуры и антимикробной активности 94

Наноматериалы конструкционного назначения

М.И. Алымов, Н.В. Бакунова, С.М. Баринин, И.А. Белунин, А.С. Фомин, В.М. Иевлев, С.А. Солдатенко
Особенности уплотнения при прессовании нанопорошков гидроксипатита..... 105

М.Б. Иванов, Ю.Р. Колобов, Е.В. Голосов, И.Н. Кузьменко, В.П. Вейнов, Д.А. Нечаенко, Е.С. Кунгурцев
Механические свойства наноструктурного титана серийного производства..... 108

Л.И. Ивлева, В.В. Осико, В.С. Петров, А.В. Николаевский, Е.Э. Дунаева, Б.А. Логинов, Н.Н. Степарева
Получение монокристаллов натрия-ванадиевых бронз и исследование их физико-химических и эмиссионно-геттерных характеристик 115

Нанофотоника

А.С. Олейник, А.В. Фёдоров
Регистрация лазерного излучения пленочными реверсивными средами на основе диоксида ванадия..... 120

Нанобиология

Г.Б. Завильгельский, В.Ю. Котова, И.В. Манухов
Наночастицы диоксида титана (TiO₂) индуцируют в бактериях стрессовые реакции, фиксируемые специфическими lux-биосенсорами 130

Правила для авторов 134

Для рекламодателей 135

Публикуем статьи по проектам ФЦП

Редакция «Российских нанотехнологий» обращается к руководителям проектов, поддержанных ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям на научно-технологического комплекса России на период 2007–2012 годы» и «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2011 годы». Мы будем рады опубликовать статьи с результатами, полученными в ходе выполнения ваших проектов. Статьи могут быть подготовлены как в научные рубрики, так и в деловые – «Научно-техническая политика», «Исследования и разработки».

Публикуя в нашем журнале статьи с результатами проектов ФЦП, вы убиваете двух зайцев: отчитываетесь перед заказчиком и повышаете свои ПРНД.

В правилах для авторов (стр. 134) вы найдете все необходимые указания для подготовки публикаций. А если остались вопросы, пишите, звоните нам: +7-495-930-88-08, sozerin@strf.ru

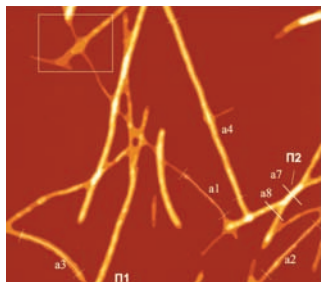
Редакция



В этом номере

стр.
52

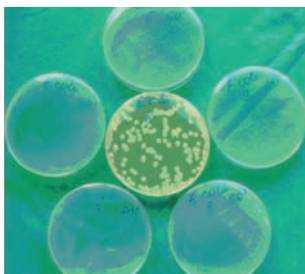
В статье В.В. Прохорова и др. рассмотрено получение методом атомно-силовой микроскопии (АСМ) изображений высокого разрешения и проведены прецизионные измерения выс от наноразмерных органических молекулярных кристаллов J-агрегатов монометинцианинового красителя 3,3'-ди(гамма-сульфопропил)-5,5'-дихлортиамонометинцианина (МЦК) и амфифильного красителя 3,3'-бис(2-сульфопропил)-5,5',6,6'-тетрахлор-1,1'-диоктилбензимидакарбодиамина (АЦК). Установлено, что J-агрегаты МЦК, полученные как в объеме раствора, так и самосборкой на поверхности слюды, имеют форму однослойных протяженных листов, обладающих высокой механической гибкостью. Измеренное с высокой точностью значение высоты монослоя J-агрегатов МЦК равно 1.05 ± 0.05 нм, что соответствует кристаллографическому размеру отдельной молекулы вдоль малой оси. Предложена модель асимметричной однослойной молекулярной упаковки, в которой сульфопропильные группы расположены по одну сторону от плоскости слоя.



Модель бислойной упаковки молекул в многослойных ленточных J-агрегатах красителя АЦК

стр.
94

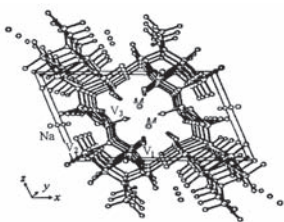
Исследование Э.Е. Саида-Галиева и др. посвящено созданию эффективных антимикробных препаратов на базе хитозана. Установлено, что нано Ag^0 -хитозановые композиты обладают бактерицидным действием по отношению ко всем перечисленным типам бактерий, а также к спорным формам, в то время как Cu^{2+} хитозановые комплексы обладают бактериостатическим действием в отношении указанных типов бактерий и не обладают бактерицидными свойствами в отношении спорных форм. В статье обсуждаются причины эффективности антимикробного действия полученных композитов.



Клинические штаммы культуры *E. coli* в концентрации $8.0 \cdot 10^3$ Кл/мл

стр.
115

В статье Л.И. Ивлевой и др. исследованы физико-химические характеристики кристаллов оксидной натрий-ванадиевой бронзы, выращенных из собственных расплавов методом Чохральского, как перспективного материала для разработки активных зондов сканирующей туннельной микроскопии. В работе рассмотрены примеры использования активных зондов, изготовленных из монокристалла натрий-ванадиевой бронзы, для создания поверхностных наноструктур за счет эмиссии активных ионов из структурных каналов оксидной ванадиевой бронзы на подложку и для очистки поверхностей на атомарном уровне путем геттерирования примесных ионов из подложки в каналную структуру кристалла.



Пространственная кристаллическая структура $\beta - Na_{0.33}V_2O_5$

Первый автор

Особенностям распределения примесей в нанодисперсных высокочистых материалах посвящена статья кандидата химических наук, старшего научного сотрудника Института химии высокочистых веществ РАН Колесникова Алексея Николаевича и др. В статье (стр. 85) авторы работы предложили новый критерий чистоты мелкодисперсных высокочистых веществ и рассмотрели границы его применимости.



Почему возникла необходимость создания нового критерия чистоты и чем он отличается от уже существующих?

По мере развития науки и техники обнаруживаются новые свойства веществ. При атомно-молекулярном уровне дискретности веществ концентрация примесей обычно рассматривается как непрерывная величина, над значениями которой может производиться, например, операция дифференцирования. Для веществ с наноуровнем дисперсности средняя по образцу концентрация недостаточна для описания отдельных частиц, которые содержат небольшое количество примесных атомов или даже свободны от них (абсолютно чистые частицы), а их доля может служить дополнительным критерием чистоты образца.

Абсолютно чистое и структурно совершенное вещество — это предельный случай, к которому предстоит приближаться, снижая содержание примесей. Оно характеризуется постоянным значением своих свойств. Частицы, не содержащие ни одного примесного атома, могут появиться в образцах веществ с молярной долей атомов примесей около 10^{-6} – 10^{-7} %. Однако из-за малого размера их свойства могут отличаться от свойств индивидуального вещества.

Насколько важна зависимость доли абсолютно чистых частиц от их размера и содержания примеси во всем образце?

Функциональные свойства материалов и возможность их использования ограничиваются уровнем содержания примесей, а также вкладами дефектов структуры, изотопных примесей, дисперсности, поливалентности атомов. Знание доли абсолютно чистых частиц и функции распределения частиц по количеству присутствующих в них примесных атомов полезно для получения нужных свойств массивных образцов. Это поможет при выборе уровня диспергирования в тех случаях, когда исходными служат мелкодисперсные материалы, чтобы без излишнего усложнения процесса обеспечить достаточное количество чистых частиц.

Свойства наночастиц зависят не только от наличия примесных атомов, но и от их расположения — внутри объема или на поверхности. Этим будут определяться также интегральные свойства макрообразца. Возможна также постановка обратной задачи — по измеренному свойству макрообразца судить о его структуре и распределении примеси.

В чем новизна данного направления исследований?

Поднятые проблемы находятся на стыке химии высокочистых веществ и нанотехнологий. Рассмотрены закономерности поведения примесей в нанобъектах, исходя из достаточности простых, но фундаментальных свойств атомно-молекулярных систем. Это известные принципы термодинамики в сочетании с основами теории вероятностей. Использование теории глубокой очистки веществ позволило выявить новые проблемы, с которыми может столкнуться исследователь при проведении процессов разделения мелкодисперсных объектов.

Подобный подход может получить свое развитие как за счет совершенствования математического аппарата и физических моделей, так и путем расширения круга изучаемых объектов. Важной задачей является выявление соотношения примесного и размерного фактора в свойствах веществ. Исследования по этой междисциплинарной проблеме приведут к постановке новых задач и вопросов фундаментального и прикладного характера.



RLHyde

СПИРТ С НАНОЧАСТИЦАМИ ГОРИТ ЛУЧШЕ

Matthew Jones, Calvin H. Li, Abdollah Afjeh and G. P. Peterson. «Experimental study of combustion characteristics of nanoscale metal and metal oxide additives in biofuel (ethanol)». *Nanoscale Research Letters* 2011, 6:246 doi:10.1186/1556-276X-6-246

С горением металлов мы сталкиваемся регулярно: порошок алюминия или магния используется как горючее в бенгальских огнях. Металлы также входят в состав твердого ракетного топлива. Ученые из Технологического института Джорджии и университетов Толедо и Виллановы предложили использовать наночастицы алюминия в качестве добавки к биотопливу – этанолу. Они продемонстрировали, что такая смесь выделяет при горении больше тепла, чем обычное топливо.

Частицы алюминия (50 нм в диаметре), а также его оксида Al_2O_3 (36 нм) смешивали с этанолом в разных пропорциях. В калориметрическую бомбу – прибор, позволяющий рассчитывать теплоту сгорания при использовании небольшого количества топлива, – помещали образец смеси этанола и наночастиц. Горение инициировалось электрическим разрядом и происходило в присутствии кислорода при давлении 20 атмосфер.

Оксид алюминия не принимает никакого участия в сгорании топлива. Исследователи пробовали добавлять в топливо от 0.5 до 5 % наночастиц оксида, и чем больше становилась его объемная доля, тем сильнее снижалась теплоотдача топлива. В случае с наночастицами чистого алюминия влияние на теплоотдачу топлива зависит от объема добавки. При внесении 1–3 % наночастиц алюминия никакого выигрыша нет, есть даже небольшое снижение количества выделяемого тепла. При внесении 5, 7 или 10 % алюминия теплота сгорания топлива линейно возрастает. Удельная теплота сгорания этанола, по данным авторов, – 21.67

мегаджоулей на литр, а при добавлении 10 % наночастиц алюминия – 25 мегаджоулей на литр.

В будущем авторы планируют изучить взаимодействие разных видов топлива с разными видами наночастиц в поисках более эффективных комбинаций. Они также собираются исследовать возможность добавления большего количества наночастиц алюминия в этанол. Это не такая простая задача, как может показаться, потому что при больших концентрациях не удается получить равномерную взвесь наночастиц в этаноле. Необходимо подобрать диспергирующие добавки, способные поддерживать стабильность суспензии.

АККУМУЛЯТОР ЗАРЯЖАЕТСЯ ЗА ДВЕ МИНУТЫ

Huigang Zhang, Xindi Yu & Paul V. Braun. Three-dimensional bicontinuous ultrafast charge and -discharge bulk battery electrodes. *Nature Nanotechnology*. 2011. doi:10.1038/nnano.2011.38

Современные аккумуляторы быстро заряжаются, но обладают небольшой энергетической емкостью. Если же аккумулятор обладает большой энергоемкостью, то его приходится долго заряжать. Ученые из Иллинойского университета разработали новые трехмерные нанокompозитные материалы для катодов никель-металлогидридных и литий-ионных аккумуляторов и продемонстрировали, что их использование ускоряет перезарядку в 10–100 раз без уменьшения электроемкости аккумулятора.

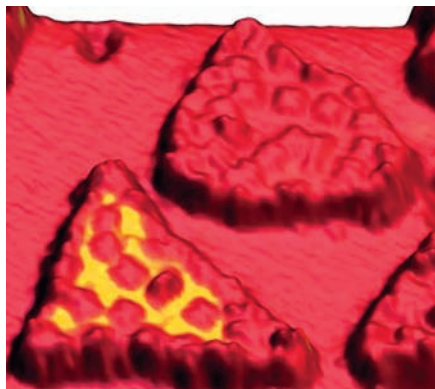
Изготовление нового катода проходит в несколько этапов. Наноразмерные шарики из полистиро-

ла покрывают пленкой из синтетического опала. На него методами электроосаждения напыляют частицы никеля. После удаления матрицы остается никелевая структура с крупными полостями, которые соединяются тонкими каналами в местах контакта полистироловых шариков. Пористость материала составила 94 %; ученые отмечают, что они почти достигли теоретически возможного предела, 96.4 %. На никелевую пористую структуру осаждали электролитически активное вещество – $Ni(OH)_2$ в случае никель-металлогидридного аккумулятора и MnO_2 – для литий-ионного. Полученный композит обладает высокой электропроводимостью и существенно повышает производительность аккумулятора. Эксперименты показали, что новые аккумуляторы могут как накапливать, так и отдавать энергию значительно быстрее, чем используемые сегодня аналоги. Авторы поясняют, что применяемые сегодня никель-металлогидридные аккумуляторы устроены по сходному принципу, но размер пор у них на один-три порядка больше, перегородки между порами толще, и это негативно сказывается на электрических свойствах катода.

Аккумуляторы, способные к быстрой перезарядке, будут полезны в медицине и промышленности – для дефибрилляторов, лазеров и так далее. Самой перспективной областью применения новых аккумуляторов руководитель исследования Пол Браун считает электроавтомобили. Сегодня они все еще мало используются, потому что их аккумуляторы приходится заряжать часто и подолгу.



Udo Schreiber



KITCFN

КРОШЕЧНЫЙ СЕНСОР МАГНИТНОГО ПОЛЯ

S. Schmaus, A. Bagrets, Y. Nahas, T.K. Yamada, A. Bork, M. Bowen, E. Beaupaire, F. Evers and W. Wulfhekel. «Giant magnetoresistance through a single molecule». *Nature Nanotechnology*, 2011, doi:10.1038/nnano.2011.11.

Элементарная единица кодирования информации бит может принимать значения «ноль» и «единица». Что это означает на практике – зависит от развития технологий. Бит может соответствовать включенной или выключенной лампе, транзистору и т.д. Сейчас исследователи подошли к минимальному теоретически возможному пределу – кодированию информации с помощью состояния электронов в атомах.

Ученые из Технологического института Карлсруэ (Германия) вместе с исследователями из Страсбургского института физики и химии материалов (Франция) и Университета Чика (Япония) продемонстрировали явление гигантского магнитного сопротивления для отдельных молекул фталоцианина. Это означает, что исследователи научились использовать магнитное поле, чтобы влиять на состояние электронов в молекуле. Гигантское магнитное сопротивление – это эффект резкого снижения электрического сопротивления материала при воздействии магнитного поля. На нем основана работа современных жестких дисков. Альбер Фер и Петер Грюнберг, получившие в 2007 году Нобелевскую премию за исследование гигантского магнитного сопротивления, работали с кристаллами, состоящими из чередующихся слоев ферромагнетика и немагнитного металла (например, железа и хрома). В новой работе в качестве немагнитного вещества выступали отдельные молекулы фталоцианина, а в качестве ферромагнетика – игла сканирующего туннельного микроскопа. Изображение фталоцианина получено с помощью сканирующего туннельного микроскопа. Разные цвета соответствуют различным спиновым состояниям.

Снижение электрического сопротивления связано с тем, что внешнее

магнитное поле действует на электроны по-разному в зависимости от их спина – квантовой характеристики, которую упрощенно можно назвать «направлением вращения» электрона. Спин электрона может принимать два значения, их называют $+1/2$ и $-1/2$. Если будет разработана технология, позволяющая использовать спин отдельного электрона как элементарный носитель информации (бит), то все книги, фильмы и музыку, созданные человечеством, можно будет хранить на единственной флешке.

НОВЫЙ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ МАТЕРИАЛ

Р.Г. Валеев, А.Н. Бельтюков, В.М. Ветошкин, Э.А. Романов, А.А. Елисеев «Характеристики излучения тонкопленочных электролюминесцентных источников на базе нанокompозитных пленок ZnSe». «Журнал технической физики». 2011. т.81. вып. 6. Электролюминесценция, излучение света под действием внешнего электрического поля, широко используется в электронике, например, при изготовлении дисплеев. Ученые продолжают исследовать материалы, пригодные для электролюминесценции. Перспективная группа веществ – это соединения элементов II и IV группы периодической системы.

Излучение света происходит в зоне контакта двух разных полупроводников. Сегодня для изготовления люминесцентных панелей применяется тонкопленочная технология. При этом в состав полупроводниковой пленки вводится незначительное количество примеси – другого полупроводника.

Исследователи из Физико-технического института УрО РАН, Удмуртского государственного университета и МГУ им. М.В. Ломоносова предложили иное технологическое решение. В качестве

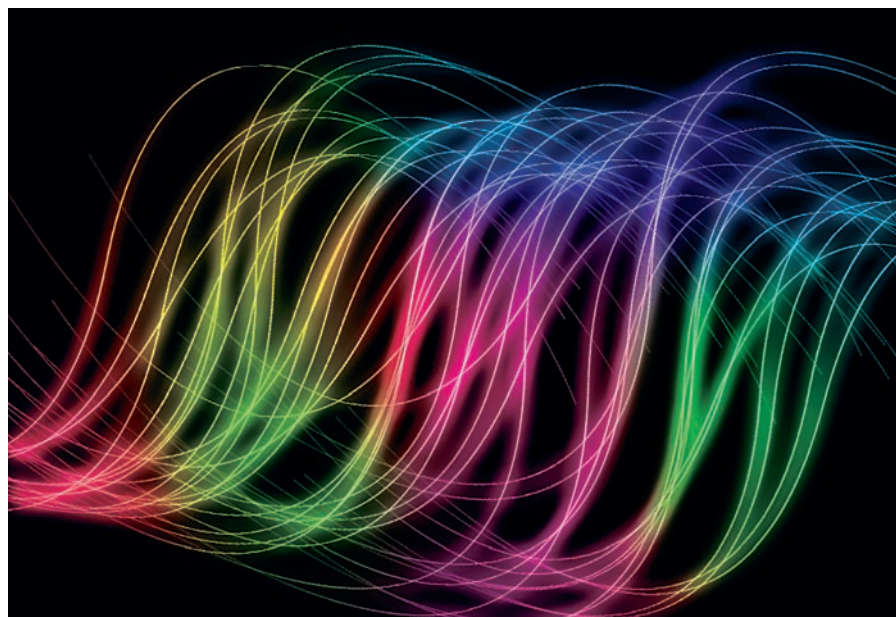
полупроводников они использовали электропроводящие нанокристаллиты селенида цинка (ZnSe), уже в процессе получения заключенные в аморфную матрицу того же состава. Подобное сочетание помогло избежать стандартной процедуры легирования проводящей пленки. Результаты работы поддержаны программой президиума РАН, инновационным проектом молодых ученых УрО РАН, грантом Президента РФ и контрактом с Роснаукой (Минобрнаукой).

Ришат Валеев и его коллеги получили пленку аморфно-кристаллического селенида цинка методом взрывного испарения порошка в вакууме. Для создания прототипа электролюминесцентного излучателя ученые наносили на подложку сплав оксидов индия и олова, который хорошо проводит электрический ток. Поверх него напыляли рабочий слой селенида цинка. Для предупреждения пробоев рабочий слой с двух сторон также покрывали диэлектрическими слоями, ограничивающими силу тока.

Проведенные средствами электрохимии и спектроскопии исследования подтвердили наличие электролюминесцентных свойств у полученных структур. Максимальная интенсивность свечения нового излучателя приходится на длину волны 335 нм и наблюдается при подаче внешнего напряжения 270 В с частотой 220 Гц.

Количество контактов полупроводников напрямую зависит от размера нанокристаллических частиц. Исследователи отмечают, что изменение размера наночастиц ZnSe в пределах от 5 до 100 нм позволит регулировать интенсивность излучения.

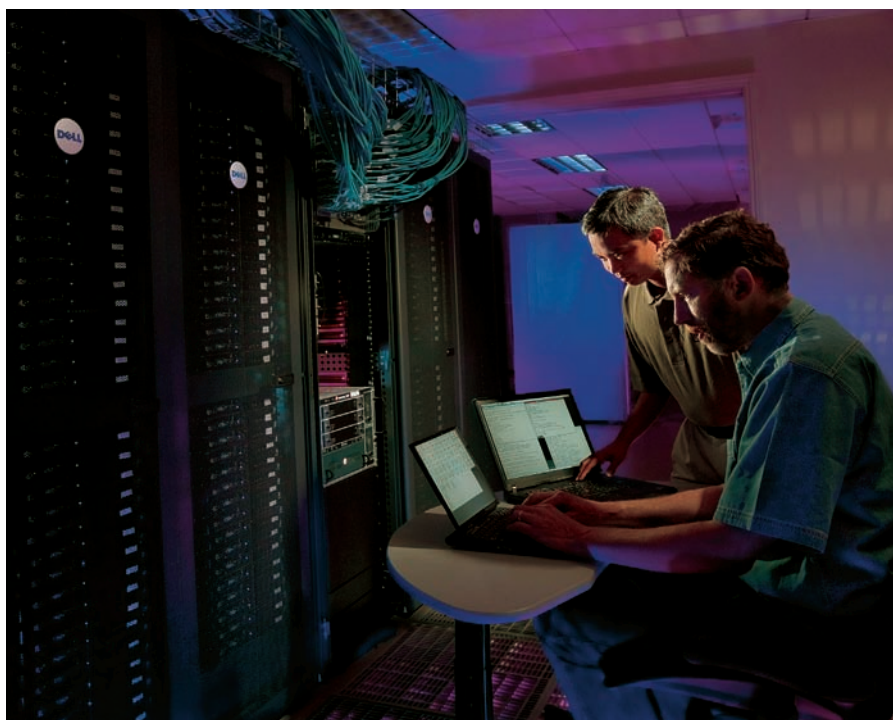
По материалам <http://strf.ru>,
раздел Информнаука



sthrclust3

О ходе формирования и основных результатах деятельности национальной нанотехнологической сети в 2010 году

О.Д. Анашина, А.Г. Савченко, А.А. Шмаков, О.С. Якунина
 Министерство образования и науки Российской Федерации,
 125993, Москва, ул. Тверская, 11
 E-mail: shmakov@mon.gov.ru



В соответствии с президентской инициативой «Стратегия развития nanoиндустрии» (утверждена Президентом Российской Федерации 24 апреля 2007 г. № Пр-688) и Программой развития nanoиндустрии в Российской Федерации до 2015 года (поручение Правительства Российской Федерации от 4 мая 2008 г. № ВЗ-П7-2702) в России до 2015 года должна быть сформирована национальная нанотехнологическая сеть (ННС) и обеспечены условия для ее эффективного функционирования.

В настоящее время ННС формируется как совокупность организаций различных форм собственности, обеспечивающих и осуществляющих скоординированную деятельность по

разработке и коммерциализации нанотехнологий, разработке и выпуску продукции nanoиндустрии, ее метрологическому обеспечению, стандартизации, оценке и подтверждению соответствия, обеспечению безопасности создания и применения, подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров для nanoиндустрии, а также по финансированию проектов развития nanoиндустрии.

Основным документом, регламентирующим деятельность ННС, является Положение о национальной нанотехнологической сети, утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 апреля 2010 г. № 282. Во исполнение указанного

постановления Правительства Российской Федерации Минобрнауки России подготовлен приказ от 7 февраля 2011 г. № 173, утверждающий требования к участникам ННС, критерии соответствия организаций требованиям к участникам ННС, порядок вхождения организаций в состав ННС и выхода организаций из состава ННС, а также порядок взаимодействия организаций в составе ННС.

В соответствии с упомянутым приказом в настоящее время в перечень участников ННС включены организации, имеющие научно-образовательные центры (НОЦ) по направлению «нанотехнологии», созданные за счет государственных капитальных вложений, предусмотренных на реализацию федеральной адресной инвестиционной программы на 2007 год (ФАИП), а также организации из перечня инвестиционных объектов федеральной целевой программы «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008–2011 годы» (ФЦП), утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 2 августа 2007 г. № 498. Таким образом, в настоящее время участниками ННС являются 10 научно-исследовательских организаций и 40 высших учебных заведений.

С целью осуществления мониторинга формируемых (и уже сформированных) объектов инфраструктуры ННС, составляющих исследовательскую и технологическую базу ННС, на основании приказа Минобрнауки России от 12 августа 2008 г. № 232 (зарегистрирован Минюстом России 27 августа 2008 г., регистрационный № 12187) были подготовлены информационные формы и методические указания по их заполнению, направленные участникам ННС и размещенные на интернет-портале «Нанотехнологии и наноматериалы» (www.portalnano.ru). Представленная ниже информация основана на результатах проведенного мониторинга.

Информация о распределении организаций – участников ННС по федеральным округам Российской Федерации и тематическим направлениям деятельности ННС – представлена соответственно в *табл. 1* и *табл. 2*. Видно, что основная часть организаций в составе ННС приходится на Центральный, Северо-Западный и Приволжский федеральные округа. При этом наиболее «популярными» тематическими направлениями деятельности организаций в составе ННС являются направления «Конструкционные наноматериалы», «Наноэлектроника» и «Наноинженерия».

Таблица 1. Распределение участников ННС по федеральным округам

	Федеральный округ	Количество организаций в составе ННС	Количество высших учебных заведений в составе ННС
1.	Центральный	23 (или 46 %)	14 (или 35 %)
2.	Северо-Западный	7 (или 14 %)	6 (или 15 %)
3.	Приволжский	7 (или 14 %)	7 (или 17.5 %)
4.	Сибирский	5 (или 10 %)	5 (или 12.5 %)
5.	Уральский	4 (или 8 %)	4 (или 10 %)
6.	Дальневосточный	3 (или 6 %)	3 (или 7.5 %)
7.	Южный	1 (или 2 %)	1 (или 2.5 %)

В 2007 году в рамках Ф АИП на базе Московского государственного университета электронной техники (технического университета), Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Московского физико-технического института (государственного университета), Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», Санкт-Петербургского государственного университета, Южного федерального университета, Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского и Томского государственного университета были созданы девять НОЦ по направлению «нанотехнологии». В 2010 году: количество работников на указанных объектах – 295; количество организаций – пользователей объектов – 127; стоимость работ, выполненных с использованием оборудования НОЦ, составила 430.93 млн рублей.

В 2008 году в рамках ФЦП была проведена реконструкция научно-технологического центра нано- и микро-системной техники на базе МИЭТ. В 2010 году: количество работников на объекте – 102; количество организаций – пользователей объекта – 15; стоимость работ, выполненных с использованием оборудования на объекте, составила 109.5 млн рублей.

Кроме того, в 2008 году в рамках ФЦП на базе Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Дальневосточного федерального университета, Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королева (национального исследовательского университета), Санкт-Петербургского государственного горного института им. Г.В. Плеханова (технического университета), Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, Национального исследовательского Томского политехнического университета, Новосибир-

ского государственного университета, Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, Московского энергетического института (технического университета), Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики, а также Белгородского государственного университета были созданы 12 НОЦ по направлению «нанотехнологии». В 2010 году: количество работников на указанных объектах – 467; количество организаций – пользователей объектов – 121; стоимость работ, выполненных с использованием оборудования НОЦ, составила 521.1 млн рублей.

В 2009 году на базе ФГУП «ВИАМ» в рамках ФЦП было осуществлено техническое перевооружение участков по разработке технологии изготовления шликеров и катодов. В 2010 году: количество работников на объекте – 20; количество организаций – пользователей объекта – 10; стоимость работ, выполненных с использованием оборудования на объекте, составила 2 млн рублей.

В 2010 году в рамках реализации ФЦП по направлению «Развитие приборно-инструментальной составляющей инфраструктуры наноиндустрии» были продолжены работы по реконструкции, переоснащению и техническому перевооружению следующих объектов головных организаций ННС: НИЦ «Курчатовский институт» (нанотехнологическая лаборатория на базе комплекса зданий научно-технологического центра нанотехнологий, центра синхротронного излучения и специализированного нейтронного центра); ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей» (научно-технологический комплекс по разработке конструктивных наноматериалов); ФГУ ТИСНУМ (лабораторный корпус); ФГУП «ЦНИИХМ» (научно-исследовательский центр нанотехнологий ФСТЭК России);

ФГУП «НИИФП им. Ф.В. Лукина» (центр высоких технологий на базе инженерно-производственного комплекса с синхротроном «Зеленоград»); ФГУП «ВИАМ» (комплекс лабораторий композитных материалов и сплавов); ФГУП «Центр Келдыша» (центр по применению нанотехнологий в энергетике и электроснабжении космических систем). Техническая готовность семи указанных выше объектов инфраструктуры ННС на конец 2010 года составила от 70 до 95 % (запланированный срок ввода объектов в эксплуатацию – 2011 год).

Кроме того, в 2010 году были начаты работы по формированию в составе ННС 19 НОЦ по направлению «нанотехнологии» на базе Российского университета дружбы народов, Уральского государственного университета им. А.М. Горького, Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, Владимирского государственного университета им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Московского государственного строительного университета, Дальневосточного государственного технического университета (ДВПИ им. В.В. Куйбышева), Новосибирского государственного технического университета, Южно-Уральского государственного университета, Пермского государственного технического университета, Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева, Уфимского государственного авиационного технического университета, Тюменского государственного университета, Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Амосова, Вятского государственного университета, Российского государственного университета им. Иммануила Канта, Московского педагогического государственного университета, Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина, Тамбовского государ-

Таблица 2. Распределение участников ННС по тематическим направлениям деятельности ННС

	Тематическое направление деятельности ННС	Головные организации по направлениям	Количество организаций по направлениям
1.	Конструкционные наноматериалы	ФГУП «ЦНИИ КМ «Прометей», ФГУ ТИСЧУМ	11 (или 22 %)
2.	Наноэлектроника	ФГУП «НИИФП им. Ф.В. Лукина»	10 (или 20 %)
3.	Наноинженерия	МИЭТ	7 (или 14 %)
4.	Функциональные наноматериалы и высокочистые вещества	ИМЕТ РАН	6 (или 12 %)
5.	Композитные наноматериалы	ФГУП «ВИАМ»	6 (или 12 %)
6.	Функциональные наноматериалы для энергетики	ОАО «ВНИИНМ», НИЯУ МИФИ	4 (или 8 %)
7.	Нанобиотехнологии	НИЦ «Курчатовский институт»	3 (или 6 %)
8.	Нанотехнологии для систем безопасности	ФГУП «ЦНИИХМ»	2 (или 4 %)
9.	Функциональные наноматериалы для космической техники	ФГУП «Центр Келдыша»	1 (или 2 %)

ственного университета им. Г.Р. Державина. По результатам проведенного мониторинга техническая готовность 19 указанных объектов инфраструктуры ННС составила на конец 2010 года от 50 до 70 % (запланированный срок ввода объектов в эксплуатацию – 2011 год).

В соответствии с ФЦП в 2010 году были запланированы: ввод в эксплуатацию комплекса по выпуску опытных партий функциональных и конструкционных наноматериалов и изделий на их основе для реализации ядерных технологий нового поколения (объект на базе ОАО «ВНИИНМ»), корпуса высоковольтной электронной микроскопии и производственного корпуса (объект на базе ИМЕТ РАН), центра по метрологическому обеспечению и подтверждению соответствия продукции и технологий nanoиндустрии (объект на базе ФГУП «ВНИИОФИ»). Техническая готовность трех указанных объектов на конец 2010 года

составила 100 %. При этом во ФГУП «ВНИИОФИ» уже начато использование поставленного оборудования для оказания метрологических услуг организациям ННС в режиме коллективного пользования.

Результаты проведенного мониторинга показали, что в 2010 году:

- 1) общая стоимость оборудования, находящегося на балансе организаций – участников ННС, предназначенного для выполнения работ в сфере нанотехнологий, составила более 19300 млн рублей;
- 2) численность исследователей в сфере нанотехнологий в организациях – участниках ННС составила 7547 человек, из которых: исследователей до 39 лет – 2976 человек (или 39.5 %), докторов наук – 918 человек (или 12 %), кандидатов наук – 2194 человека (или 29 %);
- 3) сотрудниками организаций – участников ННС получено 258

патентов на изобретения в сфере нанотехнологий и опубликованы 3592 работы по проблематике nanoиндустрии;

- 4) объем продаж продукции nanoиндустрии, произведенной организациями – участниками ННС, составил более 1400 млн рублей;
- 5) в организациях – участниках ННС было создано 1531 новое рабочее место в сфере нанотехнологий;
- 6) 19 организаций – участников ННС (почти 40 %) представили свои разработки (в том числе показанные на рисунке) на III Международном форуме по нанотехнологиям.

На основании представленных выше материалов можно сделать вывод, что в настоящее время в рамках ФЦП завершается первый этап формирования ННС – создается современная инфраструктура, позволяющая успешно реализовывать потенциал отечественной nanoиндустрии.

На втором этапе формирования ННС (2012–2015 годы) необходимо обеспечить условия для эффективного функционирования и дальнейшего развития созданной инфраструктуры. Обозначенная задача может быть решена, в частности, в рамках разрабатываемой государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2012–2020 годы путем формирования научно-производственных кластеров, осуществляющих деятельность по созданию, производству и продвижению продукции отечественной nanoиндустрии на рынок высоких технологий. Кроме того, важным механизмом поддержки инфраструктуры ННС после завершения срока реализации ФЦП могла бы служить система льгот и преференций для организаций – участников ННС, разработка которой предусмотрена поручением Правительства Российской Федерации от 11 августа 2009 г. № СИ-П7-4579.



Некоторые разработки организаций – участников ННС

Перспективы развития наноиндустрии в Российской Федерации. «Дорожная карта» развития нанотехнологий

С.Б. Тараненко, К.В. Иванов

Национальный научный центр «Курчатовский институт»,
123182, Москва, пл. Академика Курчатова, 1



Corey Weirald

Развитие нанотехнологий – одно из важнейших направлений мирового научного и технологического развития. Итогом чего в средне- и долгосрочной перспективе, как ожидают эксперты и как обозначено в программных документах ряда стран, включая Россию, будет принципиальная смена технологического уклада.

В этих условиях обоснованное планирование научно-исследовательской, конструкторской, инновационной деятельности сопряжено с рядом трудностей.

В самом деле, как сделать то, что понадобится в мире, который будет отличен от того, к которому мы привыкли? А цена возможной ошибки крайне высока. Ведь не случайно, что важнейший документ, определяющий перспективы развития наноиндустрии в России – Президентская инициатива «Стратегия развития наноиндустрии», – устанавливает, что именно «с помощью достижений в области нанотехнологий могут быть в перспективе решены ключевые проблемы цивилизации: энергетическая, экологическая и продовольственная безопасность, качество жизни, образования и общественного управления, борьба с бедностью, болезнями и терроризмом».

Очевидно, что развитие нанотехнологий в РФ станет основой для формирования новой индустрии (наноиндустрия), позволит модернизировать и внедрить новые решения в технологии традиционные, а кроме того, даст толчок развитию биотехнологий, информационных технологий и технологий эффективного природопользования. Но недостаточно одного осознания этой перспективы, нужен долгосрочный план, причем основанный на научно обоснованном прогнозе. И механизмом такого прогнозного планирования являются «Дорожные карты».

Прежде всего здесь четко определена конечная цель научно-технологического развития России – это становление Российской Федерации в качестве одного из мировых лидеров научно-технологического развития.

Но нужны не только конечные цели нашего научно-технологического и в целом социально-экономического развития. Нужен четкий алгоритм действий, определений локальных целей, носящих характер конкретных мер, имеющих инструментальный характер. То есть такие цели, достижение которых осуществляется путем конкретных действий, мер, мероприятий. Расположенный во времени, системно связанный набор мероприятий по достижению целей и есть главное в «Дорожной кар-

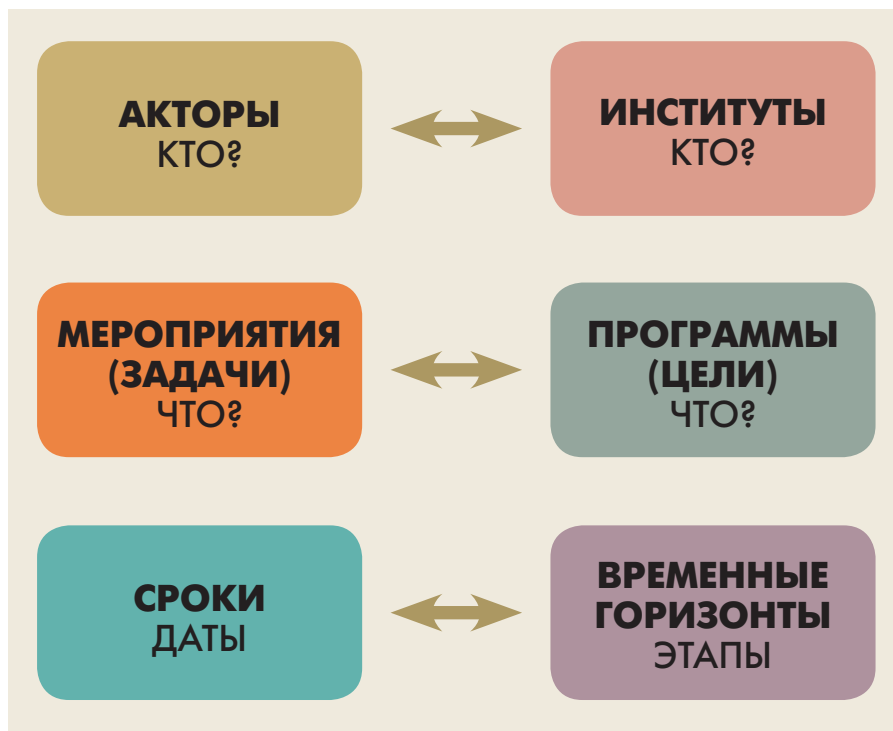


Рисунок 1. Основные структурные элементы «Дорожной карты»

те». Основные структурные элементы дорожной карты представлены на *рис. 1*.

Конечно, надо учитывать, что эти мероприятия должны быть реализованы, а это означает, что «Дорожная карта» должна давать четкое представление о том, кто, когда, как и зачем эти мероприятия осуществляет.

Эти основные пункты НИЦ «Курчатовский институт» сформулировал государственному заказчику в лице Министерства образования и науки. Они были основаны на предшествующем опыте центра и как головной научной организации, и как участника долгосрочного прогноза научно-технологического развития страны.

Для выполнения работ по созданию «Дорожной карты» развития нанотехнологий в Российской Федерации до 2015 года и на перспективу до 2025 года НИЦ «Курчатовский институт» образовал консорциум в составе головных организаций отраслей по направлениям развития ННС. Такой выбор не случаен, так как именно эти организации не только лучше других знают перспективы развития наноиндустрии в России, но и во многом определяют его вектор.

Заказчиком работы по созданию «Дорожной карты» выступило государство в лице Министерства образования и науки, и результаты работы были представлены Министерством Правительству Российской Федерации в лице Правительственной комиссии по высоким технологиям и иннова-

циям. По существу, «Дорожная карта» стала инструментом государственного планирования развития национальной наноиндустрии.

Что же представляет собой «Дорожная карта» развития нанотехнологий в Российской Федерации?

Необходимо сразу подчеркнуть следующую принципиальную особенность разработанной «Дорожной карты». Она многоуровневая: в нее входит общая надотраслевая институциональная «Дорожная карта», а также карты отраслевые технологические, детализирующие карту общую. При этом надотраслевая «Дорожная карта» в своей технологической части опирается на согласованные с ней «Дорожные карты» отдельных направлений.

Таких направлений на момент создания «Дорожной карты» было восемь: от конструкционных наноматериалов, функциональных наноматериалов различного применения до нанoeлектроники, НЭМС и нанобиотехнологий – как это определено в Программе развития наноиндустрии в Российской Федерации до 2015 года. И по каждому из направлений соответствующей головной организацией отрасли под методическим руководством НИЦ «Курчатовский институт» были построены технологические «Дорожные карты» отдельного направления.

Поле деятельности – научной, конструкторской, инновационной, которое составляет понятие нанотехнологий,

очень обширно, и даже такое деление на отраслевые карты не сняло ряд трудностей. Как пример – в одной только нанoeлектронике, по существу, имеется 14 направлений, по каждому из которых было бы целесообразно построение отдельной «Дорожной карты».

Но излишняя детализация не всегда полезна для целей научно обоснованного планирования научно-технологического развития на уровне государства. Напротив, конечный результат работы – надотраслевая «Дорожная карта», которая имеет более глобальный смысл, чем прямой агрегат отраслевых карт.

Надотраслевая «Дорожная карта» в ее технологической части позволила скоординировать деятельность различных участников, часто принадлежащих различным ведомствам, действующим согласно собственным планам, представлениям. Такая координация позволила пересмотреть отдельные сроки и приоритеты, показала необходимость исключения имеющего место дублирования работ.

Но, быть может, более важным является наличие в надотраслевой «Дорожной карте» институциональной части. Именно она определяет действия основных участников-регуляторов (акторов) по развитию национальной наноиндустрии, достижению поставленных целей научно-технологического развития.

Итак, «Дорожная карта» – привязанный к этапам, синхронизированный по срокам план действий принципиальных для развития наноиндустрии акторов. Стоит задача грамотно, правильно построить такой план, не пропустить все важные составляющие. Для этого в «Дорожной карте» применен механизм платформ. Платформы – это те принципиальные направления, по которым необходимы действия акторов «Дорожной карты», чтобы обеспечить развитие национальной наноиндустрии во всей полноте. И рассказать о том, как в целом устроена «Дорожная карта», удобнее всего, что называется, «по платформам».

На *рис. 2* платформы представлены крайним левым столбцом.

Центральной платформой «Дорожной карты» является платформа «Обеспечение прорыва наноиндустрии». Все другие платформы и их мероприятия направлены на решение задач данной платформы.

Данная платформа предполагает развитие научной и производственной компонент российской наноиндустрии и их синтез.

Кроме того, предполагается отказ от отраслевого принципа в пользу проект-

ного. Это очень важный тезис «Дорожной карты». По-существу, речь идет о переходе научно-технического развития от концепции «что умею» к концепции «что нужно сделать, чтобы получить требуемый конечный результат». Предполагается, что компании, корпорации и научные центры будут осуществлять свою деятельность «попроектно» — с исследованиями, разработками, производством и процедурами коммерциализации и выведения на рынок в значимых сегментах nanoиндустрии.

Научная компонента в рамках этой платформы строится как система взаимодействующих национальных исследовательских центров, исследовательских университетов, развития внутрифирменной корпоративной науки.

В краткосрочной перспективе предусмотрена реализация пилотного проекта по созданию национального исследовательского центра на базе РНЦ «Курчатовский институт» и в дальнейшем полномасштабное нормативное закрепление такого статуса. На сегодня «Курчатовский институт» находится в юрисдикции Правительства Российской Федерации и имеет статус национального исследовательского центра (НИЦ).

В среднесрочной перспективе «Дорожная карта» предполагает синхронное определение перечня направлений и национальных исследователь-

ских центров; определение перечня исследовательских университетов. И уже на этой основе — нормативное закрепление статуса национальных исследовательских центров, статуса исследовательских университетов.

В срок до 2015 г. необходимо завершить развитие научно-технологической базы национальных исследовательских центров, исследовательских университетов.

Очевидно, что прорыв в nanoиндустрии не может быть осуществлен исключительно за счет науки. И данная платформа предусматривает создание по выбранным ключевым направлениям крупных профильных российских нанотехнологических компаний как «станового хребта» российской nanoиндустрии, как компаний, способных выйти на международные рынки и успешно там конкурировать.

В этой связи корпоративные мероприятия данной платформы следующие.

Среди первоочередных — определение перечня направлений деятельности профильных российских нанотехнологических компаний. Именно этот перечень — базовая основа проектного построения nanoиндустрии в целом и обеспечивающей ее науки.

Уже в 2012 году должны быть начаты мероприятия (до окончательного формирования самих предприятий!) по

формированию механизма поддержки создания и капитализации российских высокотехнологичных брендов, компенсации расходов на зарубежное патентование и защиту прав интеллектуальной собственности за рубежом.

В среднесрочной перспективе необходимы следующие шаги: нормативное определение статуса российских профильных нанотехнологических компаний; создание вертикально интегрированных структур на базе профильных нанотехнологических компаний; поддержка предприятий малого и среднего бизнеса, включенных в вертикально интегрированные структуры; а также развитие внутрифирменной (корпоративной) науки, в том числе путем расширения ее доступа к уникальному научному оборудованию в рамках поддерживаемой государством инновационной инфраструктуры. Создание корпоративной науки — важнейшее звено в построении эффективной национальной инновационной системы.

Все мероприятия этой центральной платформы сопровождаются сквозным мероприятием «разработка и осуществление комплекса мер по обеспечению жесткого государственного контроля распространения нанотехнологий и нанобиотехнологий». Те риски, которые связывают с развитием нанотехнологий, должны быть преодолены заблаговре-

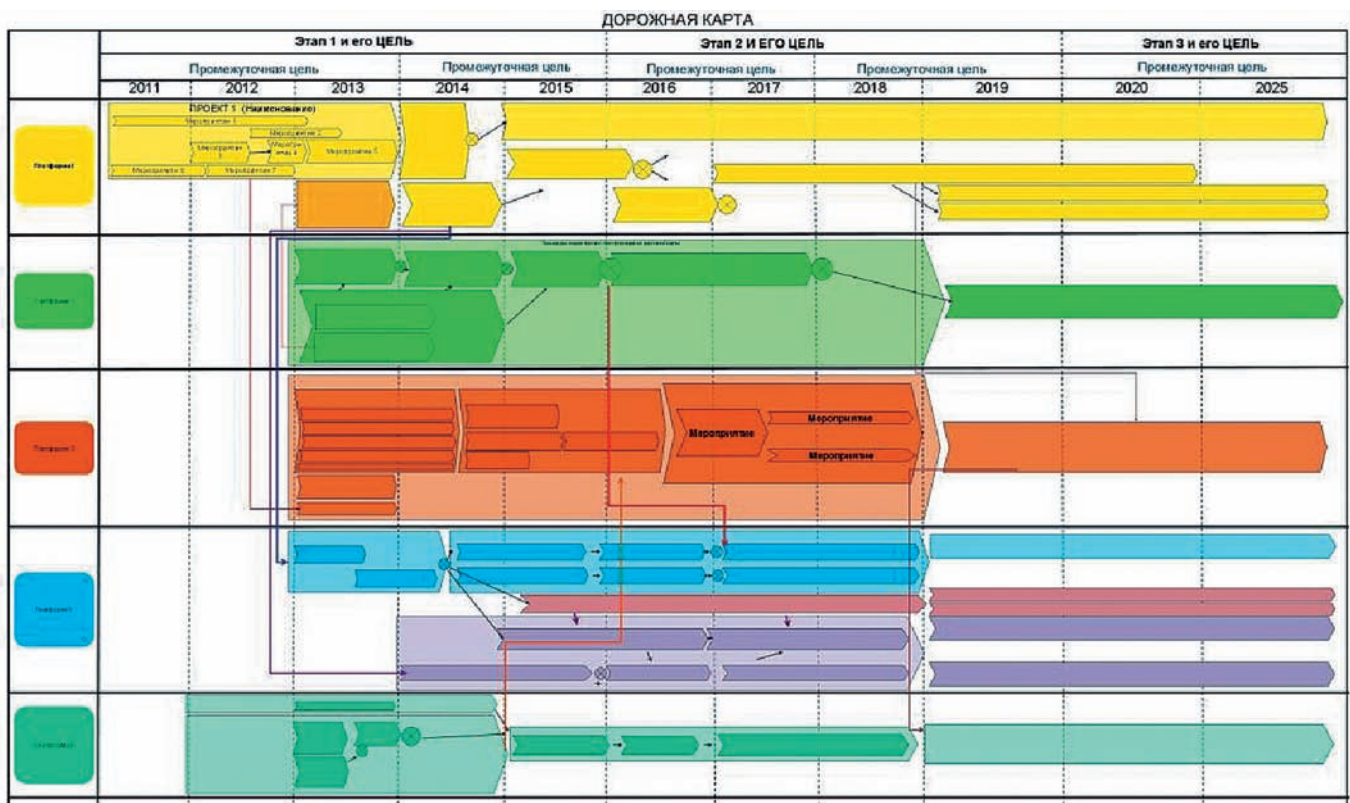


Рисунок 2. Пример графического представления «Дорожной карты»

менно. Причем это касается не только технологических, экологических, но и социально-экономических рисков.

Синхронное развитие научной и корпоративной компонент в долгосрочной перспективе приводит к формированию территориальных научно-производственных кластеров на базе исследовательских университетов как основы территориального развития, осуществлению исчерпывающих мер по интеграции зарубежных центров в российские технологические цепочки, по интеграции зарубежных научных центров в российскую корпоративную науку.

На этом этапе меры государственного контроля распространения нанотехнологий и нанобиотехнологий сочетаются с мерами политической поддержки внешнеэкономической деятельности высокотехнологических российских компаний. Для формирования и развития деятельности этих специализированных компаний и предприятий, входящих в систему наноиндустрии (как вертикально интегрированные), необходимо институциональное обеспечение.

И на это, в частности, направлены мероприятия других платформ «Дорожной карты». Среди них: платформа «Коммерциализация», платформа «Развитие инфраструктуры наноиндустрии» и отдельно выделенная платформа «Метрология, обеспечение единства измерений», платформа «Подготовка и переподготовка кадров для нужд наноиндустрии», платформа «Развитие фундаментальной науки».

Отдельное место в «Дорожной карте» занимают две связанные платформы: «Прогноз и мониторинг развития наноиндустрии» и «Процедуры корректировки «Дорожной карты» и уточнения положений стратегических документов», обеспечивающие сопровождение «Дорожной карты» как инструмента планирования развития наноиндустрии.

Немного об этих платформах и о том, что они предполагают.

Мероприятия платформы «Коммерциализация» адресно направлены на создание эффективной системы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности в области наноиндустрии.

В краткосрочной перспективе это:

- формирование нормативного обеспечения эффективной системы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности в области нанотехнологий, включая нормативное определение института малых предприятий как формы коммерциализации интеллектуальной собственности

государственного сектора; обеспечение доступа к информации об интеллектуальной собственности государственного сектора; определение норм государственной поддержки патентной защиты и продвижения результатов инициативных исследований; нормативная формализация частно-государственного партнерства в сфере объектов интеллектуальной собственности; а также нормативное закрепление прав информационного доступа в Национальной нанотехнологической сети;

- формирование и нормативное закрепление принципов и механизмов взаимодействия головной научной организации программы и государственных корпораций;

- формирование продуктовых «Дорожных карт» в контексте технологических карт (продуктовая детализация).

Эта работа ведется уже сегодня, и по ряду направлений получены значимые результаты.

В среднесрочной перспективе платформа «Коммерциализация» предполагает:

- формирование институтов эффективной системы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности в области нанотехнологий, включая создание активно функционирующего института малых научных инновационных предприятий как формы коммерциализации государственной интеллектуальной собственности; формирование института продвижения объектов интеллектуальной собственности государственного сектора; формирование института взаимодействия головной научной организации программы и государственных корпораций на базе согласованных технологической и продуктовых «Дорожных карт» и программ их реализации и по формированию продуктовых цепочек, локализованных в России, развитие национальной нанотехнологической сети как института коммерциализации;

- формирование институтов эффективной системы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности в области нанотехнологий на новой институциональной основе (национальные исследовательские центры, исследовательские университеты, профильные нанотехнологические компании и образованные ими вертикально интегрированные системы), включая нормативное закрепление функций национальных исследовательских центров, исследовательских университетов, профильных нанотехнологических компаний как центров коммерциализации;

построение института малых научных инновационных предприятий как формы коммерциализации интеллектуальной собственности в рамках вертикально интегрированных структур; формирование института взаимодействия (в рамках ННС) головной научной организации программы, национальных исследовательских центров, исследовательских университетов и профильных нанотехнологических компаний, в том числе на базе согласованных технологической и продуктовых «Дорожных карт» и программ их реализации и по формированию продуктовых цепочек, локализованных в России и за рубежом.

Конечной целью данной платформы является создание механизмов национальной координации научно-исследовательской, опытно-конструкторской и коммерческой деятельности в рамках сформированной национальной инновационной системы отдельных участников как выразителей общенациональных проектов, программ и интересов.

Важное место в государственном участии развития национальной наноиндустрии занимает развитие инфраструктуры науки, технологий и высокотехнологических производств, по существу, от науки и технологий не отделимых. На это направлены мероприятия платформы «Развитие инфраструктуры наноиндустрии».

В краткосрочной перспективе, в рамках сроков действия ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2011 годы», предусматривался ряд мер, среди которых определение статуса НОЦ и выделенных форм учета и отчетности; определение процедур и правил участия в ННС участников третьего уровня; определение источников финансирования деятельности НОЦ. К сожалению, в части НОЦ поставленные задачи еще не выполнены, тем самым их реализация переносится на более поздние сроки.

В рамках данной платформы в среднесрочной перспективе также необходимо обеспечить функционирование и поддержание инфраструктуры ННС в период после реализации ФЦП «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2011 годы». В этом направлении необходимо принятие соответствующих управленческих решений уже сегодня.

Кроме того, необходим переход организации ННС от отраслевого к проектному принципу, его нормативное закрепление и на этой базе формирование ННС как института эффективной

системы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности в области нанотехнологий на новой институциональной основе.

Конечная цель в рамках данной платформы — формирование и функционирование международной нанотехнологической сети, основанной на примате национальной нанотехнологической сети.

Важнейшим аспектом инфраструктурного обеспечения деятельности национальной nanoиндустрии, выделенным в отдельную платформу, является платформа «Метрология, обеспечение единства измерений». Эта платформа имеет принципиальное значение не только как обеспечение «технической» возможности тех или иных технологий, но и обеспечение стандартами, техническими условиями и прочим — всем тем, что отличает развитую рыночную индустрию.

В краткосрочной перспективе, в рамках реализации ФЦП «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008–2011 годы» и непосредственно за ее пределами, необходимо: создание инфраструктуры Центра метрологического обеспечения и оценки соответствия нанотехнологий, включая отраслевые и региональные отделения Центра, во всех федеральных округах Российской Федерации; формирование системы постоянного мониторинга состояния стандартизации, метрологического обеспечения, оценки соответствия и безопасности в области nanoиндустрии. По состоянию на сегодня данные задачи в основе своей реализованы.

В среднесрочной перспективе платформа предусматривает завершение создания систем аккредитации на компетентность при осуществлении деятельности по обеспечению единства измерений и оценке соответствия.

В целом к началу 2015 г. метрологическая составляющая nanoиндустрии должна быть полностью сформирована.

На этой основе в средне- и долгосрочной перспективе ставятся задачи создания института стандартизации как инструмента конкурентных преимуществ на внутренних и региональных рынках и обеспечения принципиального влияния на международные стандарты.

Важным обеспечивающим элементом развития национальной nanoиндустрии является платформа «Подготовка и переподготовка кадров для нужд nanoиндустрии».

В рамках этой платформы предусматриваются, в частности, мероприя-

тия в краткосрочной перспективе: уточнение отраслей и направлений экономики знания, ориентирующих на цели интенсификации научно-технологического развития, и на этой основе — проведение системного анализа состояния, кадрового и образовательного аспектов в обеспечивающих отраслях наук и отдельных научных направлениях; институциональное решение проблемы подготовки «синих воротничков» российской nanoиндустрии в рамках среднего профессионального образования; принятие институциональных мер по результатам анализа состояния, кадрового и образовательного аспектов в обеспечивающих отраслях наук и отдельных научных направлениях.

На этой основе в среднесрочной перспективе данная платформа «Дорожной карты» предусматривает институциональное решение вопросов закрепления кадров для обеспечения эффективности исследований и разработок в области nanoиндустрии. К 2015 году вопросы подготовки кадров и их закрепления в nanoиндустрии должны быть решены. Их решение должно быть сопряжено с теми институциональными решениями, которые предложены выше рассмотренными платформами.

В долгосрочной перспективе в рамках платформы ставятся и реализуются следующие задачи: формирование института исследовательских университетов как основы регионального развития; обеспечение внутрироссийской мобильности научных и образовательных кадров как основы образовательной и инновационной национальных систем; становление российских научно-образовательных центров как международных центров подготовки кадров.

Важными элементами «Дорожной карты», делающими ее инструментом государственного управления, являются ее взаимосвязанные платформы: «Прогноз и мониторинг развития nanoиндустрии» и «Процедуры корректировки «Дорожной карты» и уточнения положений стратегических документов», обеспечивающие сопровождение «Дорожной карты» как инструмента планирования развития nanoиндустрии.

Здесь среди ключевых мероприятий предусмотрено: принятие решения о функционировании системы мониторинга и прогноза за пределами ФЦП; формирование принципиально важных проектов развития nanoиндустрии (как основы перехода на проектный принцип); уточнение и конкретизация целей и целевых показателей нанотехнологи-

ческого развития (с отражением их в стратегических документах).

На основе перехода к проектному принципу предусматривается: корректировка отраслевых «Дорожных карт» по результатам мониторинга развития nanoиндустрии как карт проектов; корректировка надотраслевой «Дорожной карты» как системных мероприятий по обеспечению реализации проектов; формирование технологической части «Дорожных карт» развития nanoиндустрии на проектной основе на период до 2025 г.

Одновременно с этим необходимо поддержание и развитие системы мониторинга nanoиндустрии как основы научного прогноза и планирования.

Это, в частности, предполагает в краткосрочной и среднесрочной перспективе: определение статуса головной научной организации ННС в части оценки влияния нанотехнологий на уровень обеспечения обороноспособности государства; формирование компоненты мониторинга и прогноза nanoиндустрии оценки влияния нанотехнологий на уровень обеспечения обороноспособности государства; формирование полномасштабной компоненты мониторинга и прогноза по оценке влияния нанотехнологий на социальные изменения в обществе.

Все это потребует от головной научной организации ННС — НИЦ «Курчатовский институт» формирования новых компетенций. В частности, построения на базе системы мониторинга развития nanoиндустрии в рамках «Курчатовский институт» межотраслевого прогнозно-аналитического института новой экономики, в том числе поддерживающего компетенции НИЦ в части на учного, информационно-аналитического обеспечения развития направлений nanoиндустрии в корпоративной науке, в национальных исследовательских центрах, в исследовательских университетах, а также прогнозного обеспечения программ развития профильных нанотехнологических компаний.

Создание, развитие и сопровождение «Дорожной карты» развития нанотехнологий в Российской Федерации до 2015 года и на перспективу до 2025 года — первый важный шаг в направлении формирования данной компетенции НИЦ «Курчатовский институт» в характерной для него парадигме: рассмотрения целостной «наддисциплинарной» картины, с принципиальным учетом взаимного влияния экономических и технологических аспектов национального научно-технологического развития.

Разработка рубрикатора для «Специализированного информационно-библиографического ресурса» (СИБР) в области нанотехнологий



Памяти Людмилы Федоровны Борисовой

А.Ю. Кузнецов

Национальный электронно-информационный консорциум (НЭИКОН)
Москва, Б. Козловский пер., 13/17

д. биол. н. Л.Ф. Борисова

к. ф.-м. н. В.М. Ефременкова,

к. т. н. О.В. Кириллова,

к. биол. н. Т.А. Пронина

Всероссийский институт научной
и технической информации РАН
(ВИНИТИ РАН)

Москва, ул. Усиевича, 20

E-mail: efrem@viniti.ru

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ РУБРИКАТОРА В ОБЛАСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Формирование общесистемного для СИБР тематического рубрикатора в области нанотехнологий, как особым образом организованного словаря рубрик иерархической тематической классификации, специально предназначенного для поиска и структуризации текущих публикаций в электронных хранилищах, основано на следующих принципах:

- рубрикатор должен отражать научные проблемы развития инновационной инфраструктуры в сфере нанотехнологий в соответствии с ФЦП «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы»;
- рубрикатор должен быть основным средством подготовки поисковых предписаний для отбора публикаций в СИБР, для их систематизации и проведения аналитических и наукометрических исследований;
- рубрикатор должен иметь особым образом организованный перечень рубрик, достаточно гибкий, подвижный с возможностью безболезненно вносить изменения и дополнения в состав и формулировку рубрик;
- минимальной степенью организации рубрик должно быть выраже-

ВВЕДЕНИЕ

В рамках Федеральной целевой программы (ФЦП) «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы» по заказу Минобрнауки России разрабатывается автоматизированная информационная система «Специализированный информационно-библиографический ресурс» (СИБР), предназначенная для создания инфраструктуры предоставления информационных услуг участникам национальной наносети (ННС) и другим пользователям по навигации и доступу к отечественным и зарубежным ресурсам в области нанотехнологий [1]. Создание СИБР также создаст основу для развития мощного аналитического инструментария, позволяющего не только получать количественные данные о публикационной активности для отдельных ученых, организаций, тематических направлений в области нанотехнологий, но и проводить самые разнообразные наукометрические исследования.

СИБР обеспечивает загрузку из различных источников, накопление, хранение, целенаправленный поиск и обработку информации по отечественным и зарубежным исследованиям и разработкам, включая полнотекстовые информационные ресурсы, а также организацию предоставления информационных услуг. Для консолидации и оптимизации разнородных информационных потоков в системе предусмотрена разработка и внедрение единого комплекса лингвистических средств индексирования, систематизации и поиска информации, которые соответствовали бы требованиям минимальной избыточности, т.е. заключались в применении только таких лингвистических средств, которые необходимы для решения задач, предъявляемых к данной системе пользователями. Эту задачу решают соответствующие классификаторы (рубрикаторы) и перечни ключевых слов.

ние иерархии, т.е. явным образом отмеченные (обозначенные кодами рубрик) родовые отношения, уровни иерархии подчинения и соподчинения с простой и линейной структурой;

- глубина иерархии должна быть сравнительно небольшой;
- рубрикатор должен иметь таблицы перевода в другие общепринятые государственные и международные классификаторы для организации системы взаимосвязанных рубрикаторов — перспективного «инструмента» навигации по полю информационных ресурсов;
- в рубрикаторе наряду с дисциплинарными характеристиками необходимо учитывать информационные запросы по отраслям и комплексным междисциплинарным научно-производственным проблемам;
- рубрики рубрикатора должны быть проиндексированы двуязычными ключевыми словами для расширения его поисковых функций;
- для расширения поисковых функций рубрикатора текстовые обозначения рубрик и ключевые слова должны иметь английский эквивалент;
- рубрикатор должен иметь возможность в случае необходимости быть использованным в качестве средства подготовки информационных изданий (сигнальной информации, библиографических бюллетеней и др.);
- рубрикатор должен служить «инструментом» оказания помощи пользователям по направленному доступу к электронным массивам публикаций, включенным в систему.

Кроме того, важнейшими принципами разработки тематической рубрикации публикаций в области нанотехнологий являются комплексность и системность, позволяющие обеспечивать общую направленность и взаимодействие всех элементов СИБР [2–4].

Естественным образом встает вопрос об использовании в СИБР в первую очередь общесистемного для информационной инфраструктуры ННС специализированного тематического классификатора. На тот момент, когда возникла необходимость в таком классификаторе для построения СИБР, были разработаны или находились на стадии разработки несколько классификаторов (рубрикаторов) в области нанотехнологий. Предварительный анализ показал, что в каждом из этих рубрикаторов был предложен свой подход к классификации проблем в области нанотехнологий и наноматериалов, с ориентацией на конкретные прикладные нужды.

ОБЗОР РУБРИКАТОРОВ ПО НАНОТЕХНОЛОГИЯМ И НАНОМАТЕРИАЛАМ

ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика» разработала рубрикатор для интернет-портала «Нанотехнологии и наноматериалы», который был предназначен для хранения и обмена информацией участников национальной нанотехнологической сети [6]. Поскольку портал «Нанотехнологии и наноматериалы» создавали для нужд ФЦП «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008–2010 годы», то за основу рубрикатора в качестве рубрик первого уровня были взяты восемь направлений Программы [7].

Проект рубрикатора Владимирского государственного университета (ВГУ), также выполненного в рамках ФЦП, основан на изучении мирового опыта классификации в данной области. В качестве исходной информации его разработчиками анализировались: международная патентная классификация МПК, восьмая редакция, U.S. Patent Classification System (Class 977 Nanotechnology), European Classification (ECLA), рубрикатор РФФИ на 2009 год, Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) [8, 9, 10]. В результате в проекте ВГУ предложена альтернативная по отношению к ГРНТИ схема членения основных отраслей знания с выделением в каждой из них проблем нанотехнологий, независимо от имеющегося традиционного деления. В этом проекте не удалось построить непротиворечивую иерархию проблем нанотехнологий на принципе выделения их в каждом разделе науки и техники, поскольку одни и те же технологии могут применяться в различных отраслях, и их поэтому нельзя отнести к какой-либо одной отрасли. Положительным свойством проекта ВГУ является наличие соответствий не только с ГРНТИ, но и с другим классификатором в научной области.

В основу классификатора «РОС-НАНО» был положен американский патентный классификатор, предназначенный для сортировки инновационных проектов [11].

ВИНИТИ РАН для индексации информационных продуктов БД/РЖ «Физика нанобъектов и нанотехнологии», «Биотехнология. Нанобиотехнологии. Нанобиоматериалы» и «Спинтроника» использует свой традиционный рубрикатор ВИНИТИ, который представляет собой углубленные до 4–9 уровня рубрики ГРНТИ [12].

Таким образом, анализ показал, что все рубрикаторы и классификаторы носят ярко выраженный «ведомственный»

характер, ориентированный на задачи конкретной организации, которая трактует их в зависимости от своих целей.

Обсуждение этих рубрикаторов и проблемы «единого» рубрикатора для нанотехнологий вызвало бурную дискуссию на круглом столе «Рубрикаторы по нанотехнологиям» в МГУ им. М.В. Ломоносова в декабре 2009 года, но консолидированного мнения по поводу общего для всех нанорубрикатора разработано не было [13].

Тем не менее для начала работ по СИБР за основу был взят рубрикатор, разработанный для интернет-портала «Нанотехнологии и наноматериалы», который, на взгляд разработчиков, в наибольшей степени отражал потребности инновационных задач СИБР и соответствовал большинству заложенных принципов. Во-первых, рубрикации отражала научные проблемы развития инновационной инфраструктуры в сфере нанотехнологий в соответствии с ФЦП, во-вторых, в рубрикации выражено четкое разделение по трем аспектам проблемы:

- физические свойства объекта деятельности (нанообъектов);
- производство объекта деятельности;
- конечная продукция отрасли с использованием объекта.

Участниками разработки СИБР, однако, было сделано довольно много предложений в этот вариант рубрикатора по конкретным формулировкам и по составу рубрик. Особенно много замечаний было сделано к разделам по бионанотехнологиям и физике нанообъектов. К результирующему проекту рубрикатора были получены дополнительные замечания экспертов, а по рубрикатору в целом в соответствии с Протоколом совместного совещания ФГУП «Информика», НЭИКОН, ВИНИТИ РАН, ВГУ и Курчатовского института было принято решение о том, что совместная редакция рубрикации носит универсальный характер, ориентируется на охват nanoиндустрии в целом и данный рубрикатор может быть взят за основу как в качестве единого научного рубрикатора национальной нанотехнологической сети, так и в качестве элемента СИБР. Рубрикатор был опубликован на федеральном портале «Нанотехнологии и наноматериалы» (<http://www.portalnano.ru>) для всеобщего обсуждения. Согласно разработанным принципам, а также рекомендациям нормативных и методических документов, регламентирующих разработку классификаторов в области научной и технической информации, согласованная версия рубрикатора «Нанотехнологии и наноматериалы» была принята за основу для использования на первом этапе разработки СИБР.

№ рубрики	Наименование рубрики на русском языке	Наименование рубрики на английском языке	Код рубрики ГРНТИ	Ключевые слова на русском языке	Уточняющие термины на русском языке	Ключевые слова на английском языке	Уточняющие термины на английском языке
3.1	Углеродные наноматериалы и нанобъекты	Carbon nanomaterials and nanoobjects	29.19.22, 31.15.19	углеродные материалы (нано) углеродные наноматериалы углерод (нано) наноуглерод сажа (нано) углеродные наноструктуры		carbon materials (nano) carbon nanomaterials carbon (nano) nanocarbons carbon black (nano) carbon nanosrtuctures	
3.1.1	Фуллерены	Fullerenes	29.19.22	фуллерены металлофуллерены эндофуллерены экзофуллерены фуллериты фуллериды фуллереноподобные структуры пиподы (стручки) (нано) онионы (луковицы) (нано)	органические фуллерены	fullerenes metallofullerenes endofullerenes, endohedral fullerenes exofullerenes, exohedral fullerenes fullerites fullerides	organic fullerenes fullerene-like structures peapods (nano) onions (nano)

Рисунок 1. Фрагмент «Нанорубрикатора» раздела 3 – «Объекты и материалы, относящиеся к сфере нанотехнологий, их структура и свойства»

ЛОГИКА ПОСТРОЕНИЯ И СТРУКТУРА КЛАССИФИКАЦИОННОЙ ТАБЛИЦЫ «НАНОРУБРИКАТОРА»

Однако дальнейшая работа привела к пониманию того, что для задач автоматизированной классификации огромных объемов научных публикаций и осуществления поиска информации требуется либо существенная корректировка рубрикатора, либо разработка иного подхода к его построению, что и пришлось реально сделать.

Был разработан принципиально новый «Нанорубрикатор», структура и логика построения которого позволяет последовательно раскрыть содержание основных понятий в области нанонауки и нанотехнологий, показать их роль в формировании этого междисциплинарного направления. Глубина классификации разработанного «Нанорубрикатора» определяется необходимостью наиболее полного и точного описания содержания рассматриваемой тематики и ее спецификой – разные рубрики развиты на разную глубину.

Первый уровень построен по классическому принципу развития классификационных систем, заключающемуся в последовательности развития содержания рассматриваемой дисциплины: от общих вопросов к теоретическим моде-

лям в области нанонауки и нанотехнологий и далее – к специальным проблемам, связанным со спецификой изучаемых объектов, их структурой, свойствами, происходящими в них процессами и явлениями, методами получения, исследования, измерения и сертификации и с переходом к задачам материаловедения и применения в различных областях знания и отраслях экономики.

Тематика основной, ключевой рубрики «Нанорубрикатора» «Объекты и материалы, относящиеся к сфере нанотехнологий, их структура и свойства» (код 3) сформировалась под влиянием анализа более поздних работ в области нано- и квантовых структур, но включает и объекты классической физики и химии «конденсированного состояния вещества» типа: молекулярные кластеры, магнитные точки, тонкие пленки, нитевидные кристаллы, дендриты, гетероструктуры; биологические объекты: белки, липиды и др. Перечень наименований подрубрик второго и третьего уровней этой рубрики включает основные, устоявшиеся термины и словосочетания. Терминология этого нового направления до сих пор представляет нечеткое множество слов и словосочетаний, что нашло отражение введением на третьем уровне подрубрики «Другие

наноструктуры», в которую включены нанобъекты типа: нанодиски, наноспираль, ноноконусы, нанокабели и др., имеющие по сравнению с терминами вышестоящих рубрик более низкую встречаемость терминов в информационных потоках.

Логика построения одной из крупных рубрик «Кристаллическая структура, свойства наноматериалов и нанобъектов» (код 4) обусловлена тем фактом, что все свойства нанобъектов связаны с их кристаллической структурой, состоянием и дефектами. Поэтому на втором подуровне вначале рассматриваются вопросы «Структурной кристаллографии» (код 4.1) и только затем все свойства – от механических до оптических, включая влияние последних на свойства нанобъектов и наноматериалов (коды 4.2–4.13). На третьем подуровне при необходимости более или менее подробно раскрываются наиболее важные для каждого направления ветви рассматриваемой дисциплины.

Структура рубрики «Процессы, явления и эффекты в наноструктурированных материалах» (код 5) определялась особенностями поведения наноматериалов в каждом из трех подразделов этой рубрики.

Далее логически зафиксированы методы получения, исследования и

измерения нанообъектов и наноматериалов (коды 6 и 7). Здесь в основу были положены принципы деления по областям знания: физические, химические и механические методы получения, исследования и измерения, которые образуют стройную систему отношений между отдельными методами получения и методами измерений нанообъектов. По предложенной рубрикации этих разделов удобно выделить основные направления нанотехнологии.

Наиболее сложным для классификации является раздел, связанный с отражением всего круга вопросов, относящихся к веществам, — наноматериалам для нанотехнологий. Достаточно трудно выбрать основание деления, которое позволяет всесторонне рассмотреть вопросы, раскрывающие содержание рубрики «Основные материалы для нанотехнологии» (код 8). В качестве такого основания были выбраны технические материалы, используемые в нанотехнологиях для создания приборов и устройств. В этом разделе «Нанорубриката» можно найти ответы на вопросы, связанные также с высокочистыми веществами, с функциональными и конструкционными материалами для энергетики, космической техники и др.

Раздел «Нанотехнологии в различных областях. Продукция нанотехнологий» (код 9) включает все области знания и отрасли промышленности, в которых используются нанотехнологии. Раздел построен вначале по областям знания, затем по отраслям экономики. В качестве примера рассмотрим одно из направлений — «Нанотехнологии в системах безопасности», связанное с разработками наносенсоров (рис. 1). Все наиболее перспективные сферы использования нанотехнологий в системах безопасности отражены в следующих подрубриках:

- 9.1 «Прикладная механика и машиностроение». Используя при поиске подрубрики 2-го или 3-го уровней и/или ключевые слова, можно получить информацию о механических сенсорах и датчиках, сенсорах деформации, сенсорах вибрации, волоконно-оптических сенсорах вибраций и термодатчиках;
- 9.3.1 «Химические сенсоры» — различные типы химических сенсоров, включая многофункциональные сенсоры типа «электронный нос»;
- 9.4.6 «Оптоэлектроника, нанофотоника и наноплазмоника», КМОП оптические сенсоры;
- 9.10.2 «Теплоэнергетика»: тепловые сенсоры;
- 9.17.3 «Нанобиосенсоры».

Для отражения содержания «Нанорубриката» и использования рубриката в системе автоматического индексирования для каждой рубрики и подрубрики был предложен аппарат ключевых слов на русском и английском языках, расширяющий и уточняющий ее содержание. В перечень ключевых слов были включены все возможные синонимы и антонимы, однокоренные и разнокоренные слова, относящиеся к одному понятию. В качестве примера рассмотрим выборку ключевых слов в рубрике первого и третьего уровней. В рубрике первого уровня «Объекты и материалы, относящиеся к сфере нанотехнологий, их структура и свойства» (код 3) основные ключевые слова отражают терминологию как классической физики — конденсированные среды, сверхмалые зерна, так и нового нанонаправления, включая все разнообразие синонимов — наночастицы, наноразмерные частицы, наномасштабные частицы; наноматериалы, наноструктурированные материалы, нанокристаллические материалы и т.д. Для подрубрики третьего уровня «Фуллерены» (код 3.1.1) были выбраны термины: фуллерен, металлофуллерен, экзофуллерен, эндофуллерен, фуллерит, фуллерид, а в качестве дополнительных терминов, обозначающих более узкие понятия, были введены однокоренные термины: органические фуллерены, фуллереноподобные структуры, а также антонимы: пиподы, ониионы [14] (рис. 2).

При построении структуры рубриката и составления перечня ключевых слов, как на русском, так и на английском языке, принималась во внимание частотность того или иного термина в информационных потоках. Частотность определялась путем анализа результатов последовательных поисков в БД ВИНТИ РАН и в БД SCOPUS (издательство Elsevier, Нидерланды), в поисковые предписания которых включались анализируемые термины [15]. Такой непосредственный контроль терминов потоками документов по результатам информационных запросов в окончательном итоге приводит к постоянному дополнению и модификации «Нанорубриката» в процессе его эксплуатации в СИБР.

СОПОСТАВЛЕНИЕ «НАНОРУБРИКАТОРА» С РУБРИКАТОРОМ ГРНТИ И КЛАССИФИКАТОРОМ ОКВЭД

Практика работы над построением «Нанорубриката» и его непосредственным использованием при сортировке и поиске документов в СИБР последовательно подвела к пониманию того, что необходимо ориентироваться не столько на соблюдение единства

лингвистических средств с другими рубрикатами по «нано», сколько на альтернативный подход — разработку таблиц соответствия рубрикатов. Любой разрабатываемый рубрикат должен быть сопоставлен с теми рубрикатами, которые используются уже сейчас в больших государственных информационных системах и в отдельных профильных организациях, а также с зарубежными классификаторами. Другими словами, речь должна идти о системном подходе — сколько бы ни было рубрикатов и классификаторов в данной области науки, они должны быть совместимы между собой, т.е. представлять собой систему согласованных средств поиска информации, отражающую структуру предметной области.

В первую очередь необходимо сопоставление «Нанорубриката» с ГРНТИ. Вызвано это тем, что ГРНТИ является частью общесистемных средств лингвистического обеспечения государственных органов и сетей научно-технической информации России наряду с комплексом информационно-поисковых тезаурусов, номенклатурой грамматических средств информационно-поисковых языков, правилами представления данных в коммуникативных форматах, методиками индексирования документов и запросов для обмена информационными материалами в режиме сети. В частности, кодами рубрик ГРНТИ индексируются публикации, отраженные в БД ВИНТИ и ИНИОН, отчеты по НИР, выполненные по госзаказам (<http://www.rntd.citis.ru>), массивы Научной электронной библиотеки (<http://elibrary.ru>). Правила разработки и ведения ГРНТИ установлены национальным стандартом России ГОСТ Р 7.0.49. Его применение в информационной деятельности предусмотрено рядом стандартов по научно-технической информации, библиотечному и издательскому делу: ГОСТ 7.32, ГОСТ 7.47, ГОСТ 7.52, ГОСТ 7.59, ГОСТ 7.70 и др. Согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 7.77 российский Государственный рубрикат НТИ служит основой для систематизации информационных ресурсов в странах СНГ.

ГРНТИ представляет собой иерархическую классификационную систему с универсальным тематическим охватом отраслей науки, техники, экономики и человеческой деятельности. Он имеет три уровня иерархии. Рубрики снабжены аппаратом ссылок и примечаний, отражающим перекрестные связи между ветвями классификационного дерева.

В таблице соответствия «Нанорубриката» и ГРНТИ рубрики сопоставлялись независимо от их поло-

№ рубрики	Наименование рубрики на русском языке	Наименование рубрики на английском языке	Код рубрики ГРНТИ	Ключевые слова на русском языке	Уточняющие термины на русском языке	Ключевые слова на английском языке	Уточняющие термины на английском языке
9.3.1	Химические сенсоры	Chemical sensors	31.19.15	химические сенсоры		chemical sensors	
				химические наносенсоры		chemical nanosensors	
				хемосенсоры		chemosensors	
				газовые сенсоры		gas sensors	
				газовые наносенсоры		gas nanosensors	
				электрохимические сенсоры		electrochemical sensors	
				электрохимические наносенсоры		electrochemical nanosensors	
				электронный нос диамонзонды		electronic nose diamondoids	
9.4.6	Оптоэлектроника, нанофотоника и наноплазмоника	Optoelectronics, nanophotonics and nanoplasmonics	47.35	оптоэлектроника		optoelectronics	
				нанофотоника		nanophotonics	
				плазмоника		plasmonics	
				наноплазмоника		nanoplasmonics	
					оптоэлектронные устройства		optoelectronic devices
					интегральная оптоэлектроника		integrated optoelectronics
				оптоэлектронные анализаторы		optoelectronic analyzer	
				оптические анализаторы		optical analyzer	
				оптические анализаторы		optical sensors	
				оптоволоконные датчики		optical-fiber sensors	
				сенсоры ПАВ		SAW sensors	
				оптические межсоединения		optical interconnections	
				волоконно-оптические сенсоры		fiber optic sensors	
				оптоволоконные зонды		optical fiber probes	
				КМОП оптические сенсоры		CMOS image sensors	
				плазмонные наносенсоры		plasmonic nanosensors	
				одnofотонные приемники		single photon detectors	
				одnofотонные детекторы		single photon detectors	
оптический пинцет		optical tweezer					
9.10.2	Теплоэнергетика	Thermal energy	44.31	наносенсоры температуры		temperature nanosensors	
9.17.3	Нанобиосенсоры	Nanobiosensors	34.53.19, 62.39, 62.41, 62.99.31, 34.15, 62.41, 62.94	ДНК-сенсор		DNA-sensor	
				нанобиосенсор		nanobiosensor	
				микросенсор		microsensor	
				биосенсоры		biosensor	
				белковые сенсоры		protein sensor	
				иммуносенсоры		immunosensor	
электронные носы		electronic noses					

Рисунок 2. Фрагмент «Нанорубрикатора» раздела 9 – «Нанотехнологии в различных областях. Продукция нанотехнологий», в котором содержится информация по различным видам наносенсоров

жения в иерархической структуре рубрикаторов. Рубрике верхнего уровня одного рубрикатора могла быть сопоставлена рубрика нижнего уровня другого рубрикатора. Решение принималось на основании максимально точного совпадения содержания понятий, выраженных рубриками.

Однако в ряде случаев соответствия рубрик на верхних уровнях найти не удалось в силу отсутствия в рубрикаторе ГРНТИ информации о новых ветвях развития науки, техники и технологий. Это свидетельствует о том, что необходимо совершенствование самого ГРНТИ, в котором, как оказалось, недостаточно подробно представлены вопросы таких направлений.

Не во всех случаях содержание понятий сопоставленных рубрик совпадают достаточно точно. В ряде случаев определенная тематика нанотехнологий может быть отнесена к разным рубрикам ГРНТИ, где она присутствует в контексте разных аспектов рассмотрения. В этом случае в таблице указываются две и более рубрик ГРНТИ. Наблюдаются и противоположные случаи: широкие рубрики ГРНТИ могут быть указаны как соответствия к разным нанотехнологическим рубрикам.

Степень активности ученых как индивидуально, так и по совокупности — исследовательского коллектива конкретной научно-исследовательской организации — прямопропорционально соотносится с воспроизведением этим коллективом новых знаний на базе использованного, что в свою очередь отражается на способности к нововведениям и развитию инновационных технологий в соответствующих отраслях экономики, которые предъявляют повышенный спрос на знания. Нанотехнологии — это та мультидисциплинарная область знания, к которой предъявляется такой повышенный спрос и интерес, а результаты научных исследований в ней могут быть потенциально использованы в самых различных отраслях экономики, начиная в первую очередь с передовых высокотехнологичных отраслей. Современный экономический комплекс России имеет сложную отраслевую структуру, которая с течением времени подвергается изменениям и перестройке. Для современной экономики России характерной чертой является наличие отраслевых и межотраслевых комплексов. Причем все в большей степени идет процесс укрепления производственных связей, интеграции разных производств и развития межотраслевых связей. Сложилась такая межотраслевая комплекс, как топливно-энергетический, химико-технологический

и биоинженерных технологий; легкой промышленности; автомобильной промышленности и сельскохозяйственного машиностроения и т. д. [16].

Чтобы перейти от отраслей знания, которые классифицированы в рубрикаторе ГРНТИ, к отраслям экономики, следует перейти к Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД), предназначенному для классификации и кодирования видов экономической деятельности и информации о них [17]. ОКВЭД, в свою очередь, согласован со Статистической классификацией видов экономической деятельности в Европейском экономическом сообществе (Statistical classification of economic activities in the European Community) — КДЕС. ОКВЭД введен в действие (Приказом Ростехрегулирования от 22 ноября 2007 г. № 329) с 1 января 2008 г., изменение 1/2007 ОКВЭД к Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности ОК 029-2001 (КДЕС Ред. 1) и предусмотренного этим изменением ОКВЭД Ред. 1.1. ОК 029-2007 (КДЕС Ред. 1.1) на период до 1 января 2011 г. без отмены ОКВЭД ОК 029-2001 (КДЕС Ред. 1).

Были проведены необходимые работы по сопоставлению рубрикатора ГРНТИ и классификатора ОКВЭД. В результате разработана «Таблица соответствия кодов Государственного классификатора научной и технической информации (ГРНТИ) и Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД).

Кроме того, разработана «Таблица соответствия «Нанорубрикатора» с

тематическими направлениями деятельности национальной нанотехнологической сети: наноэлектроника, наноинженерия, функциональные наноматериалы и высококачественные вещества, функциональные наноматериалы для энергетики, функциональные наноматериалы для космической техники, нанобиотехнологии, конструкционные наноматериалы, композиционные наноматериалы, нанотехнологии для систем безопасности».

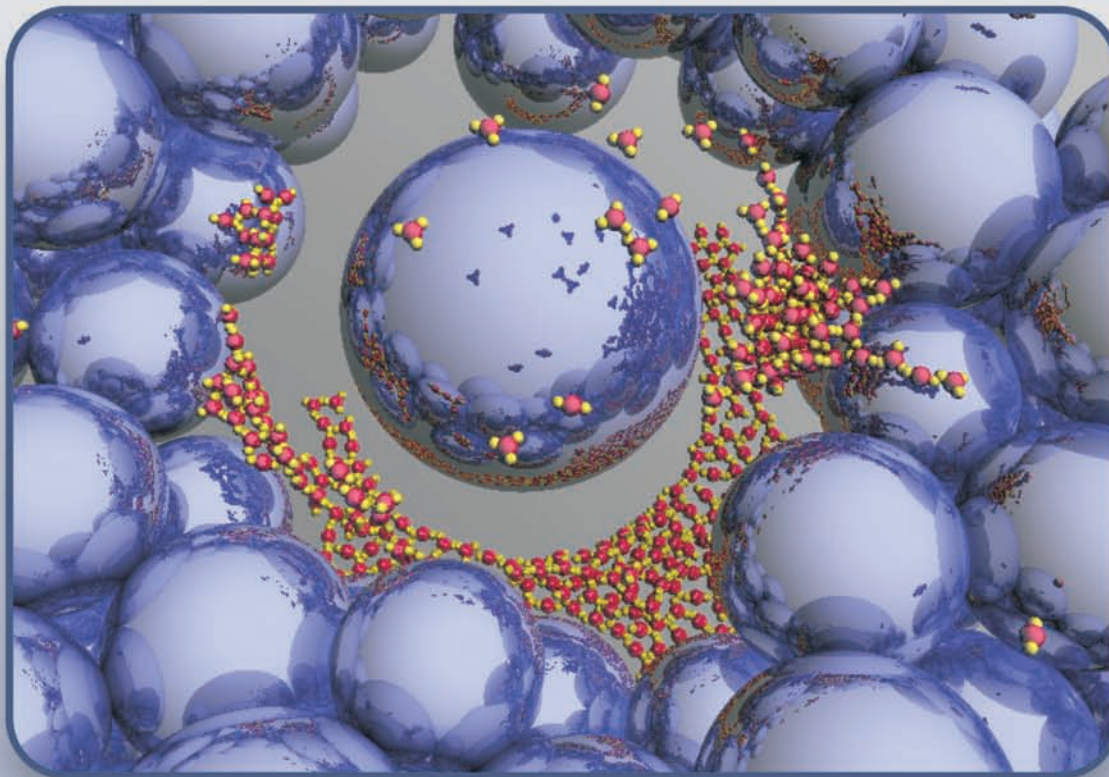
ВЫВОДЫ

1. Разработан «Нанорубрикатор» для информационно-аналитической системы СИБР.
2. Представлена структура классификационной таблицы «Нанорубрикатора» с индексацией рубрик ключевыми словами на русском и английском языках.
3. Проведено сопоставление «Нанорубрикатора» с рубриками рубрикатора ГРНТИ и классификатора ОКВЭД.
4. Сформулированы основные функции и возможности работы с «Нанорубриком», позволяющие осуществлять индексирование документов в электронном массиве публикаций, проводить аналитические исследования публикационной активности и цитирования по направлениям ФЦП, по отраслям знаний, по отраслям экономики.

*Исследования поддержаны
Минобрнауки РФ (государственный контракт № 01.647.11.2007
от 10.11.2008)*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

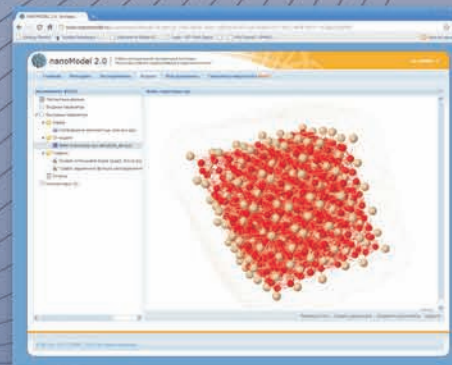
1. Кузнецов А.Ю. Создание специализированных информационно-библиографических ресурсов (СИБР) для различных уровней пользователей по нанотехнологиям. СПб. 28 апреля 2009 г. URL:www.leicon.ru/trening/ioffe/Kuznecov_loffe
2. Кузнецов А.Ю., Разумова И.К. Доступ к научным ресурсам. Библиотечное дело. 2005. № 2. С. 2–4.
3. Гиляревский Р.С., Шапкин А.В., Белоозеров В.Н. Рубрикатор как инструмент информационной навигации. СПб: Профессия. 2008. 352 с.
4. Гиляревский Р.С. О сферах применения рубрикатора. НТИ. Сер. 1. 1982. № 1. С. 22–26
5. ГОСТ 7.0 – 99. Информационно-библиотечная деятельность, библиография. Термины и определения.
6. Государственный рубрикатор научно-технической информации. М.: ВИНТИ. 2001. 391 с.
7. Федеральный интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы». URL:http://www.portalnano.ru
8. Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы». URL:www.programs-gov.ru
9. Международная классификация изобретений. Восьмая редакция. М.: ФИПС. 2010.
10. Государственный рубрикатор научно-технической информации. М.: ВИНТИ. 2001. 391 с.
11. Классификатор РФФИ. URL:http://www.rfbr.ru
12. Популярные нанотехнологии. URL:http://portalnano.ru/
13. Рубрикатор информационных изданий ВИНТИ. М.: ВИНТИ. 1999. 448 с.
14. Зачем нужны рубрикаторы по нанотехнологиям? URL:http://www.velt-media.ru/node
15. Terekhov A.I., Efremenkova V.M., Stankevich I.V., Krukovskaya N.V., Terekhov A.A. Information Resources for Evaluating the Development of Research Direction-Fullerenes Fullerenes, Nanotubes, and Carbon Nanostructures. 2006. V. 14. № 2–3. 579–584.
16. Борисова Л.Ф., Ефременкова В.М., Кириллова О.В., Пронина Т.А., Солошенко Н.С. Анализ распределения публикаций российских специалистов в области наноинженерии и нанотехнологии по БД SCOPUS. Новые технологии в информационно-библиотечном обеспечении научных исследований. Сб. науч. тр. под ред. Трековой П.П. Екатеринбург. 2010. С. 160–173.
17. Борисова Л.Ф., Петров Р.В., Пронина Т.А. Бионанотехнологии и биотехнологии в медицине. Тенденции и перспективы инновационно-технологического развития основных направлений науки и техники: Сб. анализ, обзоры, подготовленных по материалам мирового потока научно-технической информации под ред. Арского Ю.М.
18. ОКВЭД – Общероссийский классификатор видов экономической деятельности. URL:www.okvad.ru



МНОГОМАСШТАБНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В НАНОТЕХНОЛОГИЯХ

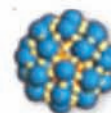
Учебно-методический программный комплекс

- Современный электронный образовательный ресурс
- Виртуальный лабораторный практикум по нанотехнологическим специальностям в вузах
- Интеграционная платформа для компьютерных моделей, алгоритмов и визуализаторов с веб-интерфейсом
- Интерактивная демонстрационная площадка результатов научно-исследовательских работ



Демонстрация комплекса в вашем городе

Если вас заинтересовал Учебно-методический программный комплекс «Многомасштабное моделирование в нанотехнологиях», компания SIAMS и Центр фотохимии РАН проведет демонстрацию возможностей комплекса для вашей организации.



nanoModel.ru

Тел.: +7 343 379 00 34 (35)
E-mai: info@siams.com
Web: www.nanomodel.ru

Каталог научно-образовательных центров национальной нанотехнологической сети

«Российские нанотехнологии» публикует сведения о научно-образовательных центрах – инвестиционных объектах федеральной целевой программы «Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008–2011 годы». Информация предоставлена ФГНУ «Госметодцентр».



Sandia National Laboratories

В этом номере мы продолжаем публиковать сведения о НОЦах Центрального, Южного и Северо-Западного федеральных округов.

Центральный федеральный округ (окончание)

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПО НАПРАВЛЕНИЮ «НАНОТЕХНОЛОГИИ»

Организация, на территории которой расположен НОЦ: Московский энергетический институт (технический университет).
 Руководитель НОЦ: к.т.н., доц. Гордеев Владимир Николаевич.
 E-mail: BychkovaYV@mpei.ru, GordeevVN@mpei.ru
 Телефон: (495) 673-09-89, (495) 362-77-35

Структурный состав НОЦ:

- Кафедра низких температур;
- Кафедра химии и электрохимической энергетики;
- НЦ «Износостойкость»;
- Кафедра физики электротехнических материалов и компонентов и автоматизации электротехнических комплексов;

- Кафедра общей физики и ядерного синтеза;
- Кафедра полупроводниковой электроники;
- НИЛ кафедры основ радиотехники;
- Кафедра технологии металлов.

Поддерживаемые тематические направления ННС:

- Функциональные наноматериалы для энергетики;
- Конструкционные наноматериалы;
- Композитные наноматериалы.

Перечень оборудования НОЦ:

- Аналитический комплекс на базе просвечивающего электронного микроскопа Теспа G2 20 TWIN;
- Аналитический комплекс на базе электронного микрозонда NTK-USPM-REELS со спектрометром характеристических потерь энергии отраженных электронов;



Argonne National Laboratory

- Скретч-тестер (с микро- и нано-модулями на базе открытой платформы);
- Установка для шарового шлифования Calotest Industrial;
- Сканирующий нанотвердомер СуперНаноСкан;
- Автономная мобильная система получения жидкого азота из воздуха.

Перечень дисциплин, по которым проходит подготовка кадров:

- Квантовая электроника и фотоника;
- Физико-химия наноструктурированных материалов;
- Тепловые процессы в наноструктурах;
- Гидродинамика и криофизика;
- Процессы получения наночастиц и наноматериалов;
- Процессы на поверхности раздела фаз;
- Физико-химия наночастиц и наноматериалов;
- Методы и приборы для изучения, анализа и диагностики наночастиц и наноматериалов;
- Биомедицинские нанотехнологии;
- Элементы и приборы нанотехнологии;
- Компьютерное моделирование процессов нанотехнологий.

Тематика научных исследований:

- Создание методов синтеза и исследование свойств новых электрорадиоматериалов, содержащих микро- и наночастицы;
- Исследование процессов теплопереноса в наноструктурных материалах;
- Исследование нанокomпозиционных материалов методами сканирующей и электронной микроскопии;
- Исследование процессов наноразмерной модификации металлических функциональных поверхностей;

- Исследование электрофизических свойств нанокристаллических пленок и структур на основе полупроводников сложного химического состава;
- Исследование процесса взаимодействия мощных электронных пучков с материалами, разработка оборудования и технологических основ ЭЛС деталей большой толщины;
- Разработка высокоэффективной технологии снижения энергозатрат при трубопроводной транспортировке рабочих и технологических сред.

УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР «ИНСТИТУТ НАНОТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА» РГУ НЕФТИ И ГАЗА ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА

Организация, на территории которой расположен УНЦ: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина.

Директор УНЦ: д.х.н., член-корр. РАН Дедов Алексей Георгиевич.

E-mail: dedov.a@gubkin.ru

Телефон: (499) 135-84-36

Научный руководитель УНЦ: академик РАН Бузник Вячеслав Михайлович.

Структурный состав НОЦ:

- Учебно-научная лаборатория «Наноматериалов»;
- Учебно-научная лаборатория «Нанотехнологий добычи нефти и газа».

Поддерживаемые тематические направления ННС:

- Композитные наноматериалы;
- Функциональные наноматериалы для энергетики;
- Функциональные наноматериалы для нефтедобычи.

Перечень оборудования НОЦ:

- компьютеризированный сорбтометр;
- атомно-абсорбционный спектрометр;
- хромато-ИК-Фурье спектрометр;
- электронный микроскоп.

Перечень дисциплин, по которым проходит подготовка кадров:

- Дополнительные главы химии;
- Основы применения нанотехнологий для нефтеизвлечения.

Тематика научных исследований:

- Роль природы переходного металла и мезопористой аморфной алюмосиликатной матрицы в каталитических превращениях углеродного скелета углеводородов;
- Влияние структуры и состава оксидно-кремниевых композитных материалов на их каталитическую активность в окислительных превращениях метана;
- Создание экспресс-методов определения металлов и гетероорганических соединений в углеводородных дисперсных системах природного происхождения;
- Биогибридные функциональные материалы.

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПО НАПРАВЛЕНИЮ «НАНОТЕХНОЛОГИИ» РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Организация, на территории которой расположен НОЦ: Российский университет дружбы народов.

Руководитель НОЦ: к.т.н., доц. Копылов Владимир Викторович.

E-mail: kuzmiga@yandex.ru
Телефон: 936-85-12

Структурный состав НОЦ:
Информация не предоставлена

Поддерживаемые тематические направления ННС:
Информация не предоставлена

Перечень оборудования НОЦ:
Информация не предоставлена

Перечень дисциплин, по которым проходит подготовка кадров: Информация не предоставлена

Тематика научных исследований:
Информация не предоставлена

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ»

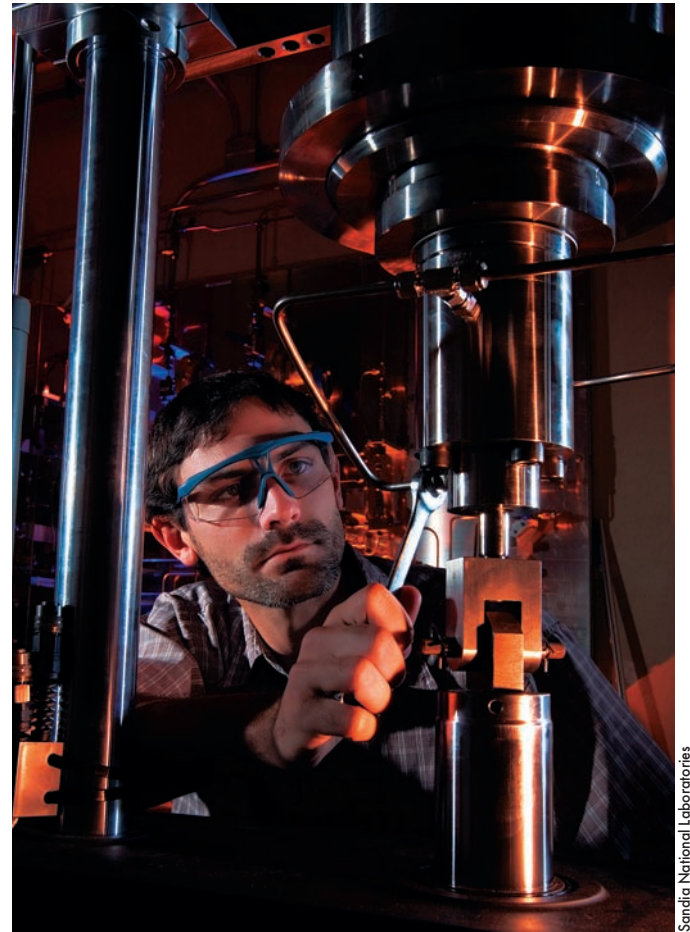
Организация, на территории которой расположен НОЦ: Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина
Руководитель НОЦ: д.ф.-м.н., проф. Головин Юрий Иванович
E-mail: rodav1980@mail.ru
Телефон: (4752) 53-26-80
Сайт: <http://www.tsutmb.ru/>

Структурный состав НОЦ:
Научно-образовательный центр «Нанотехнологии и наноматериалы».

Поддерживаемые тематические направления ННС:
Композитные наноматериалы.

Перечень оборудования НОЦ:

- Зондовая нанолаборатория Интегра Спектра;
- Наноиндентометр NanoIndenter G200;
- Мультирежимный сканирующий зондовый микроскоп di Innova SPM;
- Инвертированный металлографический микроскоп с цифровой системой захвата и анализа изображения Axio Observer A1m;
- Высокорастворяющий сканирующий электронно-ионный микроскопический комплекс Neon 40;
- Многофункциональная сервогидравлическая испытательная машина MTS 870 Landmark;
- Прецизионный двухлучевой сканирующий спектрофотометр УФ-Вид-БлижИК диапазонов Lambda 950;
- Универсальный автоматический твердомер Duramin-A300;
- Высокоскоростной анализатор площади поверхности и размеров пор Nova 1200e;
- Анализатор размеров частиц Horiba LB-550;
- Машина для испытания материалов на трение и износ ИИ5018;
- Установка для термического и магнетронного напыления ВН-2000М;
- Электронный сканирующий микроскоп Merlin;
- Нанотрибоиндентометр TI950 TriboIndenter;
- Оптический профилометр Wyko NT 9080;
- Установка для электроспиннинга NANON-01A;
- Динамический термомеханический спектрометр EXSTAR DMS6100.



Sandia National Laboratories

Перечень дисциплин, по которым проходит подготовка кадров:

- «Наноструктуры в наноматериалах»;
- «Наноприборы и наноматериалы»;
- «Наноэлектроника»;
- «Наноструктуры и нанотехнологии».

Тематика научных исследований:

- Фундаментальные исследования в области физико-химии наноструктур;
- Методы и аппаратные средства исследования физико-механических свойств материалов посредством контактной наномеханической, а также бесконтактной радиотехнической и оптической диагностики;
- Функциональные и конструкционные наноматериалы.

Инновационные разработки

- Линейка универсальных динамических нанотестеров (приборов, предназначенных для проведения комплексных исследований физико-механических параметров различных материалов – от биологических до твердых сплавов и керамик – в субмикронных и тонких приповерхностных слоях методом динамического индентирования);
- Комплекс технического зрения;
- Бесконтактный высокоскоростной оптический измеритель линейных размеров изделий;
- Приборы для экспресс-диагностики сыпучих, пористых и других слабосвязанных систем;
- Наноматериалы на основе металлических и полимерных матриц с нанокремнеземными компонентами;



Sandia National Laboratories

- Композиционные наноструктурированные сорбирующие и фильтрующие материалы на полимерной основе;
- Учебно-лабораторные комплексы по основам физического наноматериаловедения;
- Книги, учебные пособия, курсы лекций по естественно-научным и социо-гуманитарным аспектам нанотехнологий.

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПО НАПРАВЛЕНИЮ «НАНОТЕХНОЛОГИИ»

Организация, на территории которой расположен НОЦ: Московский государственный строительный университет.
Руководитель НОЦ: к.т.н., доц. Булгаков Борис Игоревич.
E-mail: s_vadim_g@mail.ru
Телефон: (495) 287-49-14 доб. 3006; (926) 765-03-97

Структурный состав НОЦ: НОЦ НТ.

Поддерживаемые тематические направления ННС:
 Композитные наноматериалы.

Перечень оборудования НОЦ:
 Комплект оборудования для создания информационно-аналитической инфраструктуры.

Перечень дисциплин, по которым проходит подготовка кадров: Информация не предоставлена.

Тематика научных исследований:
 Исследование состава, структуры и свойств строительных композитов гидратационного твердения, модифицированных

наноорганоминеральными добавками, и создание методов синтеза и технологии высококачественных бетонов на базе Научно-образовательного центра «Нанотехнологии и новые материалы в строительстве» МГСУ.

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Организация, на территории которой расположен НОЦ: Московский педагогический государственный университет.
Руководитель НОЦ: д.ф.-м.н., акад. РАН и РАО Матросов Виктор Леонидович.
E-mail: dekanat_biochim@mail.ru
Телефон: 8-495-683-01-55

Структурный состав НОЦ: Информация не предоставлена.

Поддерживаемые тематические направления ННС:

- Нанобиотехнологии;
- Наноинженерия;
- Конструкционные наноматериалы.

Перечень оборудования НОЦ: Информация не предоставлена.

Перечень дисциплин, по которым проходит подготовка кадров:
 Органическая химия.

Тематика научных исследований: Информация не предоставлена.

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР НАНОМАТЕРИАЛОВ И НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Организация, на территории которой расположен НОЦ: Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС».
Руководитель НОЦ: д.т.н., проф. Ягодкин Юрий Дмитриевич.
E-mail: nano@misis.ru
Телефон: +7 (495) 236-59-26
Сайт: www.nano.misis.ru

Структурный состав НОЦ:

- Лаборатория материалов медицинского назначения;
- Информационно-аналитический центр «Наноматериалы и нанотехнологии»;
- Центр композиционных материалов.
- Поддерживаемые тематические направления ННС:
- Конструкционные наноматериалы.

Перечень оборудования НОЦ:

- Материаловедческий микроскоп AxioVert 40 MAT;
- Материаловедческий микроскоп AxioScop 40;
- Твердомер для измерений по Роквеллу Buehler MacroMet 5101T;
- Твердомер для пластиков ТочПрибор ИТ 5069;
- Дифрактометр рентгеновский RIGAKU Ultima IV;
- Система для термогравиметрического анализа TA Instruments SDT Q600;
- Спектрофотометр Thermo Scientific;
- Микроиндентор для определения механических характеристик материалов CSM;
- Анализатор удельной поверхности и пористости Quantachrome Nova2200;
- Сканирующий электронный микроскоп Hitachi;

- Сканирующий электронный микроскоп с рентгенофлуоресцентным микроанализатором HITACHI S800;
- Аналитические весы AND GR-202;
- Рентгенофлуоресцентный энергодисперсионный спектрометр ЮНИСПЕК СР1;
- Лазерный анализатор размеров частиц Fritsch Analysette-22 Nanotech;
- Акустико-эмиссионная компьютеризированная информационно-измерительная система NI;
- ИК-Фурье спектрометр NICOLET 380;
- Динамический механический анализатор TA Instruments Q800;
- Разрывная машина INSTRON 150LX;
- Вулканизационный пресс 40 тонн TECAP АПВМ-904;
- Экструдер Thermo Scientific Haake MiniLab;
- Литьевая машина Thermo Scientific Haake MiniJet;
- Печь камерная для обжига СНОЛ-6/12;
- Печь камерная для обжига СНОЛ-12/16;
- Муфельная печь с системой ввода инертного газа ThermoLyne 46100;
- Установка для гранулометрического анализа порошков Fritsch Analysette 3;
- Трубчатая вращающаяся печь NABERTHERM RSR 120-750/11;
- Установка для получения водорода ЦветХром-60;
- Комплект оборудования для нанесения порошковых покрытий ITW Gewa OptiFlex;
- Установка для холодного газодинамического напыления;
- Установка для распылительной сушки BUCHI Mini Spray Dryer B-290;
- Шаровая мельница Fritsch Pulverisette 5;
- Роторная мельница Fritsch Pulverisette 14;
- Автоматический гидравлический пресс для горячей заправки Buehler SimpliMet 1000;
- Электролитическая шлифовально-полировальная установка Buehler PoliMat 2;
- Шлифовальный станок Buehler MetaServ 2000;
- Низкоскоростная пила Buehler IsoMet;

- Настольный ручной отрезной станок Buehler Delta AbrasiMet;
- Шлифовально-полировальный станок BuehlerVector + Beta;
- Дифференциальный сканирующий калориметр DSC 204 F1;
- Высокотемпературный дилатометр NETZSCH DIL 402 C;
- Совмещенный электроакустический спектрометр;
- Воздушный классификатор порошковых материалов Гольф-2;
- Анализатор теплопроводности LFA 447/2-4InSb NanoFlash;
- Печь вакуумно-дуговая;
- Печь вращающаяся трубчатая RSR 80/500/11;
- Комплект оборудования для измельчения порошков;
- Комплект оборудования для изготовления наноматериалов.

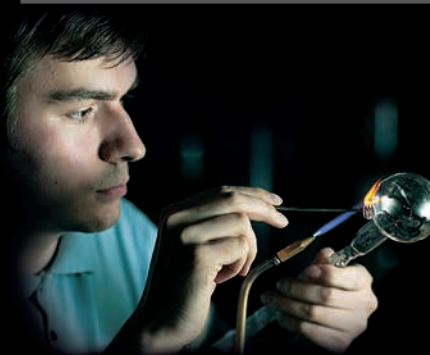
Перечень дисциплин, по которым проходит подготовка кадров: Информация не предоставлена.

Тематика научных исследований:

- Разработка составов и вариантов технологических процессов и технологических операций изготовления наноконструкций и заготовок на основе СВМПЭ и УНТ;
- Исследование механических характеристик полимерных композиционных материалов, модифицированных наноразмерными частицами;
- Математическое моделирование процессов формирования металлических изделий в условиях сверхбыстрого охлаждения;
- Разработка дистанционных частей сетевых краткосрочных учебных курсов по дополнительному профессиональному образованию;
- Твердофазное формирование полимерных наноконструкций с улучшенными физико-механическими и трибологическими свойствами;
- Развитие теоретических основ процесса получения наноструктурных материалов методом сверхбыстрой закалки расплава;
- Разработка методов получения модифицированных наночастиц неорганических веществ для создания композиционных материалов на основе каучуков, как базы нового поколения герметиков для стройиндустрии;

ИнформНаука

агентство научной информации



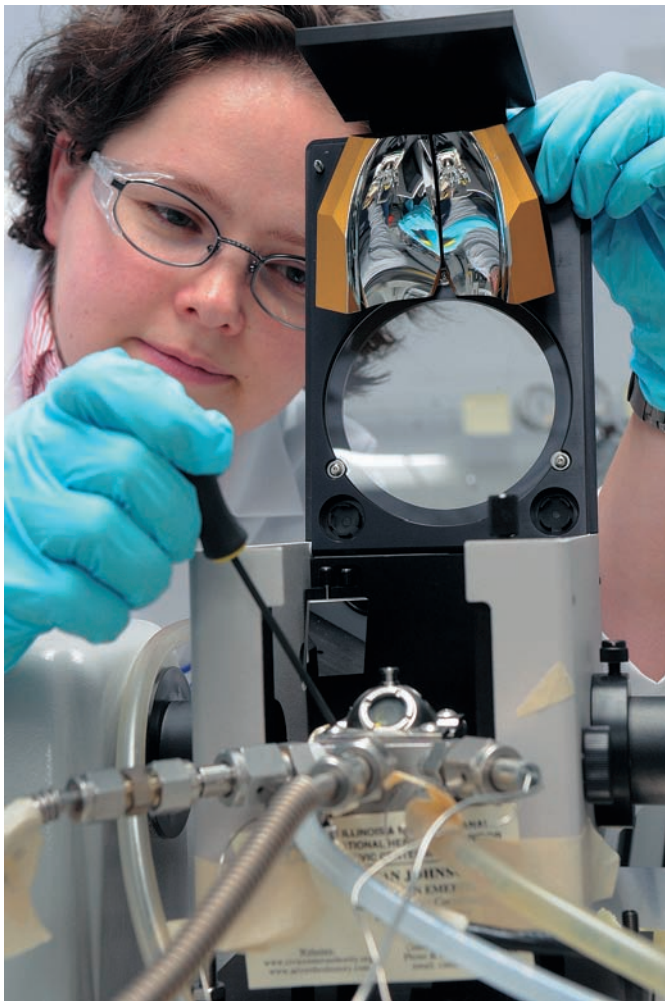
Над чем работают российские ученые?

Мы ждем новостей из первых рук. Присылайте пресс-релизы, свежие научные статьи, доклады

<http://www.strf.ru>, раздел Информнаука

+7 (495) 930-88-50, 930-87-07 e-mail: editorial@informnauka.ru

Наши подписчики: «Известия», «Вокруг света», «МК» и другие федеральные СМИ



Argonne National Laboratory

- Разработка и реализация системы мероприятий, направленных на организацию обмена информации «Разработчик-Потребитель-Инвестор», на базе постоянно действующей выставки «Наноматериалы и нанотехнологии»;
- Получение многослойных наноструктурированных материалов методом твердофазного механического сплавления под действием механической энергии летящих шаров;
- Жаропрочные микротекстурированные интерметаллиды Ti-AL-Nb для изготовления лопаток турбин авиационных двигателей повышенной эффективности с увеличенным отношением «подъемная сила/вес»;
- Термодинамические движущие силы процессов фазообразования при механическом сплавлении;
- Механоактивационное формирование износостойких композитов на основе сверхмолекулярного полиэтилена;
- Формирование интерметаллидов и квазикристаллических фаз Al-Cu-Cr при механическом сплавлении и последующей термической обработке;
- Твердофазная переработка полиэтиленов и создание прочных антифрикционных нанокомпозитов на их основе;
- Нанокомпозиционные полимерные материалы для нагруженных элементов эндопротезов;
- Твердофазный деформационный синтез нанокомпозитов с универсальными радиационно-защитными свойствами;
- Полимеркерамические износостойкие нанокомпозиты для имплантантов;
- Механохимический синтез и водород-аккумулирующие свойства наноструктурированных многокомпонентных сплавов на основе интерметаллида FeTi;

- Разработка композиционного биосовместимого материала на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена и гидроксипатита;
- Получение радиационнозащитных нанокомпозитов на основе полимеров ПЭТФ/ОБК (полиэтилентерефталата оксизольной кислоты) и сверхвысокомолекулярного полиэтилена;
- Разработка твердофазной технологии вторичной переработки полиэтилентерефталата и получения высокопрочных износостойких нанокомпозитов на его основе;
- Разработка защитного композиционного покрытия для увеличения сроков безаварийной работы нефтедобывающих механизированных систем;
- Металломатричные высокопрочные нанокомпозиты для изделий нейтронной защиты транспортных упаковочных комплектов;
- Развитие научных основ и технологических принципов получения нанокристаллических магнитных материалов методом сверхбыстрой закалки;
- Разработка требований к созданию базы данных обеспечения развития nanoиндустрии в мегаполисе;
- Исследование условий формирования наноструктурированного жаропрочного композиционного материала системы (Ni-Al)-Al₂O₃ из наноразмерных частиц, синтезированных в ходе высокотемпературной обработки механоактивированных смесей исходных компонентов;
- Развитие МТБ Московского института стали и сплавов для проведения исследований в области знаний в направлении разработки теоретических основ создания и управления свойствами наноматериалов;
- Стабильность структуры и магнитных свойств наноструктурных сплавов, полученных методом сверхбыстрой закалки;
- Закупка учебно-методического обеспечения для подготовки кадров по программам высшего профессионального образования для тематического направления ННС «Конструкционные наноматериалы».

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «НАНОТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОНИКЕ»

Организация, на территории которой расположен НОЦ: Московский государственный институт электронной техники (технический университет).

Руководитель НОЦ: д.т.н. Гаврилов Сергей Александрович.

E-mail: rnd@miee.ru

Телефон: (495)710-40-11

Структурный состав НОЦ:

- НИЛ технология наноматериалов;
- НИЛ микро- и наносистемной техники;
- НИЛ элементарная база микроэлектроники;
- УНЦ зондовая микроскопия;
- НИЛ капиллярной и рентгеновской оптики.

Поддерживаемые тематические направления ННС:

Наноинженерия.

Перечень оборудования НОЦ:

- Установка для осаждения из газовой фазы нитевидных нанокристаллов и нанотрубок;
- Установка для послойного осаждения пленок и многослойных покрытий из растворов;
- Вакуумный испаритель углерода K950;
- Установка нанесения пленок с высоким разрешением K575 XD;
- Установка наноимпринт-литографии FC-150;
- Установка плазмохимической обработки PX-250;

- Установка нанесения диэлектрических покрытий Corial D250;
- Установка плазменного травления Corial 200IL;
- Установка напыления металлов AXXIS;
- Многофункциональный рентгеновский рефлектометр X-Ray MiniLab;
- Одноосный поворотный стенд Acutronic AC1120S с климатической камерой VT 7004;
- Комплекс для формирования двустороннего рельефа на поверхности пластин Suss MA6/BA6;
- Центрифуга AC1135;
- Установка сращивания структур Suss SB6;
- Модуль сканирующего электронного микроскопа NT-MDT-ORSAY-1-FEB.

Перечень дисциплин, по которым проходит подготовка кадров:

- Испытания микросистем;
- Физико-химические основы структур «кремний на изоляторе»;
- Микроэлектромеханические системы;
- Проектирование микросистем;
- Методы зондовой микроскопии; электромеханические процессы в технологии;
- Материалы электронной техники.

Тематика научных исследований:

- Разработка методов формирования полупроводниковых наноструктур типа нитевидный нанокристалл-металлооксидная оболочка с пространственным разделением носителей заряда;
- Исследование закономерностей низкотемпературного формирования наноструктурированных пленок оксида титана для солнечных элементов нового поколения;
- Разработка физико-технических основ создания гибридных биосовместимых композитов;
- Технология формирования наногетерогенных структур металл-сегнетоэлектрик-металл для элементов функциональной электроники;
- Интегральные химические сенсоры на основе углеродных наноматериалов и их композитов;
- Исследование процесса создания микромеханического генератора тока на основе нанокристаллического оксида цинка;
- Радиационная стойкость перспективных конструкционных материалов, компонентов и устройств ядерной энергетики с применением наноструктур и нанозащитных элементов;
- Разработка методов формирования периодических кристаллических наноструктур на основе пористых анодных оксидов;
- Исследование, разработка и создание экспериментальных образцов GaN акустоэлектронных СВЧ-устройств с наноразмерными элементами на нанотехнологическом комплексе «Нанофаб».

Южный федеральный округ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «НАНОТЕХНОЛОГИИ» ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Организация, на территории которой расположен НОЦ:

Южный федеральный университет.

Руководитель НОЦ: д.т.н., проф. Коноплев Борис Георгиевич.

E-mail: polyakov@fep.tti.sfedu.ru

Телефон: 8 (8634) 37-17-67

Сайт: <http://nanotech.sfedu.ru/>

Структурный состав НОЦ:

- Лаборатория кластерных технологий (специализированное чистое помещение класса 5 ИСО, общая площадь 100 кв. м);
- Лаборатория эллионных нанотехнологий;
- Лаборатория зондовых нанотехнологий;
- Лаборатория наноматериалов;
- Технологическая гермозона для формирования структур микро- и наномеханики (специализированное чистое помещение класса 7/5 ИСО);
- Лаборатория микро- и наносистем;
- Лаборатория моделирования нанотехнологий и САПР;

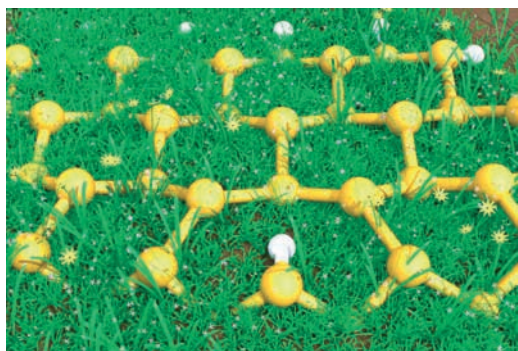
- Лаборатория оптоэлектроники и нанооптики;
- Лазерный центр;
- Дизайн-центр.

Поддерживаемые тематические направления ННС:

- Наноэлектроника;
- Наноинженерия;
- Функциональные наноматериалы для энергетики;
- Нанобиотехнологии;
- Конструкционные наноматериалы;
- Нанотехнологии для систем безопасности.

Перечень оборудования НОЦ:

- Многофункциональный сверхвысоковакуумный нанотехнологический комплекс;
- Установка плазмохимического осаждения в индуктивно-связанной плазме;
- Установка плазмохимического травления в индуктивно-связанной плазме;
- Установка плазмохимического осаждения poly-Si;
- Установка плазмохимического травления в кислородной плазме;



российский электронный НАНОЖУРНАЛ

»nanorf.ru

новости аналитика карьера

- Установка электронно-лучевого и магнетронного напыления;
- Установка термического отжига;
- Установка совмещения и экспонирования MJB4;
- Центрифуга для нанесения резистов;
- Центрифуга для сушки образцов;
- Плитка для сушки резистов;
- Плитка для сушки образцов;
- Шкаф химический для химико-динамического травления;
- Печь диффузионная;
- Установка для измерения ЭДС Холла;
- Зонд для полуизолирующих подложек LEI 2017B;
- Установка бесконтактного измерения удельного сопротивления;
- Микроскоп интерференционный Микроинтерферометр МИИ-4М;
- Измерительный комплекс Keithley 4200-SCS;
- Зондовая станция ЭМ6070А;
- Микроскопы стереоскопические МСП – 1 вар.3 (МСП-2);
- Микроскоп Primo Star;
- Микроскоп для инспекции пластин;
- Сканирующий зондовый микроскоп;
- Сканирующая зондовая нанолaborатория;
- Комплект учебных сканирующих зондовых микроскопов;
- Электронный микроскоп с системой электронной литографии.

Перечень дисциплин, по которым проходит подготовка кадров:

- Процессы микро- и нанотехнологии;
- Физика низкоразмерных систем;

- Материалы и методы нанотехнологии;
- Элементы и приборы наноэлектроники;
- Компьютерное моделирование, расчет и проектирование наносистем;
- Методы диагностики и анализа микро- и наносистем;
- Биомедицинские нанотехнологии;
- Зондовые технологии;
- Специальные вопросы технологии наноразмерных структур;
- Физико-химия наноструктурированных материалов;
- Экспериментальные методы исследования и метрология;
- Современные проблемы нанотехнологии;
- Наноэлектроника;
- Методы моделирования процессов нанотехнологии;
- Электронные процессы в квантово-размерных структурах;
- Плазменные и лучевые процессы нанотехнологии;
- Фотохимия лазерностимулированных процессов нанотехнологии;
- Процессы нанотехнологии;
- Моделирование наносистем;
- Наноструктурированные материалы: технология, структура, свойства;
- Компоненты наносистемной техники.

Тематика научных исследований:

- Сверхбыстродействующие интегральные инъекционные лазеры с управляемой передислокацией максимума амплитуды волновых функций;
- Проведение поисковых научно-исследовательских работ в области технических наук.

Северо-Западный федеральный округ

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПО НАПРАВЛЕНИЮ «НАНОТЕХНОЛОГИИ», Г. КАЛИНИНГРАД, ФГОУ ВПО РГУ ИМ. И. КАНТА

Организация, на территории которой расположен НОЦ: Российский государственный университет имени Иммануила Канта.
Руководитель НОЦ: д.ф.-м.н., проф. Куприянова Галина Сергеевна.
E-mail: TGareev@kantiana.ru
Телефон: 8 (4012) 53-38-89
Сайт: <http://www.kantiana.ru/innopark/nanotech/>

Структурный состав НОЦ:

- Лаборатория материаловедения и нанотехнологий;
- Лаборатория ионно-плазменного напыления.

Поддерживаемые тематические направления ННС:

- Нанобиотехнологии;
- Наноэлектроника;
- Наноинженерия.

Перечень оборудования НОЦ:

- Исследовательский комплекс на базе оже-микроанализатора JAMP-9500F;
- Установка ионно-плазменного напыления;
- Сверхвысоковакуумный атомно-силовой микроскоп JEOL JSPM;
- Электронный сканирующий микроскоп JEOL;
- Учебно-лабораторный комплекс NanoEducator (пять посадочных мест: рабочие станции, компьютеры, микроскопы).

Перечень дисциплин, по которым проходит подготовка кадров:

- Введение в сканирующую зондовую микроскопию;
- Квантовая электроника;
- Квантовая радиофизика.

Тематика научных исследований:

- Разработка технологии формирования многослойных диэлектрических зеркал с использованием наноструктур Zr-Ti-O в слоях с высоким коэффициентом отражения для приложений лазерной техники;
- Исследование и синтез функциональных поликристаллических оксидов и апробация их использования в качестве туннельных изоляторов в кристаллических тонкопленочных структурах магнитных туннельных переходов; формирование и исследование функциональных структур оксида титана и их применение в имплантологии;
- Создание и исследование функциональных свойств наноструктурированного серебра для его применения в области практической медицины;
- Разработка технологических основ создания и исследование функциональных наноструктурированных материалов для приложений в области практической медицины;
- Исследование магнитных свойств синтезированных многослойных ферромагнитных структур для создания устройств спинтроники.

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ «ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ» ПО НАПРАВЛЕНИЮ «НАНОТЕХНОЛОГИИ» САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО ИНСТИТУТА ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА (ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА)

Организация, на территории которой расположен НОЦ: Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)

Руководитель НОЦ: д.т.н., проф. Белоглазов Илья Никитич

E-mail: atpp@spmi.ru

Телефон: (812) 328-82-63

Структурный состав НОЦ:

- ФНИЛ «Новых технологий Цветной металлургии»;
- ФНИЛ «Проблемы геологии минерального сырья»;
- ФНИЛ «Ресурсосберегающих экологически чистых технологий разработки МПИ»;
- Учебно-научная лаборатория «Анализа вещественного состава»;
- Учебно-научная лаборатория «Нанотехнологий и наноматериалов».

Поддерживаемые тематические направления ННС:

- Функциональные наноматериалы и высокочистые вещества;
- Конструкционные наноматериалы;
- Композитные наноматериалы.

Перечень оборудования НОЦ:

- Рентгеновский дифрактометр со специализацией XRD-7000S;
- Последовательный волнодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр XRF-1800 с локальным анализом диаметром 500 мкм;
- Термоанализатор SDT Q600 с анализатором продуктов разложения ThermoStar;
- Растровый электронный микроскоп JSM-7001F с термоэмиссионной пушкой Шотки и энергодисперсионным спектрометром INCA Energy 350 XT;
- Лазерный анализатор размера частиц с вискозиметром от 1 нм до 6 мкм, лазерный анализатор размера частиц для жидких сухих образцов с миниячейкой от 10 нм до 3 мм;
- Энергетический фильтр, фосфорный сцинтиллятор для просвечивающего микроскопа с полным пакетом программного и аппаратного обеспечения для полной интеграции системы СХПЭЭ GIF TRIDIEM и использования возможностей ПРЭМ-режима микроскопа JEM-2100;
- Металлографический микроскоп отраженного света для работ по методам светлое поле, темное поле, поляризация и исследовательский петрографический поляризационный микроскоп для работы в проходящем и отраженном свете;

- Климатическая камера с ксеноновыми лампами (везерометр) XENON Xe-3-HSC Q-Lab с комплектом ультразвуковых ванн;
- Микроволновая система пробоподготовки MULTIWAVE 3000;
- Оптический эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой ICPE-9000;
- Сканирующий зондовый микроскоп высокого разрешения JSPM-5400 с многолучевой системой JIB-4500, оснащенной электронной и ионной пушкой с безазотным энергодисперсионным спектрометром INCA Energy 350 XT (JEOL Ltd, Япония);
- Установка для травления поверхностей твердых образцов и напыления на них пленок углерода или золота контролируемой толщины фирмы Edwards;
- Установка ионного утонения Ion Slicer (EM-09100IS) фирмы Jeol;
- Просвечивающий аналитический электронный микроскоп JEM-2100 фирмы Jeol;
- Растровый электронный микроскоп JSM-6460LV фирмы Jeol с EDS-, WDS- и Crystal- приставками фирмы Oxford;
- Растровый электронный микроанализатор JXA-8600S фирмы Oxford;
- Рентгенофлуоресцентный EDS-спектрометр ED-2000 фирмы Oxford;
- Рентгеновский порошковый дифрактометр XRD-6000 фирмы Shimadzu;
- Атомно-абсорбционный спектрометр AAS5EA фирмы Analytic Jena (Германия) с высокотемпературной камерой HA1001.

Перечень дисциплин, по которым проходит подготовка кадров:

- физика (физика твердого тела); физическая химия (поверхностные явления, коллоидная химия);
- физическая химия гетерогенных систем;
- спец. преддипломный курс «Металлургия алюминия, титана и магния»;
- спец. преддипломный курс «Производство глинозема»;
- новые и перспективные процессы в металлургии цветных металлов;
- материаловедение и технология конструкционных материалов; обогащение полезных ископаемых (механоактивация, теория флотации);

Конкурс нанофантастики



В рамках Всероссийского конкурса «Наука – обществу» журнал «Российские нанотехнологии» в очередной раз организует специальную номинацию Nanofiction. Она предназначена для рассказов и повестей в жанре science fiction, на создание которых авторов вдохновили нанотехнологии.

Условия конкурса:

1. Принимаются рассказы и небольшие повести в жанре science fiction, посвященные будущему нанотехнологий, новым открытиям и опасностям, которые они с собой несут.
2. Объем текстов – от 6000 до 30000 знаков с пробелами.
3. К участию в конкурсе приглашаются все желающие, независимо от сферы занятий, возраста и страны проживания.
4. Автор может представить на конкурс только один рассказ.
5. В конкурсе могут участвовать опубликованные и неопубликованные рассказы.
6. В конкурсе участвуют рассказы, опубликованные не ранее 2009 года.
7. Рассказы принимаются только в электронном виде на русском языке в формате Microsoft Word (*.doc или *.rtf).
8. Рассказы на конкурс присылайте по адресу sf@strf.ru (с пометкой «На конкурс. Nanofiction»).
9. Члены жюри и редакции журнала «Российские нанотехнологии» не могут участвовать в конкурсе.
10. Рассказы принимаются только от авторов лично.
11. Крайний срок подачи рассказов – 9 сентября 2011 года.

Подробнее читайте на www.strf.ru

Победитель получит 15 тыс. рублей!



- спец. преддипломный курс «Основы производства углеграфитовых материалов и изделий»;
- физико-химические методы анализа;
- Нанотехнология и наноматериалы.

Тематика научных исследований:

- 1.3.08 Развитие физико-химических основ ресурсосберегающих процессов и технологий при комплексной переработке сырья цветных металлов;
- 1.10.08 Создание наноматериалов на основе легких и редких металлов с использованием методов нанометаллургии при комплексном использовании техногенного сырья легких металлов;
- 1.13.08 Закономерности твердотельных процессов формирования и химико-физические свойства поверхности наноструктурированных материалов;
- 1.4.09 Исследование зависимостей синтеза наноструктур, свойств синтезированных и природных нанообъектов и обоснование приоритетных направлений и их использования в горнодобывающей и перерабатывающей промышленности;
- 1.6.09 Развитие основ синтеза дисперсных и наноструктурированных материалов при комплексной переработке природного и техногенного сырья цветной металлургии;
- 5161 Решение фундаментальных основ синтеза метастабильных соединений в области технически значимых систем алюминевой промышленности;
- П-1638 Проведение поисковых научно-исследовательских работ в интересах развития высокотехнологичных секторов экономики;
- П-1620 Проведение поисковых научно-исследовательских работ в области технических наук.

НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «НАНОБИОТЕХНОЛОГИИ»

Организация, на территории которой расположен НОЦ:
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
Руководитель НОЦ: к.ф.-м.н. Ходорковский Михаил Алексеевич
E-mail: irakcheeva@rscac.spb.ru
Телефон: (812)5529809

Структурный состав НОЦ:

Центр коллективного пользования «Аналитический центр нано- и биотехнологий ГОУ СПбГПУ».

Поддерживаемые тематические направления ННС:

- Наноэлектроника;
- Нанобиотехнологии.

Перечень оборудования НОЦ:

- Комплекс для исследования динамики нанобиомашин FA1;
- Масс-спектрометр ионноциклотронного резонанса 9,4Т (с принадлежностями и дополнительным оборудованием), 903-MS;
- ЯМР-спектрометр, Varian, 700 МГц;
- Тандемный хромато-масс-спектрометр (MS/MS) LCMS-IT-TOF с автоматической подачей пробы через хроматограф LC-20A.

Перечень дисциплин, по которым проходит подготовка кадров:

- Белковая инженерия;
- Биохимия клеточных процессов;

- Оптическая спектроскопия белков;
- Физические основы масс-спектрометрии и ее применение в аналитике и биофизике.

Тематика научных исследований:

- Проведение исследований в области живых систем с использованием лазерно-оптической системы для анализа функционирования трехмерных наносистем, входящей в состав уникальной комплексной установки для исследования динамики нанобиомашин;
- Исследование взаимного влияния переноса заряда и кинетической энергии нейтральных молекул фуллеренов на формирование поверхностных наноструктур;
- Масс-спектрометрическая идентификация регуляторных клеточных белков фосфатазы PP1, участвующих в репликации вируса иммунодефицита человека (ВИЧ);
- Структурная протеомика окислительно-восстановительных белков, вовлеченных в регуляцию последствий окислительного стресса;
- Разработка модели и исследование наноконфлюэнтных газоподобных систем, предназначенных для использования в лазерных системах с участием научных организаций Швеции;
- Исследование механизмов формирования углеродсодержащих микро- и наноструктур в процессе сокарбонизации растительных полимеров, жидких углеводородов и аренов каменноугольного происхождения;
- Исследование динамики конформационных изменений ДНК, вызванных факторами структурной перестройки хроматина методами оптической ловушки («лазерный пинцет») и молекулярного моделирования.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР ПО НАПРАВЛЕНИЮ «НАНОТЕХНОЛОГИИ»

Организация, на территории которой расположен НОЦ:
Санкт-Петербургский государственный университет
Руководитель НОЦ: д. ф.-м.н., проф. Вывенко Олег Федорович
Телефон: 8 (812) 326-49-56
Сайт: nano.spbu.ru

Структурный состав НОЦ: МРЦ.

Поддерживаемые тематические направления ННС:

Композитные наноматериалы.

Перечень оборудования НОЦ:

- Сканирующий ионный гелиевый микроскоп Zeiss ORION;
- Просвечивающий электронный микроскоп Zeiss Libra 200FE;
- Сканирующий электронный микроскоп Zeiss Supra 40VP;
- Рабочая станция Zeiss CrossBeam 1540 XB;
- Комплекс пробоподготовки (оптический микроскоп Zeiss Axio Imager, Gatan PECS, Gatan PIPS, Gatan 656 Dimple Grinder, Gatan 601 TPC-Tool Ultrasonic Cutter, Gatan 623 Disc Grinder).

Перечень дисциплин, по которым проходит подготовка кадров: не утвержден.

Тематика научных исследований:

- Теоретическое и экспериментальное изучение кинетики и механизмов выделения водорода из гидридов металлов;
- Фотоника и спинтроника низкоразмерных конденсированных сред для информационных технологий.

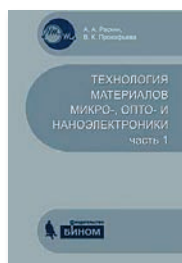
Читаем новинки



Физические основы кремниевой нанoeлектроники

Книга посвящена описанию основных физических принципов, структур и методов моделирования, а также тенденций развития современной и перспективной кремниевой нанoeлектроники с технологическими нормами менее 100 нм.

Издание предназначено преподавателям и студентам, специализирующимся по направлениям микро- и нанoeлектроники, электроники, электронных измерительных систем. Также книга может быть использована в учебном процессе при подготовке учебных курсов «Физические основы нанoeлектроники», «Нанoeлектронные технологии», «Физика микроэлектронных структур».



Технология материалов микро-, опто- и нанoeлектроники

В учебном пособии рассматриваются физико-химические процессы получения материалов, используемых в микро-, опто- и нанoeлектронике, в том числе операции выделения химического индивида из исходного сырья, очистка в виде соединений, финишное рафинирование, получение монокристаллов с заданными свойствами.

Учебное пособие предназначено студентам, обучающимся по направлению «Электроника и микроэлектроника», а также будет полезно специалистам, работающим в соответствующей области.



Наноматериалы: учебное пособие. 2 изд.

Рассмотрены различные методы получения ультрадисперсных (нано-) материалов – механические, физические, химические, биологические. Обобщены современные представления об электрических, магнитных, тепловых, оптических, диффузионных, химических и механических свойствах наноматериалов. Подчеркнута и продемонстрирована зависимость этих свойств от структуры материала и геометрических размеров наночастиц. Значительное внимание уделено вопросам хранения и транспортировки наноматериалов.

Издание предназначено студентам, обучающимся по специальностям «физико-химия процессов и материалов», «наноматериалы», «порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия», преподавателям, аспирантам, слушателям курсов повышения квалификации.



Получение и исследование наноструктур: лабораторный практикум по нанотехнологиям

Представлены описания лабораторных работ для студентов 2–3 курсов, обучающихся по специальности «Нанотехно-

логии в электронике». В ходе выполнения работ студенты ознакомятся с некоторыми методами получения наночастиц и нанокompозитов, приобретут навыки работы с объектами нанометрового размера и овладеют современными физико-химическими методами исследования.

Каждый цикл работ предваряется теоретическим введением, которое может играть роль краткого конспекта лекций.

Для студентов, аспирантов, докторантов, преподавателей классических, педагогических и технологических университетов, а также широкого круга специалистов, работающих над проблемами разработки и применения нанотехнологий.



Вычислительные наноструктуры

В книге обобщен опыт создания и применения отечественных бит-поточковых технологий, для распространения которых в области супрамолекулярных и нанометровых вычислителей достаточно заменить инициализацию инструкций инструктированным синтезом реализующих их устройств.

Раскрыты все этапы и поддерживающие их инструментальные платформы микропрограммного конструирования алгоритмически ориентированных сверхпараллельных бит-поточковых субпроцессоров. Продемонстрированы решения, обеспечивающие высокую живучесть бит-поточковых субпроцессоров.

Издание рассчитано на научных работников, инженеров и менеджеров, работающих над созданием технотронных комплексов, определяющих облик высоких технологий XXI века. Книга может быть полезна студентам различных специальностей для углубленного изучения методов и средств создания информационных технологий.