

ISSN 0869-5873

Том 85, Номер 9

Сентябрь 2015



ВЕСТНИК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

<http://www.naukaran.ru>
<http://www.maik.ru>



“НАУКА”

ВЕСТНИК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

научный и общественно-политический журнал

том 85 № 9 2015 Сентябрь

Основан в 1931 г.
Выходит 12 раз в год
ISSN: 0869-5873

*Журнал издаётся под руководством
Президиума РАН*

*Главный редактор
В.Е. Фортов*

Редакционная коллегия

Ж.И. Алфёров, А.Ф. Андреев, В.Н. Большаков, А.А. Боярчук,
В.И. Васильев, Г.С. Голицын, А.И. Григорьев,
И.И. Дедов, А.П. Деревянко, Ю.М. Каган, А.И. Коновалов,
В.В. Костюк (заместитель главного редактора),
Н.П. Лавёров, Г.А. Месяц, Ю.В. Наточин,
А.Д. Некипелов, О.М. Нефёдов, В.И. Осипов, Р.В. Петров,
В.В. Пирожков (ответственный секретарь), Г.А. Романенко,
Д.В. Рундквист, А.С. Спирин, В.С. Стёпин,
Л.Д. Фаддеев, Т.Я. Хабриева, Е.П. Челышев, А.О. Чубарьян,
В.Л. Янин

*Заместитель главного редактора
Г.А. Заикина*

*Заведующая редакцией
В.В. Володарская*

Адрес редакции: 119049 Москва, Крымский вал, Мароновский пер., 26
Тел.: 8(499) 238-21-44, 8(499) 238-21-23; тел.: 8(499) 238-25-10
E-mail: vestnik@naukaran.ru

Подписка на “Вестник РАН” по Москве
через Интернет WWW.GAZETY.ru

Москва
Издательство “Наука”

СОДЕРЖАНИЕ

Том 85, номер 9, 2015

Наука и общество

В.Н. Кудеяров

Оценка питательной деградации пахотных почв России 771

С кафедры Президиума РАН

А.Н. Козырев

Экономика интеллектуальной собственности: измерения, мифология, математические модели 776

В.И. Фисинин

Генетический ресурс инновационного развития промышленного птицеводства 785

Организация исследовательской деятельности

О.М. Нефёдов, И.В. Свитанько

Российская академия наук и система непрерывного химического образования 794

Из рабочей тетради исследователя

А.С. Сигов, В.Я. Цветков

Неявное знание: оппозиционный логический анализ и типологизация 800

Обозрение

Ю.Д. Гранин

Национальная идентичность в глобализирующемся мире 805

А.О. Карпов

Основные теоретические понятия общества знаний 812

Этюды об учёных

С.А. Шоба, Н.П. Маткина

Патриарх отечественного почвоведения. К 100-летию со дня рождения академика Г.В. Добровольского 821

Д.Б. Кувалин

“Видеть экономику как живой организм”. К 80-летию со дня рождения академика Ю.В. Ярёмко 828

История академических учреждений

В.С. Чесноков

Стратегия развития. К 100-летию основания КЕЛС 834

Научная жизнь

О.В. Михайлов

От наноматериалов – к наноиндустрии 842

Письма в редакцию

И.И. Судницын

Кто же был пионером системных исследований почв России? 845

Официальный отдел

Президиум РАН решил. – Юбилей 847

О конкурсах на соискание золотых медалей и премий имени выдающихся учёных, проводимых Российской академией наук в 2016 году 862



CONTENTS

Vol. 85, No. 9, 2015

Simultaneous English language translation of the journal is available from Pleiades Publishing, Ltd.
Distributed worldwide by Springer. *Herald of the Russian Academy of Sciences* ISSN 1019-3316

Science and Society

V.N. Kudayarov

Assessment of Nutritional Degradation of Arable Soils of Russia 771

On the Rostrum of the RAS Presidium

A.N. Kozyrev

The Economics of Intellectual Property: Measurement, Mythology, Mathematical Models 776

V.I. Fisinin

Genetic Resource of Industrial Poultry Farming Innovative Development 785

Organization of Research

O.M. Nefedov, I.V. Svitanko

Russian Academy of Sciences and the System of Continuous Chemical Education 794

From the Researcher's Notebook

A.S. Sigov, V.Ya. Tsvetkov

Implicit Knowledge: the Oppositional Logical Analysis and Typology 800

Review

Yu.D. Granin

National Identity in a Globalizing World 805

A.O. Karpov

Basic Theoretical Concepts of Knowledge Society 812

Profiles

S.A. Shoba, N.P. Matekina

The Patriarch of Pedology. *To the 100th Anniversary of the Birth of Academician G.V. Dobrovolsky* 821

D.B. Kovalin

“To See the Economy as a Living Organism”. *To the 80th Anniversary of the Birth of Academician Yu.V. Yaremenko* 828

History of Academic Institutions

V.S. Chesnokov

The Development Strategy. *To the 100th Anniversary since the Foundation of the KEPS* 834

Science News

O.V. Mikhailov

From Nanomaterials to Nanoindustry 842

Letters to the Editor

I.I. Sudnitsyn

Who was a Pioneer of Systematic Studies of Soils in Russia? 845

Official Section

Decisions of the RAS Presidium. – Anniversaries 847

On the Competitions for Gold Medals and Prizes Named after Outstanding Scientists awarded by the Russian Academy of Sciences in 2016 862

DOI: 10.7868/S0869587315090091

ОТ НАНОМАТЕРИАЛОВ – К НАНОИНДУСТРИИ

2–3 апреля 2015 г. в Ижевске состоялась V Международная конференция “От наноструктур, наноматериалов и нанотехнологий к наноиндустрии” (“Nanoizh-2015”). Как и четыре ей предшествующих, она проходила под эгидой Уральского отделения РАН и Министерства образования и науки РФ, основными её организаторами выступали Институт прикладной механики (ИПМ) Удмуртского научного центра УрО РАН и Ижевский государственный технический университет (ИжГТУ) им. М.Т. Калашникова. К организации данного научного мероприятия “приложил руку” и Региональный центр наноиндустрии Удмуртской Республики, курирующий работы в сфере нанотехнологий. Непосредственным же местом проведения конференции стал, как и ранее, ИжГТУ, что в немалой степени способствовало посещению её заседаний молодыми учёными и студентами как этого университета, так и других образовательных учреждений Ижевска и других городов. Оргкомитет конференции возглавляли вице-президент РАН, председатель Комиссии РАН по нанотехнологиям, лауреат Нобелевской премии академик Ж.И. Алфёров и председатель Президиума Удмуртского научного центра УрО РАН академик А.М. Липанов; в состав оргкомитета вошли российские и зарубежные учёные, имеющие “имя” в области нанотехнологий.

На конференции обсуждались как достижения фундаментального и прикладного характера, касающиеся прежде всего рассмотрения природы и физико-химических характеристик самых разнообразных объектов с наноструктурным уровнем организации вещества, так и перспективы развития связанного с ними материаловедения и нанотехнологий. В общей сложности на ней было представлено более 150 докладов и сообщений из России и 12 зарубежных стран – США, Канады, Бразилии, Испании, Португалии, Ирана, Болгарии, Польши, Финляндии, Белоруссии, Грузии, Литвы, а в пленарных заседаниях и “круглых столах” приняли участие более 200 человек. Заметим, что организаторы не сочли целесообразным выделять в рамках мероприятия какие-либо тематические секции. Можно сказать, такой подход оправдал себя, особенно с учётом того обстоятельства, что дифференциацию отраслей в нанотехнологиях ещё нельзя считать вполне сложившейся. Изложить существо всех устных докладов,

определивших тональность конференции, в данной статье не представляется возможным, в связи с чем автор этих строк вынужден прокомментировать лишь те, которые составили пленарную сессию.

Программу “Nanoizh-2015” открыл доклад **О.В. Михайлова** (Казанский национальный исследовательский технологический университет) “Проблемы номенклатуры наноструктур”, в котором были рассмотрены и детально обсуждены вопросы, напрямую связанные с современным понятием аппаратом нанотехнологии и наноиндустрии. Представлен и прокомментирован целый ряд определений и понятий, имеющих непосредственное отношение к данной отрасли. Отмечены неоднозначность или нечёткость толкования, а то и очевидная некорректность отдельных терминов, причём носящих как общий (“нанонаука”, “нанохимия” и т.п.), так и частный характер (“наноалмаз”, “нанобензин” и др.), что нередко связано с неудачным их заимствованием из других областей знания. Особое внимание докладчик обратил на наличие в современной научной литературе по нанотехнологии своего рода “мифологических пластов”, где всему связанному с “наномиром” и его объектами подчас приписываются чуть ли не мистические свойства, которые, по мнению О.В. Михайлова, несовместимы с настоящей наукой.

Доклад “Металлоуглеродные нанокompозиты для модификации полимерных материалов”, который прочитала **В.В. Тринеева** (Институт механики УрО РАН), обозначил своего рода доминанту конференции, поскольку именно эти нанобъекты фигурировали в наибольшем числе представленных выступлений. Автором были детально охарактеризованы основные синтетические приёмы получения полимерных материалов, содержащих имплантированные в синтетические полимеры (в частности, поливиниловый спирт и эпоксидная смола) нанокompозиты на базе элементных *d*-металлов (Ni, Cu) и углерода с графитоподобной структурой. Сформулированы основные положения, раскрывающие природу влияния малых количеств этих нанокompозитов на физико-механические характеристики полимеров. Обозначены перспективы их промышленного применения в наноиндустрии, но в то же время отмечены и возможные ограничения их использования.

Своеобразным продолжением выступления В.В. Тринеевой стал доклад **Н.С. Тереховой** (Физико-технический институт УрО РАН) “Влияние никельуглеродных наноструктур на формирование структуры и свойств наномодифицированных полимеров”, где это влияние продемонстрировано на примере другого распространённого в практике полимерного связующего — полиметилметакрилата. Особо подчеркнуто, что это влияние отчётливо проявляется уже при весьма малых ($\sim 10^{-4}$ масс. %) содержаниях никельуглеродных наноструктур в массиве полимера, а также обращено внимание на резкое повышение прочности полимерных слоёв и массивов на базе полиметилметакрилата в результате введения в него таких структур.

Популярными в современной нанотехнологии объектами являются наночастицы оксидов различных *p*- и *d*-металлов, имеющие весьма широкий спектр практических приложений. Одно из них — использование нанооксидов для улучшения характеристик полиолефинов — рассмотрено в докладе **А.М. Немерюка** (Научно-исследовательский институт химических реактивов и особо чистых химических веществ, Москва) “Композитные наноматериалы на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена и оксидов циркония и гафния”. В нём обсуждена проблема модификации указанной разновидности полиэтилена наночастицами диоксидов циркония(IV) и гафния(IV) и физико-химическая природа их влияния на его структуру и морфологические характеристики. Интересно в связи с этим наблюдение докладчика, что на наиболее распространённые разновидности полиэтилена (низко- и высокомолекулярный) указанные нанодобавки даже при высоких их концентрациях в массиве полимера практически никакого влияния не оказывают. Представлен разработанный авторами технологически удобный метод получения полимерного материала, содержащего добавки наночастиц упомянутых оксидов и обрисованы сферы его применения.

Доклад **Ф.Ф. Чаусова** (Удмуртский государственный университет) “Формирование противокоррозионных защитных нанопокровов на поверхности стали с использованием металлохелатных ингибиторов” отличался от других своей “идеологией”: несмотря на упоминание “нано”, в основе доклада всё-таки не нанотехнологии, а координационная химия. Речь шла почти исключительно о специфике комплексообразования ионов хрома(II), железа(II) и меди(II) с нитрилофосфонатными хелатными лигандами. Будучи по основному роду своей научной деятельности химиком-комплексником, автор данной статьи прослушал этот доклад с большим интересом, ибо в нём был представлен ряд неординарных с позиций современной координационной химии результатов,

особенно отмеченный докладчиком поистине уникальный факт стабилизации состояния окисления хрома(II) указанными лигандами.

Завершавший пленарную сессию доклад **В.М. Мерзляковой** (Ижевская государственная сельскохозяйственная академия) “Опыт применения металлоуглеродных нанокompозитов при выращивании цветов в защищённом грунте” хотя и возвратил слушателей к проблематике металлоуглеродных наноструктур, тоже может рассматриваться как стоящий особняком. Но причина тут иная: пожалуй, впервые в программе конференций “Nanoizh” применение наноструктур и наноматериалов было представлено в такой, казалось бы, весьма далёкой от нанотехнологий области, как цветоводство. По утверждению докладчика, многочисленные экспериментальные данные свидетельствуют о положительном эффекте использования металлоуглеродных нанокompозитов при выращивании одного из самых популярных в России цветковых растений — лилий. Введение в почву даже сравнительного небольшого количества нанокompозитов не только существенно ускоряет прорастание этих растений, но и способствует увеличению их надземной части, а также числа бутонов по сравнению с лилиями, не получившими подобной “подкормки”.

Поскольку уже в самом названии конференции отражена её направленность, вполне оправдано, что на ней был затронут такой актуальный (и, к сожалению, больной для российской действительности) вопрос, как внедрение наноматериалов и нанотехнологий в промышленное производство. По завершении пленарной сессии он обсуждался на “круглом столе” по проблемам развития отечественной nanoиндустрии, производства и тестирования наноструктур, их применения для повышения качества выпускаемых ныне многотоннажных материалов, а также использования в машиностроении, приборостроении, энергетике, медицине, сельском хозяйстве и, конечно же, оборонной отрасли. Состоялся обмен опытом, и его участники констатировали, что, несмотря на все (и притом немалые) российские достижения в сфере нанотехнологий, развитие связанной с ними nanoиндустрии в Российской Федерации задерживается по целому ряду причин, в частности таких:

- весьма посредственный уровень образованности большинства населения Российской Федерации в области нанотехнологий и, соответственно, его информированности о жизненно важной необходимости перехода нашей страны на новый технологический уровень, в котором нанотехнологиям отводится одна из главенствующих ролей;
- явное недофинансирование научных разработок (особенно в сфере фундаментальных исследований), реализация которых позволит сделать существенный скачок в nanoиндустрии;

- разрушение в 1990-х годах связей между фундаментальной наукой, прикладными исследованиями и производством, которые до сих пор не восстановлены;

- отсутствие в нанотехнологии и nanoиндустрии чёткого государственного прогнозирования на перспективу, а также планирования и контроля для обеспечения их развития;

- недостаточно проработанный уровень нормативной и законодательной базы формирования и обеспечения деятельности в указанной отрасли;

- слабо выраженная координация работ по многообразным направлениям nanoиндустрии в России.

В связи с этим участниками “Nanoizh-2015” для ускорения процесса создания такой индустрии было предложено обратить внимание на следующие направления развития нанотехнологии:

- разработка энергоэффективных и экологически чистых методов производства в нанореакторах наноструктур и наносистем на базе исследований в области химии и физики поверхности, мезоскопической физики;

- формирование прогностического аппарата для получения наносистем и наноматериалов на основе квантовой химии и компьютерной химии;

- создание nanoшкальных методов исследования метастабильных состояний и мезоскопических объектов;

- создание и изготовление технологического оборудования для реализации нанотехнологий;

- разработка новых методов тестирования и стандартизации nanoпродукции, включая определение токсичности и экологической опасности как её самой, так и процессов её производства и образующихся при этом промежуточных продуктов.

Анализ географии исследований и представленности различных научных и образовательных организаций, проводящих научный поиск в области нанотехнологий, однозначно свидетельствует о том, что в настоящее время эти работы ведутся практически на всей территории РФ и в странах СНГ. Это подтвердила и сессия “ординарных” устных докладов, на которой, что очень важно, в преобладающем большинстве выступали моло-

дые учёные. Наблюдая в ходе конференции за общением её участников, имею все основания утверждать, что “Nanoizh-2015” способствовала взаимному обмену информацией в столь специфической области знания и техники, каковой является современная нанотехнология. Целый ряд сделанных на конференции докладов отражает результаты работ, выполненных при поддержке грантов РФФИ, РНФ, Министерства образования и науки РФ.

Хорошо известно, что для успеха любого научного мероприятия, помимо сугубо научной составляющей, необходимы ещё и научные лидеры-организаторы. С такой ролью на конференциях в Ижевске успешно справляются директор Научно-образовательного центра химической физики и мезоскопии доктор химических наук В.И. Кодолов и его ученик и соратник, директор Регионального центра nanoиндустрии Удмуртской Республики доктор химических наук М.А. Плетьев. При этом между ними сложилось своеобразное “разделение труда”, в рамках которого первый из них в основном руководит подготовкой сугубо научной части конференции, второй – “научно-индустриальной”, то есть обеспечивает ознакомление с материалами конференции заинтересованных представителей промышленных предприятий.

Подводя итог, можно с уверенностью утверждать: конференция “Nanoizh-2015” в целом, безусловно, удалась, упоминавшиеся выше академические и образовательные учреждения сообща провели весьма значимое мероприятие, дающее импульс развитию теоретических основ нанотехнологий и их внедрению в практику.

Статья подготовлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 14-06-00044).

О.В. МИХАЙЛОВ,
доктор химических наук,
Казанский национальный исследовательский
технологический университет
olegmkhlv@gmail.com