

ВЫХОД РОССИЙСКИХ НАНОТЕХНОЛОГИЙ НА МИРОВОЙ РЫНОК: ОПЫТ УСПЕХА И СОТРУДНИЧЕСТВА, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сборник материалов

3-й ежегодной научно-практической конференции
Нанотехнологического общества России

5–7 октября 2011 года, Санкт-Петербург

Санкт-Петербург
Издательство Политехнического университета
2011

Выход российских нанотехнологий на мировой рынок: опыт успеха и сотрудничества, проблемы и перспективы : Сборник материалов . — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2011. — 156 с.

Сборник содержит материалы докладов участников третьей ежегодной научно-практической конференции Нанотехнологического общества России «Выход российских нанотехнологий на мировой рынок: опыт успеха и сотрудничества, проблемы и перспективы». Конференция проводится на базе Санкт-Петербургского академического университета — научно-образовательного центра нанотехнологий РАН при поддержке Инженерного клуба Санкт-Петербурга, Консорциума «КОДЕКС» (информационная сеть «Техэксперт»), СПбГПУ, РОСНАНО, РСПП, СНИО, ТПП, ЗАО «Научно-технический центр прикладных нанотехнологий».

Цель и задачи конференции. Обсудить и обозначить основные пути кооперации и самоорганизации отечественных правообладателей интеллектуальных прав на нанотехнологии и производителей нанопродукции для обеспечения ее конкурентоспособности и безопасности, формирования ее спроса и потребления. Выработать дополнительные рекомендации для создания благоприятной среды, развивающей технологический бизнес в РФ, и для реализации перехода страны к инновационной экономике. Продемонстрировать успехи в этой сфере на примерах отечественного научного и инженерного сообщества, в том числе из Санкт-Петербурга, а также ряда зарубежных компаний.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Асхадуллин Р. Ш., Мартынов П. Н., Юдинцев П. А., Симаков А. А., Чабань А. Ю., Осипов А. А.</i> Жидкометаллическая технология синтеза наноструктурированных веществ в вопросах повышения функциональных и эксплуатационных характеристик ядерных энергетических установок	9
<i>Белокрылова Е. А.</i> Актуальные проблемы правового регулирования отношений в области экологической безопасности нанотехнологий и наноматериалов в Российской Федерации: использование опыта зарубежных стран	10
<i>Бикбов М. М.</i> Опыт коммерциализации интеллектуальной собственности в Уфимском НИИ глазных болезней	20
<i>Борисенко Н. И., Борисенко О. Н., Савелло А. А., Чичиро Е. А.</i> Избыточная поверхностная энергия наночастиц вызывает измельчение зерна твердых сплавов	22
<i>Борисенко Н. И., Петросян Г. Р.</i> Тэны большой мощности для исследования ядерных реакторов	24
<i>Борисенко Н. И., Лисин П. А.</i> Определение концентрации наночастиц при создании твердых сплавов	25
<i>Борисенко Н. И., Гизатуллин Р. М.</i> Самоорганизация и самосборка в композиционных материалах «живое—неживое»	27
<i>Бородин М. Н., Патрикеев Л. Н.</i> Нанопросвещение и наноборазование как важнейший фактор рынка нанотехнологий	31
<i>Волков В. А., Омелянчук С. А., Щукина Е. Л.</i> Формирование слоя наночастиц магнитных жидкостей на поверхности полимерных волокон и защитные свойства тканей . .	32

<i>Волков В. А., Амарули А., Агеев А.А.</i> Нанотехнология формирования модифицирующих слоев на волокнах для маслооталкивающей отделки тканей	32
<i>Вохидов А. С.</i> Успешный опыт работы организаций и компаний на рынке услуг в сфере наноиндустрии. ООО «АВТОСТАНКОПРОМ»	34
<i>Ганжигаетова А. Н., Рахметова А. А., Богословская О. А., Мбаши М. Д., Ильина А. В., Ольховская И. П., Овсянникова М. Н., Варламов В. П., Глушенко Н. Н.</i> Разработка и создание нового класса ранозаживляющих лекарственных средств на основе современных нанотехнологий . . .	38
<i>Глазко В. И.</i> Методы и перспективы геномной селекции	39
<i>Гордеев Ю. А.</i> Риски и возможности нанотехнологий в сельском хозяйстве	43
<i>Гордеев Ю. А.</i> Биологически активные компоненты ионизированного потока излучений низкотемпературной гелиевой плазмы	46
<i>Грачев Д. Д., Севастьянов Л. А.</i> Спонтанное нарушение симметрии в графене и квантовая генерация спиновых волн	49
<i>Григорьев В.В., Мартынов П.Н., Асхадуллин Р.Ш., Ягодкин И.В., Григорьев Г.В., Низавцев А.А., Ващенко Л.Б.</i> Плазмохимическая технология получения наноструктурных мембран.	50
<i>Гришин А. Г., Ягодкин И. В., Мартынов П. Н., Посажеников А. М.</i> Применение метода электрофизического воздействия на дисперсную среду в устройствах фильтрации газовых сред от аэрозолей различного происхождения	52
<i>Громаковский Д. Г., Макарянц М. В., Карпунин М. В., Шигин С. В.</i> Особенности молекулярного армирования поверхностей трения агрегатов космической техники	54
<i>Давыдов С. В., Леонов В. С.</i> Высокоскоростная динамическая имплантация поверхности углеродистой стали речным песком	56

<i>Давыдов С.В.</i> Технология наномодифицирования железо-углеродистых сплавов. . .	59
<i>Деулин Е. А.</i> Трибология как «Клондайк» мирового нанотехнологического рынка	60
<i>Евдокимов Ю. М., Лопатников М. В.</i> Подходы и принципы формирования качества границ раздела (адгезии) в микро- и наносистемах.	64
<i>Ефимов О. Ю., Юрьев А. Б., Громов В. Е., Костерев В. Б., Коновалов С. В.</i> Формирование наноструктурно-фазовых состояний в технологии термомеханического упрочения фасонного проката	66
<i>Иванов А.А.</i> Перспективы Федерального центра в области нанобиотехнологий. . .	68
<i>Иванов А.В., Соловьева А.Б., Хлебцов Н.Г.</i> Новые лекарственные формы для люминесцентной диагностики и фотодинамической терапии на основе наноразмерных композитов порфириновых фотосенсибилизаторов с амфифильными полимерами и наночастицами	70
<i>Ичкитидзе Л. П., Подгаецкий В. М., Селищев С. В.</i> Электропроводность композиционного наноматериала с углеродными нанотрубками	72
<i>Ичкитидзе Л. П., Миронюк А. Н.</i> Гибридный датчик магнитного поля для регистрации углеродных нанотрубок	73
<i>Козлов В. С., Грушко Ю. С., Колесник С. Г., Кукоренко В. В., Лебедев В. Т., Седов В. П., Шилин В. А.</i> Эндометаллофуллерены гадолиния как основа эффективных контрастирующих систем для ЯМР-томографии	75
<i>Колобов Ю. Р., Иванов М. Б.</i> Разработка технологий получения наноструктурированных титановых сплавов с биоактивными покрытиями для медицинских имплантов. Опыт организации опытно-промышленного производства на базе малого инновационного предприятия при вузе .	76
<i>Коноплев Б. Г., Агеев О. А.</i> Комплексный подход к исследованиям и разработкам в области наноматериалов и наносистем в научно-образовательном центре «Нанотехнологии» Южного Федерального университета	79

<i>Кортюв В. С., Анисимова Е. В.</i> Опыт создания и основные результаты региональной программы по развитию нанотехнологий	79
<i>Лабунов В. А.</i> От микро- к нанoeлектронике	81
<i>Латышев М. А.</i> Некоторые аспекты проблем продвижения высоких технологий в промышленности. Роль стандартизации и метрологии	84
<i>Макин В. С., Макин Р. С.</i> Разрушение диэлектриков и фемтосекундная лазерная наномаркировка изделий	87
<i>Массалимов И. А., Хусаинов А. Н., Мустафин А. Г., Чуйкин А. Е., Янахметов М. Р.</i> Долговременная защита строительных материалов наноразмерными минеральными покрытиями на основе серы	88
<i>Низина Т. А., Пономарев А. Н., Кочетков С. Н., Козеев А. А.</i> Эффективные цементные композиты, модифицированные водорастворимыми аддуктами нанокластеров углерода	90
<i>Петрунин В. Ф.</i> Разработка наноматериалов и нанотехнологий в атомной отрасли. . .	91
<i>Полищук С. Д.</i> Работа наноцентра для АПК	92
<i>Пономарев А. Н., Моспан Е. А., Иванов К. Н.</i> Технология «Эпоксипан» в процессах усиления конструкций углеродными сетками и лентами.	95
<i>Потапов А. А.</i> О революционном прорыве в области создания автоматических программно-управляемых технологий и производств атомной точности (ТАТ и ПАТ)	97
<i>Пророкова Н. П., Вавилова С. Ю., Бузник В. М.</i> Волокнистые материалы на основе полипропилена, модифицированного нано- и ультрадисперсным политетрафторэтиленом	100
<i>Раков Э. Г.</i> Современное состояние производства и применения углеродных нанотрубок	103
<i>Раткин Л. С.</i> Инжиниринг программных комплексов по производству наноматериалов, применяемых при производстве продукции гражданского назначения	105

Раткин Л. С.

Конструирование репозиторных систем по исследованию нанотехнологической продукции с методами оптимизации ответа на запрос и оперативным доступом в распределенной сети промышленных вычислительных кластеров 106

Раткин Л.С.

Жизненный цикл наноиндустриальной продукции: системы мониторинга и современные методики подготовки специалистов . . 107

Рац А. А.

Формирование нанотехнологического кластера в Дубне 108

Рождествина В. И., Сорокин А. П.,

Кузминых В. М., Киселева А. А.

Геотехнология единого производственного цикла рационального использования энергетического сырья и обеспечения экологической безопасности 111

Светцов В. И.

Предложения по образовательной деятельности НОР 114

Симаненкова Л. М., Соколов В. В.,

Кильдеева Н. Р., Филатов Ю. Н.

Получение нановолокнистых сорбентов на основе биосовместимых аминокислотсодержащих полимеров 117

Сонина А. Н., Леснякова Л. В., Моргунов Г. К., Вихорева Г. А.

Нановолокнистые материалы на основе хитозана: свойства и проблемы получения 119

Титова И. И., Титов А. О., Титов О. П., Колобов П. В.

Новая технология определения поверхностных свойств веществ и материалов 121

Третьяков Ю. Д., Путляев В. И.

Факультет наук о материалах МГУ: инновационная образовательная деятельность сквозь призму научно-исследовательской работы студентов в области наноматериалов 125

Урманов Д. М.

Перспективы применения малогабаритных инерционных систем на основе микроэлектромеханических сенсоров (МЭМС) в России. 126

Фастов И. С.

Опыт создания малой инновационной высокотехнологичной компании в области нанотехнологий 127

<i>Фастов С. А.</i> Разработка алюмосиликатных наноконтейнеров и их применение в различных областях промышленности	128
<i>Хавкин А. Я.</i> Нефтегазовые нанотехнологии — основа повышения энергоэффективности нефтегазовой отрасли и вклад в переход экономики России к VI технологическому укладу.	129
<i>Хорьков К. С., Герке М. Н., Абрамов Д. В., Прокошев В. Г., Аракелян С. М.</i> Формирование наноструктурированных тонкопленочных покрытий титана под воздействием фемтосекундного лазерного излучения в вакууме	134
<i>Юрженко М. В., Литвиненко Ю. В.</i> Селективные комбинационные и композиционные наноматериалы для технологических систем охраны окружающей среды.	137
<i>Ягудеев Ю. В., Котов А. Е., Копейкин Ю. А.</i> Текущее состояние и проблемы развития нанотехнологий на территории Ставропольского края — региона инновационных и инвестиционных возможностей России	141
<i>Shah M. A., Al-Ghamdhi M. S.</i> Aluminum Oxide Nanostructures prepared in Water and Their Potential Applications	147
РОСНАНО	149
ТЕХЭКСПЕРТ	151
Научно-технический центр прикладных нанотехнологий	153

РИСКИ И ВОЗМОЖНОСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Гордеев Ю. А.

РГУТиС

Спираль мирового экологического кризиса

На первых позициях в списке стран, приносящих наибольший урон окружающей среде — США и Китай.

Сегодня формируется воспроизводственная система нового, **шестого технологического уклада**, становление и рост которого будет определять глобальное экономическое развитие в ближайшие два—три десятилетия.

Точкой отсчета становления шестого технологического уклада следует считать освоение **нанотехнологий** преобразования веществ и конструирования новых материальных объектов, а также клеточных технологий изменения живых организмов, включая методы генной инженерии.

Завершится переход от «общества потребления» к «интеллектуальному обществу», в котором важнейшее значение приобретут требования к качеству жизни и комфортности среды обитания. Производственная сфера перейдет к **экологически чистым и безотходным технологиям**.

Технологии типа *от нано к био*

Использование технических нанокomпонентов или систем для оптимизации биологических и биотехнологических процессов связано, в основном, со следующими областями практического применения:

— медицина и фармацевтика,

- **агротехника и производство продуктов питания,**
- экология и технологии, связанные с охраной окружающей среды,
- военные технологии.

Хотя во всех названных сферах уже получены весьма впечатляющие результаты исследования наноструктур, их будущая экономическая значимость может видаться по-разному.

В агрохимии и биотехнологии подходы типа *от нано к био* сводятся на сегодняшний день к разработке новых методов использования пестицидов и удобрений, а также к программированию клеток и выработке методов биологической борьбы с вредными веществами. В сфере технологии продуктов питания особый интерес представляет разработка совместимых методов очистки, методов оценки и оптимизации в производстве различных веществ. Инновационные экологические технологии включают в себя уничтожение, переработку или нейтрализацию вредных веществ, а также организацию экологически безопасных методов переработки отходов.

Технологии типа *от био к нано*

Самой фундаментальной, честолюбивой и долгосрочной целью в этом направлении остается использование биологических принципов и стратегий для производства технических наносистем.

Биологические объекты в процессе эволюции добились замечательной эффективности и оптимальности функций, использование которых могло бы стать основой новой научной революции в технике.

В целом, подход или стратегия *от био к нано* имеет высокую ценность в следующих направлениях:

- информационные и коммуникационные технологии;
- изучение и использование микротекучести;
- производство энергии;
- наноматериаловедение;
- общая теория нанобиологических методов.

Для общей стратегии развития в этой области представляет большой интерес тщательное изучение биологических принципов, систем и механизмов развития, особенно самоорганизации, само-

репликации и «саморемонта» развивающихся структур, основанных на базовых принципах **синергетики**.

Биологические системы с точки зрения синергетики

Биологические объекты различной сложности (клетки и ткани, органы, системы органов и организмы, биоценозы и экосистемы, вплоть до биосферы в целом), имеющие, как правило, несколько уровней структурно-функциональной организации.

Любая биологическая система является динамической — в ней постоянно протекает множество процессов, часто сильно различающихся во времени. В то же время биологические системы — открытые системы, условием существования которых служит обмен энергией, веществом и информацией как между частями системы (или подсистемами), так и с окружающей средой.

Сложные автономные (независимые от среды) движения биологических систем возможны благодаря множественности стационарных состояний биологической системы, между которыми могут совершаться переходы. В некоторых случаях новое состояние оказывается не стационарным, а автоколебательным, т. е. таким, в котором значения показателей колеблются во времени с постоянной амплитудой.

Риски и опасности агронанотехнологий

Используемые в настоящее время ГМО — это в основном **трансгенные растения**. Термин *трансгенные* означает, что в геном конкретного растения были внесены чужеродные гены, в большинстве случаев даже не из растительного организма.

Перспективы и преимущества агронанотехнологий

Основное преимущество их в том, что участники нанотехнологий — вещества, находящиеся в активном физико-химическом состоянии и доступные для *управления*. Изучение процессов взаимодействия растений и почвы и формирование оптимальных условий этого взаимодействия на наноуровне позволит существенно сохранить и повысить плодородие почвы и обеспечить управляемость экологической обстановки.

Для решения этих проблем крайне важно познание глубинных биофизических и биохимических процессов, протекающих в рас-

тениях при различных почвенно-климатических и агротехнических условиях, позволяющих использовать генетически детерминированные возможности растений противостоять неблагоприятным факторам и повышать свою продуктивность.

**ВЫХОД РОССИЙСКИХ НАНОТЕХНОЛОГИЙ
НА МИРОВОЙ РЫНОК: ОПЫТ УСПЕХА
И СОТРУДНИЧЕСТВА, ПРОБЛЕМЫ
И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Сборник материалов

3-й ежегодной научно-практической конференции
Нанотехнологического общества России

5–7 октября 2011 года, Санкт-Петербург

Компьютерная верстка *Н. В. Стасеевой*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, т. 2; 95 3004 — научная и производственная литература

Подписано в печать 29.09.2011. Формат 60×84/16. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 9,75. Тираж 200. Заказ 8102b.

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет.
Издательство Политехнического университета,
член Издательско-полиграфической ассоциации университетов России.
Адрес университета и издательства:
195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.
Тел.: (812) 550-40-14.
www.gpupress.ru