

# НАНОИНДУСТРИЯ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2  
2014 №48

## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ КЛАССА HI-END

Генеральный директор департамента продаж компании JEOL Шин-Ичи Ватанабе рассказывает об инновационных приборах, работе на российском рынке и планах развития бизнеса

## МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИПРОПИЛЕНА КОМПЛЕКСОМ НАНОЧАСТИЦ

Введение в матричный полимер комплекса нанопорошков приводит к изменению прозрачности, увеличению адгезии к металлическим поверхностям, а также снижению

## ВЫСТАВКИ КАК ПЛОЩАДКИ ДЛЯ ПРОДВИЖЕНИЯ ИННОВАЦИЙ

В новой рубрике нашего журнала – мнения специалистов об эффективности выставочной деятельности для продвижения инновационной продукции

В НОМЕРЕ:

ИННОВАЦИИ

ДОСТИЖЕНИЯ

ДИСКУССИИ

**ДИРЕКТОР ПО ПРОДАЖАМ EDWARDS В ЕВРОПЕ К.КЛЕСИНСКИ О ТЕНДЕНЦИЯХ НА РЫНКЕ ВАКУУМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЯХ ДЛЯ НАУКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ**



Выпускается при содействии Министерства промышленности и торговли Российской Федерации  
Журнал включен в Российский индекс научного цитирования

#### Редакционный совет:

И. БЕЛЯЕВ, Е. БЛАГОВ, Ю. БОРИСОВ, С. БУЛЯРСКИЙ,  
В. БЫКОВ, П. ВЕРНИК, В. КАНЕВСКИЙ, А. ЛАТЫШЕВ,  
В. ЛУКИЧЕВ, В. ЛУЧИНИН, П. МАЛЫЦЕВ,  
Ю. ПАРХОМЕНКО, А. РЕЗНЁВ, А. САУРОВ (гл. ред.),  
А. СИГОВ, В. ТЕЛЕЦ, П. ТОДУА, Ю. ЧАПЛЫГИН,  
И. ЯМИНСКИЙ

#### Главный редактор – А. САУРОВ

Зам. главного редактора – Д. ГУДИЛИН [dug@list.ru](mailto:dug@list.ru)

Научный редактор – В. ФОКИН

Литературный редактор – Т. КРЮК

Отв. секретарь – Н. АДРИАНОВА [journal@electronics.ru](mailto:journal@electronics.ru)

Дизайн и компьютерная верстка: А. УГРЮМОВ

Фотограф: А. РАЙКО

#### Отдел рекламы:

А. ЦАПЛИН [ATsaplin@technosphera.ru](mailto:ATsaplin@technosphera.ru)

Сбыт: А. МЕТЛОВ [sales@electronics.ru](mailto:sales@electronics.ru)

Подписка: Е. ЗАЙКОВА [magazine@technosphera.ru](mailto:magazine@technosphera.ru)

Учредитель – ЗАО "РИЦ "Техносфера"

Генеральный директор – О. КАЗАНЦЕВА

Шеф-редактор – И. ШАХНОВИЧ

НАНОИНДУСТРИЯ ©

Перерегистрирован в Федеральной службе  
по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций  
16.02.2009 ПИ № ФС 77-35273

Журнал издается 8 раз в год с 2012 года

Тираж 4 000 экз. Цена договорная

Сдано в печать 08.04.2014

© При перепечатке ссылка

на журнал "НАНОИНДУСТРИЯ" обязательна.

Мнение редакции не всегда совпадает с точкой зрения  
авторов статей.

Рукописи рецензируются, но не возвращаются.

За содержание рекламных материалов редакция  
ответственности не несет.

Отпечатано в соответствии с предоставленными  
материалами в ООО "ИПК Парето-Принт", г. Тверь,  
[www.pareto-print.ru](http://www.pareto-print.ru)

ЗАО "РИЦ "Техносфера"

Адрес редакции:

ул. Краснопролетарская, д.16, стр.2

Для писем: 125319, Москва, а/я 91

Тел.: (495) 234-0110 доб. 183

Факс: (495) 956-3346

E-mail: [journal@electronics.ru](mailto:journal@electronics.ru)

Internet <http://www.nanoindustry.ru>

<http://elibrary.ru>

[www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)



## IN THE ISSUE СОДЕРЖАНИЕ

### Competent opinion

#### Effective Vacuum Systems for Science and Industry

C. Klesinski, F. Merieux, L. Etigen

The Edwards Group is the world's vacuum equipment market leader. In various industries the Edwards vacuum systems are used to produce clean environments, remove gas/liquid from material, achieve pressure difference, provide thermal and/or electronic insulation and perform other tasks.

**Keywords:** vacuum pumps, vacuum equipment market, market drivers

### Компетентное мнение

#### Эффективные вакуумные системы для науки и промышленности

К. Клесински, Ф. Мерье, Л. Этинген

Корпорация Edwards – лидер мирового рынка вакуумного оборудования. В различных отраслях вакуумные системы Edwards используются для создания чистых помещений, удаления нежелательных газов и жидкостей, создания технологически необходимой разницы давлений, обеспечения тепловой и/или электрической изоляции, а также для решения других задач.

**Ключевые слова:** вакуумные насосы, рынок вакуумного оборудования, драйверы рынка

### High-End Measurement Instruments

S. Watanabe

JEOL scientific and measurement instruments are used in the leading research centres of the world for research in materials science, chemistry, biotechnology, medicine and other fields. Cooperation with scientific institutions for the company is not only about business but also image. JEOL staff is very proud of the fact that company's tools facilitate the science development.

**Keywords:** electron microscopes, spectrometers, mass spectrometers, electron-beam lithography systems

### Измерительные приборы класса Hi-End

Ш. Ватанабе

В ведущих научных центрах мира приборы JEOL используются для исследований в материаловедении, химии, биотехнологиях, медицине и других областях. Сотрудничество с научными институтами для компании – вопрос не только коммерции, но и имиджа. Содействие развитию науки является предметом особой гордости всех сотрудников компании.

**Ключевые слова:** электронные микроскопы, спектрометры, масс-спектрометры, оборудование для электронно-лучевой литографии

### Conferences, Seminars, Exhibitions

#### Innovative Technical Research Centres As a State-of-the-Art Engineering Product

D. Georgiev

On 12–13 March St. Petersburg hosted the III Interregional Conference "Industrial Engineering and Prospects for Attracting Leading Russian Research and Technology Centres to Develop High-Tech Industries in the Regions". One of the highlights of the conference was the opening of the Lithium-Ion Technology Laboratory in the Ioffe Physical-Technical Institute of the Russian Academy of Sciences.

**Keywords:** lithium-ion technologies, R&D, batteries, thin-film technologies, solar cells

### Конференции, семинары, выставки

#### Инновационные научно-технические центры как продукт современного инжиниринга

Д. Георгиев

12–13 марта в Санкт-Петербурге состоялась III межрегиональная конференция "Промышленный инжиниринг и перспективы привлечения ведущих российских научно-технологических центров к развитию высокотехнологичных производств в регионах". Одним из ключевых событий конференции стало открытие лаборатории литий-ионных технологий в Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе РАН.

**Ключевые слова:** литий-ионные технологии, НИОКР, аккумуляторы, тонкопленочные технологии, солнечные элементы

### Expert's opinion

#### How Effective Is Participation in Exhibitions?

I. Yaminsky, A. Alekseyev, M. Piskaikin,

S. Nesterov, A. Useinov

How effective is participation in exhibitions in the era of Internet communications? Is there a trend for lowering of the role of exhibitions as marketing platforms? What should organizers undertake to raise the efficiency of exhibitions? These questions are answered by industry experts.

**Keywords:** marketing innovation, the exhibition business, conference

### Экспертная оценка

#### Насколько эффективно участие в выставках?

И. Яминский, А. Алексеев, М. Пискайкин,

С. Нестеров, А. Усеинов

Насколько эффективно участие в выставках в эру интернет-коммуникаций? Наблюдается ли тенденция к снижению значения выставок как маркетинговых площадок? Что должны предпринять организаторы, чтобы повысить эффективность выставок?

На эти вопросы отвечают отраслевые эксперты.

**Ключевые слова:** маркетинг инноваций, выставочный бизнес, конференции

Свежий номер журнала Вы можете приобрести:

Москва:

В редакции журнала "НАНОИНДУСТРИЯ"  
г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 2

Санкт-Петербург:

Пред-во "Золотой Шар ТМ",  
Невский пр-т, д. 44, 5-й этаж, офис 6,  
т. (812) 325-7544, 117-6862, 110-4366,  
root@zolshar.spb.ru

Екатеринбург:

Пред-во "Золотой Шар ТМ",  
ул. Народной воли, д. 25, т. (343) 212-1810, 212-1331,  
ф. (343) 212-2314, zolshar@online.ural.ru, ekr@front.ru

Новосибирск:

Пред-во "Золотой Шар ТМ",  
пр-т К.Маркса, д. 57, офис 708,  
т. (3832) 46-2473, ф. (3832) 27-6380, nbzsh@mail.ru

Минск:

Пред-во "Золотой Шар ТМ", пл. Казинца, д. 3,  
офис 456, т. (10-375-172) 78-0914,  
zolshar@integral.minsk.by

Ижевск:

Пред-во "Золотой Шар ТМ",  
ул. Софьи Ковалевской, д. 4а, офис 4,  
т. (3412) 42-5241, т./ф. (3412) 42-5472,  
office@zolshar.izhnet.ru

## Подписка

- по каталогу "Газеты и журналы" агентства "Роспечать", индексы 80939 – полугодовой индекс 48508 – годовой индекс
- ЗАО "МК-Периодика" – зарубежная подписка
- ООО "Урал-Пресс"
- ООО "Агентство "ТАЛ"
- ООО "ИНТЕР-ПОЧТА-2003"
- ООО "Информнаука"
- в редакции журнала по тел.: (495) 234-0110 e-mail: magazine@technosphaera.ru

Подписаться на электронную версию на сайт:  
www.nanoindustry.su, elibrary.ru, www.e.lanbook.ru

## Foreign subscriptions are accepted

- by the Agency "Mezhdunarodnaya Kniga".  
Phone: (007 495) 238-4967, Fax: (007 495) 238-4634  
or by companies cooperating with Mezhdunary
- by the "Rospechat" agency catalogue "Russian Newspapers & Magazines – 2005",  
Phone: (007 495) 195-6677, 195-6418,  
Fax: (007 495) 195-1431, 785-1470,  
E-mail: ovs@rosp.ru, http://www.rosp.ru

## Наши представители в Германии

REC Russland Experten Consulting GmbH  
Zinglerstrasse 70  
89077 Ulm / Germany  
Т +(49) 731 3788 0070  
М +(49) 151 15682 018  
mailto: info@russland-experten.com  
www.russland-experten.com

## Reportage from laboratory

### Synthesis of Education, Science and Production: Practical Experience

36 D.Cudilin

Already more than ten years the laboratory of scanning probe microscopy, which trains students, conducts researches, works with post-graduate students and employees from the physical, chemical, biological and other faculties, has been operating in the Moscow State University named after M.V.Lomonosov. Its basic instrument is FemtoScan multipurpose scanning probe microscopes (SPM) manufactured by Russian company Advanced Technologies Center.

**Keywords:** scanning probe microscope, atomic-force microscopy, scientific and educational center, nanotechnology

## Репортаж из лаборатории

### Синтез образования, науки и производства: практический опыт

Д.Гудилин

Уже более десяти лет в Московском государственном университете им. М.В.Ломоносова работает лаборатория сканирующей зондовой микроскопии, в которой проходят обучение студенты, ведут исследования аспиранты и сотрудники физического, химического, биологического и других факультетов университета. Основной инструмент – многофункциональные сканирующие зондовые микроскопы "ФемтоСкан" производства компании "Центр перспективных технологий".

**Ключевые слова:** сканирующий зондовый микроскоп, атомно-силовая микроскопия, научно-образовательный центр, нанотехнологии

## To the Technologist and Scientist

### Vacuum Systems: Edwards' Innovations

42

V.Papko, V.Antonov

Edwards Group presents in the global vacuum equipment market a wide range of high-vacuum pumps and backing vacuum pumps, sub-atmospheric equipment and evacuation units. Number of vacuum pumps Edwards its parameters considerably exceed similar products of other companies. Among them STP magnetically levitated turbomolecular pumps and GX5 dry screw pumps.

**Keywords:** turbomolecular pumps, dry screw pumps, rotary vane pumps

### Вакуумное оборудование: инновации от Edwards

В.Папко, В.Антонов

Компания Edwards представляет на мировом рынке вакуумного оборудования широкую номенклатуру высоковакуумных и форвакуумных насосов, вакуумметрической аппаратуры и откатных агрегатов. Ряд вакуумных насосов Edwards по своим параметрам существенно превосходит аналогичную продукцию других компаний. Среди них турбомолекулярные насосы с ротором на магнитном подвесе серии STP и сухие винтовые насосы GX5.

**Ключевые слова:** турбомолекулярные насосы, сухие винтовые насосы, пластинчато-роторные насосы

## Технологу и ученому

## Test & Measurements

### Observation of the Tobacco Mosaic Virus in the Laboratory Course of Scanning Probe Microscopy

46

E.Dubrovин, G.Meshkov, I.Yaminskiy

Successful development of the technologies was often followed the path of imitation of natural objects and processes, which called biomimicry. Undoubtedly, the biomimicry has a great potential also in the nanotechnology. The viruses are ones of the simplest (in terms of structure) natural objects, whose dimensions are in the nanometer range. Observation of the tobacco mosaic virus using atomic force microscopy is both fascinating and informative processes.

**Keywords:** atomic-force microscopy, sample preparation, research of the surface topography

## Контроль и измерения

### Наблюдение вируса табачной мозаики в практикуме сканирующей зондовой микроскопии

Е.Дубровин, Г.Мешков, И.Яминский

Успешное развитие технологий нередко шло по пути подражания природным объектам и процессам, получившего название биомимикрии. Разумеется, и в нанотехнологиях биомимикрия имеет большой потенциал. Одним из наиболее простых (с точки зрения строения) природных объектов, размеры которых лежат в нанометровом диапазоне, являются вирусы. Наблюдение вируса табачной мозаики с помощью атомно-силовой микроскопии является как увлекательным, так и познавательным процессом.

**Ключевые слова:** атомно-силовая микроскопия, пробоподготовка, исследование топографии поверхности

## СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

BÜHLER/ Leybold Optics	55
MetrolExpo	53
Semicon Russia	63
ВакуумТехЭкспо	3 обл.
Высокие технологии 21в.	29
Группа компаний Остек	2 обл.
Изовак	25
Иннопром	33
Интерактив	13
Комплексное обеспечение лабораторий	73
НТО	3
ОПТЭК	7
Российский промышленник	80
Тиснум	5
Токио Бозки	клапан
Фармстронг	19
ЦПТ	1
Элтех СПб	4 обл.

## Nanotechnology

### Nanotechnology in Smartphones: Bühler Inside 54

Hardly anyone would associate Bühler – renowned as supplier for the food processing industry – with smartphone components. However, the company has a hand in many technologies used to create a smartphone: from the grinding and dispersing processes to vacuum depositing and also die casting.

**Keywords:** vacuum coating, injection molding, dispersing

## Нанотехнологии

### Нанотехнологии в смартфонах: взгляд Bühler

Компания Bühler – известный поставщик решений для пищевой промышленности – не ассоциируется с разработкой и производством смартфонов. Однако, оборудование и технологии Bühler – от процессов помола и диспергирования до литья под давлением и нанесения вакуумных покрытий – широко используются при изготовлении компонентов смартфонов.

**Ключевые слова:** вакуумное нанесение покрытий, литье под давлением, диспергирование

## Nanomaterials

### Modification of Polypropylene by a Complex of Nanoparticles 58

A.Sviridenok, V.Lysenko, A.Kravtsevich, S.Mikulich, M.Ignatovsky

Research of the optical and adhesive characteristics of the composites based on nanomodified functionalized polypropylene demonstrates that introduction of a complex of carbon and silicate nanopowders into a matrix polymer results in a change of the transparency, higher adhesiveness to metal surfaces, and lower wettability.

**Keywords:** polymers, functionalization, nanocomposites, nanoparticles

## Наноматериалы

### Модификация полипропилена комплексом наночастиц

А.Свириденко, В.Лысенко, А.Кравцевич, С.Микулич, М.Игнатовский

Исследование композитов на основе наномодифицированного функционализированного полипропилена показывает, что введение в матричный полимер комплекса углеродных и силикатных нанопорошков приводит к изменению прозрачности, увеличению адгезии к металлическим поверхностям, а также снижению смачиваемости.

**Ключевые слова:** полимеры, функционализация, нанокompозиты, наночастицы

### Nanodiamond Powders with High Magnetic Characteristics 68

A.Shevchenko, G.Ilnitskaya, G.Bazaly, I.Zaitseva

The article presents the results of the work aimed to obtain nanodiamond powders with improved magnetic properties. It was demonstrated that an efficient way to enhance the magnetic characteristics of the nanodiamonds is modification of their surface with a ferromagnetic powder of ferric oxide.

**Keywords:** nanodiamond, nanomodification, ferromagnetic powder of ferric oxide, X-ray fluorescence analysis

### Наноалмазные порошки с высокими магнитными характеристиками

А.Шевченко, Г.Ильницкая, Г.Базалий, И.Зайцева

В статье представлены результаты работы по получению наноалмазных порошков с улучшенными магнитными свойствами. Показано, что эффективным способом повышения магнитных характеристик наноалмазов является модификация их поверхности ферромагнитным порошком оксида железа.

**Ключевые слова:** наноалмазы, наномодификация, ферромагнитный порошок оксида железа, рентгенофлуоресцентный анализ

### Combustion of Aluminum Nanopowder 74

G.Shuvalov, I.Klekovkin, A.Ilyin, D.Tikhonov

Aluminum powders are widely applied as additives to rocket fuels and pyrotechnic mixes.

Research of combustion of the aluminum nanopowder in the air allowed to determine the character of the process of burning, the speed of a density variation of the thermal flows and to analyze the end products of burning. The instrument used in this work, Termomet-1, was developed for the purpose of measurement of the density of the thermal flows with application of attachments of various weights.

**Keywords:** nanopowder, nanoparticles, burning

### Горение нанопорошка алюминия

Г.Шувалов, И.Клековкин, А.Ильин, Д.Тихонов

Порошки алюминия широко применяются в качестве добавок в ракетных топливах и пиротехнических смесях. Исследование горения на воздухе нанопорошка алюминия позволило установить характер процесса горения, определить скорость изменения плотности тепловых потоков, проанализировать конечные продукты горения. В работе использовался прибор "Термомет-1", созданный с целью измерения плотности тепловых потоков при применении навесок различной массы.

**Ключевые слова:** нанопорошок, наночастицы, горение