

17  
M25

NOINDUSTRY



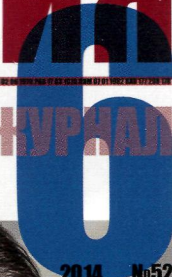
На двух языках

<http://www.nanoindustry.su/>

# НАНОИНДУСТРИЯ



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



2014 №52

## СПЕЦИАЛЬНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭКБ

Генеральный директор ЗАО "НТО" Алексей Алексеев о развитии производства специального технологического оборудования для ЭКБ как важной составляющей технологической безопасности страны

## ВАКУУМНЫЕ ТУННЕЛЬНЫЕ ДИОДЫ

Вакуумные туннельные диоды имеют хорошие перспективы применения в охлаждающих приборах и в твердотельных генераторах электрического тока

## ТЕРАГЕРЦЕВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

Терагерцевый диапазон открывает обширные возможности исследования биологических объектов и селективного воздействия на них

В НОМЕРЕ:

ИННОВАЦИИ

ДОСТИЖЕНИЯ

ДИСКУССИИ

**ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР  
КОМПАНИИ "МАППЕР" А.В.МАЛЫШЕВ  
О РОССИЙСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ МЭМС  
ДЛЯ УНИКАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ  
ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ЛИТОГРАФИИ**

6/52/2014

ISSN 1002-8578



журнал – [www.nanoindustry.su](http://www.nanoindustry.su)

издательство – [www.techsphera.ru](http://www.techsphera.ru)



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. АЛАТЫШЕВ, В. ЛУКИЧЕВ, В. ЛУЧИНИН, П. МАЛЬЦЕВ, 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*

Корректор – А. ЛУЖКОВА

Отв. секретарь – Н. АДРИАНОВА *journal@electronics.ru*

Дизайн и компьютерная верстка: А. УГРЮМОВ

Фотограф: А. РАЙКО

Отдел рекламы:

А. ЦАПЛИН *ATsaplin@technosphera.ru*

Сбыт: А. МЕТЛОВ *sales@electronics.ru*

Подписка: Е. ЗАЙКОВА *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

Подписано в печать 03.10.2014

© 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.su>

<http://elibrary.ru>

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



## IN THE ISSUE СОДЕРЖАНИЕ

### Competent Opinion

Russian MEMS for unique lithography technology 6

A.Malyshv

### Компетентное мнение

Российские МЭМС для уникальной литографической технологии

А.Мальшев

Development of special equipment for electronic components production as an important component of the country's security 10

A.Alekseev

Разработка специального технологического оборудования для ЭКБ как важная составляющая безопасности страны

А.Алексеев

### Conferences, Seminars, Exhibitions

Moscow Composite Cluster: first experience and prospects of development 20

N.Sokolovskaya

### Конференции, семинары, выставки

Московский композитный кластер: первый опыт и перспективы развития

Н.Соколовская

### Expert Evaluation

Impact of international sanctions and the policy of import substitution 24

D.Lovtysus, A.Useinov, A.Pyatov

### Экспертная оценка

Последствия международных санкций и политика импортозамещения

Д.Ловцюс, А.Усейнов, А.Пяттов

### Reportage from Laboratory

Electronics, vacuum technology and nanoengineering 28

D.Gudilin

### Репортаж из лаборатории

Электроника, вакуумная техника и нанотехнологии

Д.Гудилин

This year will be the 75th anniversary of the first Russian development of equipment for the production of electron devices, which were made by the students of the Bauman Moscow State Technical University. Since then and until today the graduates of one of the leading Russian technical universities play a critical role in the development of micro- and nano-electronics and vacuum technology.

**Keywords:** nanotechnology, vacuum equipment, thin film deposition

В 2014 году исполнилось 75 лет первым в нашей стране разработкам оборудования для производства электровакуумных приборов, которые были выполнены студентами МГТУ им. Н.Э. Баумана. С тех времен и до сегодняшних дней выпускники одного из ведущих отечественных технических вузов неизменно играют важнейшую роль в развитии электроники, а также вакуумной техники.

**Ключевые слова:** нанотехнологии, вакуумное оборудование, нанесение тонкопленочных покрытий

### Test and measurement

Applications of terahertz radiation in biology and medicine 34

G.Gareev, V.Luchinin

### Контроль и измерения

Применение терагерцевой радиации в биологии и медицине

Г.Гареев, В.Лучинин

Terahertz range occupies an intermediate position between the microwave and optical parts of the electromagnetic spectrum. In this range are line rotational transitions of molecules, as well as vibrational and vibrational-rotational transitions of large molecules, including organic, which opens up opportunities for their research and for selective effect on them.

**Keywords:** terahertz radiation, spectroscopy, nanoparticles, nano-sized imaging contrast agents

Терагерцевый диапазон занимает промежуточное положение между микроволновым и оптическим участками спектра электромагнитных волн. В этом диапазоне находятся линии вращательных переходов молекул, а также колебательные и колебательно-вращательные переходы больших молекул, в том числе, органических, что открывает возможности как для их исследования, так и для селективного воздействия на них.

**Ключевые слова:** терагерцевое излучение, спектроскопия, наночастицы, наноконтрастные агенты

### Nanotechnology

Vacuum tunnel diodes 46

S.Nesterov, A.Kholopkin

### Нанотехнологии

Вакуумные туннельные диоды

С.Нестеров, А.Холопкин

Vacuum tunnel diodes (VTD) can be used in cooling devices and in solid-state electric generators. Quantum-mechanical calculations of the maximum electric power and efficiency of VTDs depending on the width of the vacuum gap and on the temperature difference between the electrodes in the mode of electricity generation shows promise for their use in the electrical generators, working on a variety of heat sources in the least used temperature range of 300-600°C.

**Keywords:** vacuum tunnel diode, electrical generators

Вакуумные туннельные диоды (ВТД) могут применяться как в охлаждающих приборах, так и в твердотельных генераторах электрического тока. Квантово-механические расчеты максимальной электрической мощности и эффективности ВТД в зависимости от ширины вакуумного зазора и разности температур на электродах в режиме генерации электроэнергии показывают перспективность их использования в генераторах электрического тока, работающих от разнообразных источников тепла в наименее используемом диапазоне температур 300-600°C.

**Ключевые слова:** вакуумные туннельные диоды, генераторы электрического тока

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,  
т. (3832) 46-2473, ф. (3832) 27-6380, nbzsh@mail.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 "ГАЛ"
- ООО "ИНТЕР-ПОЧТА-2003"
- ООО "Информнаука"
- в редакции журнала по тел.: (495) 234-0110 e-mail: magazine@technosphaera.ru

Подписаться на электронную версию на сайтах:  
www.nanoindustry.su, eilibrary.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 Mezhnkiga
- 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

## "Nano-fingers" for nanoengineers

V.Koledov

In Russia, created a toolkit for researchers and nanoengineers, which allows you to perform 3D manipulations of nanoparticles. The work with nanoinstruments is also easy and convenient as with a conventional macroelements. The project develops the Centre of Nanotechnologies and Nanomaterials of the Republic of Mordovia.

**Keywords:** nanomanipulator, nanoengineering, nanoelectronics

## Microchip-based express diagnostics of botulinum toxins

P.Lyahov, P.Gorelov

Botulism is a life-threatening human infectious disease. Delayed diagnosis of infection leads to death in 60 % of cases. The disease develops rapidly, often in just a few hours after penetration of the pathogen into the body, so it is very important to make an accurate diagnosis at an early stage. Since traditional laboratory diagnostics requires more than one day, of great interest are the new devices that perform express analysis using the microchips. In particular, the analyzer of toxins and pathogens ePaTOX II allows to define the botulinum toxins of types A, B, E and F for 20 minutes, to neutralize them and alleviate the suffering of patients.

**Keywords:** express analysis, microchip

## Education

### The Nanotechnologies YICC: first steps

I.Yaminsky

In September was launched a new project of Lomonosov Moscow State University and the Advanced Technologies Center Company - the Nanotechnologies youth innovation creativity center, established with the support of the Moscow Department of Science, Industrial Policy and Entrepreneurship and of the Innovation Development Centre of Moscow. A few months have passed since the previous publication about background of establishment of the youth innovation creativity center and the center's staff began to implement plans and concepts.

**Keywords:** education, scanning probe microscopy, instrument engineering

## Issues of Patenting

### Patenting of essentially new technologies

D.Sokolov

What to do if the technology is developed, brings results, but is not yet recognized by the scientific community? This article discusses some approaches to the protection of such new technologies.

**Keywords:** patenting of technologies, scanning probe microscopy

## 52 "Нанопальцы" для наноинженеров

V.Koledov

В России впервые создан инструментарий для исследователей и наноинженеров, который позволяет выполнять трехмерное манипулирование наночастицами. Работать с наноинструментами также просто и удобно, как с обычными элементами в макромире. Проект развивается Центром нанотехнологий и наноматериалов Республики Мордовия.

**Ключевые слова:** наноманипуляторы, наноинженерия, нанозлектроника

## 58 Экспресс-диагностика токсинов ботулизма с помощью микрочипов

П.Ляхов, П.Горелов

Ботулизм – опасное для жизни человека инфекционное заболевание. Болезнь развивается стремительно – нередко всего за несколько часов после попадания возбудителя в организм человека, поэтому очень важно на ранней стадии поставить точный диагноз. Поскольку традиционные лабораторные методики диагностики занимают больше одного дня, большой интерес представляют новые приборы, выполняющие экспресс-анализ с помощью микрочипов. В частности, анализатор токсинов и патогенов ePaTOX II позволяет определить ботулинический токсин типа А, В, Е и F в течение 20 минут, провести своевременные мероприятия по его нейтрализации и облегчить страдания больных.

**Ключевые слова:** экспресс-анализ, микрочип

## Образование

### 62 ЦМИТ "Нанотехнологии": первые шаги

И.Яминский

В сентябре стартовал новый проект МГУ им. М.В.Ломоносова и компании "Центр перспективных технологий" – Центр молодежного инновационного творчества (ЦМИТ) "Нанотехнологии", созданный при поддержке Департамента науки, промышленной политики и предпринимательства Правительства Москвы и Центра инновационного развития Москвы. За несколько месяцев, прошедших с момента предыдущей публикации о предыстории создания ЦМИТ, коллектив центра перешел от разработки планов и концепций к их реализации.

**Ключевые слова:** подготовка кадров, сканирующая зондовая микроскопия, приборостроение

## Вопросы патентования

### 70 Патентование принципиально новых технологий

Д.Соколов

Нередко возникает ситуация, когда технология разработана, приносит результаты, но пока не признана научным сообществом. В статье рассматриваются некоторые подходы к защите таких принципиально новых технологий.

**Ключевые слова:** патентование технологий, сканирующая зондовая микроскопия

## СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

Blech Russia	57	Изовак	17	СПБГЭУ	клапан
ExpoCoating	51	Интерактив	23	Территория NDT	65
Аналитика Экспо	79	Морской салон	55	Тиснум	3
Биоиндустрия	33	НПО	15	Фармтех	45
Высокие технологии. Инновации.		ОПТЭК	5	Химия	37
Инвестиции (Hi-tech)	43	Открытые инновации	3 обл.	ЦПТ	1
Группа компаний Остек	2 обл.	ПТЯ	49	ЭкспоЭлектроника	75
Здравоохранение	69	РВС	19	Элтех СПб.	4 обл.