

НАНОИНДУСТРИЯ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



№58

ЗАКОНУ МУРА 50 ЛЕТ: МАСШТАБИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ

В первой части серии публикаций, посвященных 50-летию закона Мура, рассмотрена его связь с масштабированием элементов ИС

НАНОТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Новый объемный углеродный наноматериал с уникальными свойствами позволяет производить машиностроительную продукцию с техническими характеристиками выше мирового уровня

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ МИКРОКАПСУЛ

Исследование механической прочности полиэлектролитных микрокапсул с применением нанотвердомера демонстрирует универсальный характер инструментального индентирования

В НОМЕРЕ:

ИННОВАЦИИ

ДОСТИЖЕНИЯ

ДИСКУССИИ

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕТА
НПК "ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР" В.Д.ВЕРНЕР
О ВНЕДРЕНИИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ЭЛЕКТРОНИКЕ,
А ТАКЖЕ ПЕРСПЕКТИВАХ И ТЕНДЕНЦИЯХ РАЗВИТИЯ
МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОННОЙ ОТРАСЛИ**



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. 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@technosphaera.ru

Сбыт: А. МЕТЛОВ sales@electronics.ru

Подписка: Е. ЗАЙКОВА magazine@technosphaera.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 29.06.2015

© 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**
Electronics: from "micro" to "nano" and further levels... 6
V.Verner
Компетентное мнение
Электроника: от "микро" к "нано" и далее...
В.Вернер
- Conferences, seminars, exhibitions**
VacuumTechExpo-2015: the people, equipment, trends 10
D.Georgiev
Конференции, семинары, выставки
"ВакуумТехЭкспо-2015": люди, оборудование, тенденции
Д.Георгиев
- Future projects**
"Modern Nanotechnology" center at Ural Federal University: the interaction of science and industry 18
V.Shur
Перспективные проекты
УЦКП "Современные нанотехнологии" УрФУ: взаимодействие науки и промышленности
В.Шур
- Nanotechnology**
Fiftieth anniversary of Moore's Law: scaling of IC elements 22
V.Verner, E.Kuznetsov, A.Saurov
The first part of the series of publications devoted to the 50th anniversary of Moore's Law discusses the correlation between the scaling of IC elements and Moore's Law
Keywords: *nanoelectronics, scaling, integrated circuit*
Нанотехнологии
Закону Мура 50 лет: масштабирование элементов ИС
В.Вернер, Е.Кузнецов, А.Сауров
В первой части серии публикаций, посвященных 50-летию закона Мура, рассмотрена связь масштабирования элементов ИС с реализацией закона Мура.
Ключевые слова: *нанoeлектроника, масштабирование, интегральная схема*
- Atomic layer deposition – technology that changed the world** 40
O.Simonov
The article outlines the key features of Atomic Layer Deposition and some of its practical applications.
Keywords: *thin-film technology, atomic layer deposition, coating*
Атомно-слоевое осаждение – технология, меняющая мир
О.Симонов
В статье изложены ключевые особенности технологии атомно-слоевого осаждения и некоторых ее практических применений.
Ключевые слова: *тонкопленочная технология, атомно-слоевое осаждение, нанесение покрытий*
- Nanotechnology of engineering materials** 46
G.Volkov
In the model system "carbon-carbon" are implemented theoretical foundations and technological principles of production of new engineering materials. Obtained voluminous carbon nanomaterial with unique properties allows to manufacture engineering products with the specifications above the world level.
Keywords: *bulk carbon nanomaterial, structural material, one-stage technology*
Нанотехнология машиностроительных материалов
Г.Волков
На модельной системе "углерод-углерод" реализованы теоретические основы и технологические принципы создания новых машиностроительных материалов. Получен объемный углеродный наноматериал с уникальными свойствами, которые позволяют производить машиностроительную продукцию с техническими характеристиками выше мирового уровня.
Ключевые слова: *объемный углеродный наноматериал, конструкционный материал, моностадийная технология*
- Control and measurement**
Investigation of the strength of micro-objects by NanoScan scanning nanohardness tester 54
A.Usainov, K.Kravchuk, I.Maslenikov, V.Reshetov, M.Fomkina
The article presents the results of a study of mechanical strength of polyelectrolyte microcapsules with the NanoScan 4D nanohardness tester.
Keywords: *nanohardness tester, microcapsule, nanoindentation*
Контроль и измерения
Исследование прочности микрообъектов с помощью сканирующего нанотвердомера "НаноСкан"
А.Усенов, К.Кравчук, И.Масленников, В.Решетов, М.Фомкина
Представлены результаты исследования механической прочности полиэлектролитных микрокапсул с применением нанотвердомера "НаноСкан-4D".
Ключевые слова: *нанотвердомер, микрокапсула, наноиндентирование*
- Detection of viruses using piezoelectric cantilevers** 62
G.Kiselev, P.Gorelkin, A.Erofeev, D.Kolesov, I.Yaminsky
Rapid direct analysis of influenza A virus in a liquid medium may be performed using a piezoelectric cantilever with a glycopolymer-modified receptor containing sialic groups that are specific to the protein of the viral envelope.
Keywords: *cantilever, probe microscopy, MEMS*
Детекция вирусов с помощью пьезоэлектрических кантилеверов
Г.Киселев, П.Горелкин, А.Ерофеев, Д.Колесов, И.Яминский
Быстрый прямой анализ вируса гриппа А в жидкой среде может выполняться с помощью пьезоэлектрического кантилевера с рецептором, модифицированным гликополимером, который содержит сиаловые группы, специфичные к белку оболочки вируса.
Ключевые слова: *кантилевер, зондовая микроскопия, МЭМС*

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, ekp@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 "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, 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 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
T +(49) 731 3788 0070
M +(49) 151 15682 018
mailto: info@russland-experten.com
www.russland-experten.com

Nanomaterials

Ceramics of tin dioxide nanopowder: preparation and properties

V.Lysenko

Using the method of spark plasma sintering (SPS) on the basis of nano-sized powder of tin dioxide was created fine-grained (from 200 to 800 nm), dense, durable ceramic.

Keywords: spark plasma sintering, nanopowder, ceramics

Lubricant composition to improve abrasive materials processing

V.Shevchenko, A.Ryabina, V.Torokin, V.Alehina

New solid lubricant based on organic fillers of nanomaterials provides a comprehensive efficiency of metal processing: improving quality and reducing time of grinding and polishing, the exclusion of burn marks, reducing the temperature in the treatment area, increasing the service life of the abrasive tool.

Keywords: solid lubricant, nanofiller, metalworking

Issues of patenting

Patenting of inventions in Russia: the main problems and their solutions

D.Sokolov

Some of the problems associated with low patent protection of Russian production, was considered earlier. Let's discuss them in more detail, given the political realities of today.

Keywords: patenting, intellectual property protection

There is an Idea!

How Diamond created a Man

V.Karasev

Even though the diamond has been used as a model crystal for the solid body physics in the early twenty-first century, it remains as mysterious and unknown to humans as many centuries ago. This article discusses new phenomena expanding people's perception of this material.

Keywords: quantum wave treatment, interatomic quantum environment

Education

Competitions of the Nanotechnologies YICC: awarding of the winners

A.Bolshakova, I.Yaminsky

The Nanotechnologies Youth innovation creativity centre (YICC) held its first competitions. In the spring of 2015 there was a solemn awarding of winners of competitions "My First Factory" and "Designing biosensors".

Keywords: youth innovation creativity centre, nanotechnology

Наноматериалы

Керамика из нанопорошка диоксида олова: получение и свойства

В.Лысенко

С помощью метода электроискрового спекания (spark plasma sintering – SPS) на основе наноразмерного порошка диоксида олова создана мелкозернистая (от 200 до 800 нм), плотная, прочная керамика.

Ключевые слова: электроискровое спекание, нанопорошок, керамика

Смазочная композиция для улучшения абразивной обработки материалов

В.Шевченко, А.Рябина, В.Торокин, В.Алехина

Новая твердая смазка на органической основе с наполнителями из наноматериалов обеспечивает комплексное повышение эффективности металлообработки: улучшение качества и сокращение времени шлифования и полирования, устранение прижогов, уменьшение температуры в зоне обработки, увеличение срока службы абразивного инструмента.

Ключевые слова: твердая смазка, нанонаполнитель, металлообработка

Вопросы патентования

Патентование изобретений в России: основные проблемы и их решение

Д.Соколов

Некоторые проблемы, связанные с низкой патентной защищенностью отечественных разработок, которые уже затрагивались ранее, рассмотрены более подробно, учитывая политические реалии сегодняшнего дня.

Ключевые слова: патентование, защита интеллектуальной собственности

Есть идея!

Как алмаз человека изобретал

В.Карасев

В начале двадцать первого века алмаз, хотя и используется в качестве модельного кристалла всей физики твердого тела, остается загадочным и непознанным для человека. В статье рассматриваются новые явления, позволяющие расширить представления человека об этом материале.

Ключевые слова: Квантово-волновая обработка, межтомная квантовая среда

Образование

Конкурсы ЦМИТ "Нанотехнологии": награждение победителей

А.Большакова, И.Яминский

Центр молодежного инновационного творчества "Нанотехнологии" подвел итоги своих первых конкурсов. Весной 2015 года произошло торжественное награждение победителей конкурсов: "Мой первый завод" и "Конструируем биосенсоры".

Ключевые слова: Центр молодежного инновационного творчества, нанотехнология

СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

LABComplex	61	МАКС	79
Биоиндустрия	20	Микросистемы	2 обл.
Вузпромэкспо	39	Тиснум	3
Евроинтех	5	ЦПТ	1
Иннопром	3 обл.	ЭкспоЭлектроника	21
Интерактив	17	Элтех СПб.	4 обл.