



КАНТИЛЕВЕРНЫЕ БИОСЕНСОРЫ

Высокочувствительные сенсоры на базе кантилеверов для обнаружения вирусов и бактерий

РОССИЙСКАЯ ЭКБ НА SiC

Обзор разработок экстремальной ЭКБ на карбиде кремния, выполненных в СПбГЭТУ "ЛЭТИ"

НАНОКОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ОПАЛОВЫХ МАТРИЦ

Получение и свойства нанокompозитов на основе опаловых матриц, межсферические полости которых заполнены оксидами титана

В НОМЕРЕ:

ИННОВАЦИИ

ДОСТИЖЕНИЯ

ДИСКУССИИ

**Д.В.КРИНИЦКИЙ, УПРАВЛЯЮЩИЙ ДИРЕКТОР
ПО РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ
С ОРГАНАМИ ВЛАСТИ И ФЕДЕРАЛЬНЫМ СОБРАНИЕМ
УПРАВЛЯЮЩЕЙ КОМПАНИИ "РОСНАНО",
ОБ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКЕ
В СФЕРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**



Выпускается при содействии Министерства промышленности и торговли Российской Федерации. Журнал включен в Российский индекс научного цитирования, в базу Web of Science и в Перечень ВАК (с 18.03.2016)

Редакционный совет:

И. БЕЛЯЕВ, Е. БЛАГОВ, Ю. БОРИСОВ, С. БУЛЯРСКИЙ, В. БЫКОВ, П. ВЕРНИК, В. КАНЕВСКИЙ, А. ЛАТЫШЕВ, 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:

О. ЛАВРЕНТЬЕВА nano@technosphera.ru

Сбыт: А. МЕТЛОВ sales@electronics.ru

Подписка: Е. ЗАЙКОВА magazine@technosphera.ru

Учредитель: ЗАО "РИЦ "ТЕХНОСФЕРА"

Генеральный директор: О. КАЗАНЦЕВА
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 24.06.2016

© 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

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

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

<http://elibrary.ru>

www.e.lanbook.ru



ТЕХНОСФЕРА
рекламно-издательский центр

IN THE ISSUE СОДЕРЖАНИЕ

Competent opinion
Russian nanoindustry at new development stage
D.Krinitzky

New and refurbished thin film equipment
A.Montobbio

News

Conferences, seminars, exhibitions
VacuumTechExpo-2016, new solutions for the changing market demands
D.Georgiev

Контроль и измерения
Cantilever biosensors for detection of viruses and bacteria

D.Kolesov, I.Yaminsky, A.Ahmetova, O.Sinitzyna, G.Meshkov
Cantilever biosensors are a promising platform for development of highly sensitive and selective sensors. The first part of the paper describes the background of the problem, properties of microcantilevers, technologies of their production and biofunctionalisation, and also detection methods.
Keywords: scanning probe microscope, biosensor, microcantilever

Metrological assurance in bionanoscopia
A.Ahmetova, G.Meshkov, O.Sinitzyna, I.Yaminsky
Scanning probe microscopy (SPM) is successfully transferred from the researches to real production technologies. In this regard, significantly increases the role of metrological support of the SPM.
Keywords: scanning probe microscopy, bionanoscopia, metrology, standardization

Nanotechnology
Russian electronic components for extreme conditions: silicon carbide industry founded by LETI
V.Luchinin

The most popular technology when creating SiC-based devices using the absolutely prevalent epitaxial technology is changing the type of adding impurity in the reactor without its "decompression", directly during the epitaxial growth. The modern epitaxial reactor owned by LETI enables this process, including the automatic loading of substrates.
Keywords: silicon carbide, electronic components, microelectronics, nanoelectronics

Development of a piezoelectric energy harvester for navigation support of railway transport
I.Vasiliev, A.Chuprin

Investigation of vibration parameters of the freight cars is presented. Several designs of piezoelectric energy harvester are proposed for the efficient conversion of mechanical vibrations into electrical power. Based on experimental studies a comparison of different types and designs of energy harvester is performed. The amount of energy required for wireless transceiver for monitoring location of a vehicle is evaluated. Obtained data can be used for development of production technology of the piezoelectric energy harvester to provide autonomous power supply for freight cars.
Keywords: renewable energy, piezoelectric energy harvester, piezoelectric element, energy conversion

Компетентное мнение
Российская наноиндустрия на новом этапе развития
Д.Криницкий

Новое и восстановленное оборудование для тонкопленочных технологий
А.Монтоббио

Новости

Конференции, семинары, выставки
"ВакуумТехЭкспо-2016": новые решения для меняющегося рынка
Д.Георгиев

Контроль и измерения
Кантилевые биосенсоры для обнаружения вирусов и бактерий
Д.Колесов, И.Яминский, А.Ахметова, О.Синицына, Г.Мешков
Кантилевые биосенсоры являются многообещающей платформой для создания высокочувствительных и селективных сенсорных устройств. В первой части статьи рассмотрены история вопроса, свойства микрокантилеров, технологии их производства и биофункционализации, а также способы детекции.
Ключевые слова: сканирующий зондовый микроскоп, биосенсор, микрокантилевер

Метрологическое обеспечение в бионаноскопии
А.Ахметова, Г.Мешков, О.Синицына, И.Яминский
Сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ) успешно переходит из научно-исследовательской области в сектор реальных производственных технологий. В связи с этим существенно повышается роль метрологического сопровождения инструментария СЗМ.
Ключевые слова: сканирующая зондовая микроскопия, бионаноскопия, метрология, стандартизация

Нанотехнологии
Отечественная экстремальная ЭКБ: карбидокремниевая индустрия СПбГЭТУ "ЛЭТИ"
В.Лучинин

Наиболее востребованной технологической возможностью при создании приборов на SiC по абсолютно доминирующей эпитаксиальной технологии является смена типа легирующей примеси в ростовом реакторе без его "разгерметизации" непосредственно в процессе эпитаксиального роста. Имеющийся у ЛЭТИ современный эпитаксиальный реактор позволяет реализовать данный процесс, включая автоматическую загрузку подложек.
Ключевые слова: карбид кремния, электронная компонентная база, микроэлектроника, наномикроэлектроника

Разработка автономного пьезоэлектрического генератора тока для навигационной поддержки железнодорожного транспорта
И.Васильев, А.Чуприн

Исследованы параметры колебаний разных типов грузовых вагонов. Предложено несколько конструкций пьезогенераторов для эффективного преобразования механических колебаний в электроэнергию. На основе экспериментальных данных проведено сравнение разных типов и конструкций пьезогенераторов. Оценено количество энергии, необходимое для работы устройства приема-передачи информации. Полученные данные могут быть использованы для разработки пьезоэлектрического генератора тока, предназначенного для обеспечения автономным питанием грузовых вагонов и платформ.
Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, пьезоэлектрический генератор тока, пьезоэлемент, преобразование энергии

Свежий номер журнала Вы можете приобрести:

Москва:

В редакции журнала "НАНОИНДУСТРИЯ"
г. Москва, ул. Краснопротарская, 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, ekp@front.ru

Новосибирск:

Пред-во "Золотой Шар ТМ",
пр-т К. Маркса, д. 57, офис 708,
т. (3832) 46-2541, 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"
- ООО "Урал-Пресс"
- ООО "Информнаука" – зарубежная подписка
- в редакции журнала по тел.: (495) 234-0110 e-mail: magazine@technosfera.ru

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

Foreign subscriptions are accepted

- by the Agency "Mezhunarodnaya 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

4D-technologies for production of three-dimensional integrated circuits

A. Kondrashin, A. Lyamin, V. Slepsov

Main types, the possibilities, advantages and disadvantages of liquid and gas-phase (dry) 3D MID technologies are considered.

Keywords: 3D MID technologies, laser direct structuring, jet sputtering, 3D-photoimaging

Nanomaterials

Structure and physical properties of nanocomposites: opal matrix – titanium oxide

M. Samoilovich, A. Belyanin, V. Odinov, V. Bovtun, M. Kempa, N. Nuzhnyy, M. Savinov

The conditions for the formation of nanocomposites based on lattice packings SiO_2 nanospheres (opal matrices) with crystallites of titanium oxide in interspherical nanospacing are considered. The composition and structure of the nanocomposites were studied by electron microscopy, X-ray diffraction and Raman spectroscopy. Results of measuring of the frequency dependences of real and imaginary components of the permittivity and microwave conductivity of obtained nanostructures are viewed.

Keywords: nanocomposite, opal matrix, titanium oxide, X-ray diffractometry, dielectric properties

Ceramics of magnesium oxide nanopowder: preparation and properties

V. Lysenko

The dense and durable ceramics with microhardness up to 13 GPa was created on the basis of nanopowder of magnesium oxide with use of spark plasma sintering (SPS).

Keywords: nanopowder, spark plasma sintering

Study of thermal properties of epoxy composites filled with nanoparticles

A. Sapronov, N. Buketova, A. Leshchenko

Composites on the basis of bisphenol epoxy resin with the low molecular weight polyethylene polyamine curing agent were studied. As an additive the nano-filler C_{60} was used. Thermal properties of epoxy composites were investigated.

Keywords: heat resistance, shrinkage, coefficient of linear expansion

Infrastructure

China's achievements in field of nanotechnology

R. Zhong

Chinese scientists are actively involved in nanotechnology development. This article describes some achievements in areas related to the studies of nanostructures, nanomaterials and the creation of nanodevices.

Keywords: nanotechnology, nanostructure, nanomaterial

Military nanotechnology

Military applications of nanotechnology: bio-technical hybrids and small satellites

Ju. Altmann

60 4D-технологии производства интегральных трехмерных электронных устройств

А. Кондрашин, А. Лямин, В. Слепцов

Рассмотрены основные виды, возможности, достоинства и недостатки жидкостных и газофазных (сухих) 3D MID-технологий.

Ключевые слова: 3D MID-технологии, лазерное структурирование, струйное распыление, 3D-фотолитография

Наноматериалы

Получение и физические свойства нанокмполитов: опаловых матриц – оксидов титана

М. Самойлович, А. Белянин, В. Одинов, В. Бовтун, М. Кемпа, Д. Нужный, М. Савинов

Рассмотрены условия формирования нанокмполитов на основе решетчатых упаковок наносфер SiO_2 (опаловых матриц), содержащих в межсферических полостях кристаллиты оксидов титана. Изучены состав и строение нанокмполитов с использованием электронной микроскопии, рентгеновской дифрактометрии и спектроскопии комбинационного рассеяния света. Приведены результаты измерений частотных зависимостей действительной и мнимой компонент диэлектрической проницаемости, а также микроволновой проводимости полученных наноструктур.

Ключевые слова: нанокмполит, опаловая матрица, оксид титана, рентгеновская дифрактометрия, диэлектрические характеристики

Керамика из нанопорошка оксида магния: создание и свойства

В. Лысенко

С помощью метода электроискрового спекания на основе наноразмерного порошка оксида магния создана плотная и прочная керамика с микротвердостью до 13 ГПа.

Ключевые слова: нанопорошок, электроискровое спекание

98 Исследование теплофизических свойств эпоксикомполитов, наполненных наночастицами

А. Сапронов, Н. Букетова, А. Лешенко

Исследованы композиты на основе эпоксидной диановой смолы, для сшивания которой использован низкомолекулярный отвердитель полиэтиленполиамин. В качестве добавки применяли нанодисперсный наполнитель фуллерен. Исследованы теплофизические свойства эпоксидных композитов.

Ключевые слова: теплоустойчивость, усадка, коэффициент линейного расширения

Инфраструктура

Достижения Китая в сфере нанотехнологий

Ж. Чжун

Китайские ученые активно участвуют в развитии нанотехнологий. В данной статье описаны некоторые достижения в сферах, связанных с исследованиями наноструктур, получением наноматериалов и созданием наноприборов.

Ключевые слова: нанотехнология, наноструктура, наноматериал

Военные нанотехнологии

Военные приложения нанотехнологий: биотехнические гибридные устройства и миниатюрные космические спутники

Ю. Альтманн

СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

Interaktiv	25	Иннопром	3 обл.	Промышленный салон	59
LABCompEX	112	ЛЭТИ	вклейка	Технопром	35
NDT	107	Микросистемы	2 обл.	Тиснум	5
Testing & Control	51	МЭЛЗ-инвест	13	ЦПТ	1
Биоиндустрия	17	НИИ КП	вклейка	Элтех СПб	4 обл.
Изовак	105	НИИТМ	93	ЭСТ СМТ	3