

НАНОИНДУСТРИЯ



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1

2019

АДРЕСНАЯ ДОСТАВКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

Проведен анализ динамики публикаций с 1997 по 2016 год в области применения наночастиц и наноструктур для адресной доставки лекарственных веществ. Установлено, что

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ТЕНЗОРЕЗИСТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Экспериментально изучен тензорезистивный эффект в пленочных образцах композитов и определены коэффициент тензочувствительности и усталостная прочность. Обнаружено, что тензочувствительность образцов не изменяется до 100 тыс. знакопеременных циклов нагрузки. В перспективе

ФЕМТОСКАН УЖЕ В ТЕГЕРАНЕ

Ученые МГУ в Технологическом университете имени Шарифа (Тегеран, ИРИ) прочли лекции и провели мастер-класс по сканирующей зондовой микроскопии для студентов, аспирантов и научных сотрудников. Исследовались образцы оксида графена и тонких пленок оксида железа. Скоро

В НОМЕРЕ:

ИННОВАЦИИ

ДОСТИЖЕНИЯ

ДИСКУССИИ

**МАКАРОВ ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ,
ДОКТОР ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК, ДИРЕКТОР
ДЕПАРТАМЕНТА ГОСКОРПОРАЦИИ "РОСКОСМОС"
МОНИТОРИНГ ТЕХНОГЕННОГО ЗАСОРЕНИЯ КОСМОСА.
ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**



Выпускается при содействии Министерства промышленности и торговли Российской Федерации. Журнал включен в Российский индекс научного цитирования, в базу RSCI на платформе 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: А. АЛЕШИН

Корректор: А. ЛУЖКОВА

Отв. секретарь: Н. АДРИАНОВА journal@electronics.ru

Дизайн и компьютерная верстка: А. БОДРОВ

Отдел рекламы:

А. ЦАПЛИН ats7@mail.ru

О. ЛАВРЕНТЬЕВА nano@technosphere.ru

Сбыт: А. МЕТЛОВ sales@electronics.ru

Подписка: Е. ЗАЙКОВА magazine@technosphere.ru

Учредитель: АО "РИЦ "ТЕХНОСФЕРА"

Генеральный директор: О. КАЗАНЦЕВА

НАНОИНДУСТРИЯ ©

Перерегистрирован в Федеральной службе

по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций

7.09.2017 ПИ № ФС77-70992

Журнал издается 8 раз в год с 2012 года

Тираж 4 000 экз. Цена договорная

Подписано в печать 19.02.2019, заказ № 253974

© 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 "Вива-Стар"

107023, г. Москва, ул. Электрозаводская д. 20

АО "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

Space debris monitoring. Problems and solutions

Yu. N. Makarov

6

Nanotechnologies

Multilayer silicon nanostructures as micropower sources of energy

B. G. Gribov, K. V. Zinoviev, O. N. Kalashnik, S. G. Dorofeev, N. N. Kononov, N. N. Gerasimenko, D. I. Smirnov, V. N. Sukhanov, L. S. Sukhanova, V. A. Chetverikov, M. A. Shermetova

16

Multilayer structures composed of metal / silicon / metal based on Si-nanoparticles have been investigated. Studied is a possibility of such structures to generate electricity due to interaction of nano-silicon and water present in atmospheric air. The prospect of using multilayer Si-nanostructures as an elementary cell of micro-power batteries is shown.

Keywords: multilayer structure, Si-nanoparticles, disproportionation of SiO, electrophoresis; barrier layer; proton conductivity

Dynamics of scientific publications on the using of nanoparticles and nanostructures for targeted drug delivery

N. M. Murashova, E. S. Trofimova, E. V. Yurtov

24

Publications dynamics based on the ScienceDirect scientific database for the period from 1997 to 2016 was analyzed for the areas related to the use of nanoparticles and nanostructures for targeted drug delivery. The most dynamically developing areas of research were identified.

According to the data presented in the article, most popular nowadays (i.e. characterized by the rapid growth of the number of publications and the large total number of applications) there are such areas of research as the application for targeted drug delivery of magnetic nanoparticles, silica nanoparticles, polymer nanoparticles, solid lipid nanoparticles, dendrimers, polymeric micelles and micelles of surfactants. It can be predicted that in the nearest 10 to 20 years these areas of research will develop further and probably with the lower speed growth of the number of publications which is indicative of the areas of research from the first group.

Keywords: Nanotechnology, drug delivery, nanoparticles, nanostructures, number of publications, scientometrics, development trends of scientific fields

Nanomaterials

Modification of galvanic coating "tin-bismuth" by carbon nanotubes to improve the corrosive resistance

D. V. Davydova, N. V. Tarasova, I. A. Djyakov, Yu. V. Litovka

40

The article presents research results of the effect of carbon nanotubes (trade mark "Taunit") on corrosion characteristics of electroplating coating with a tin-bismuth alloy (Sn-Bi) in 0,1 mol Na₂SO₄ solution. It was shown that additives reduce the corrosion

Компетентное мнение

Мониторинг техногенного засорения космического пространства. Проблемы и решения

Ю. Н. Макаров

Нанотехнологии

Многослойные кремниевые наноструктуры как микромощные источники энергии

Б. Г. Грибов, К. В. Зиновьев, О. Н. Калашник, С. Г. Дорофеев, Н. Н. Кононов, Н. Н. Герасименко, Д. И. Смирнов, В. Н. Суханов, Л. С. Суханова, В. А. Четвериков, М. А. Шерметова

Изучены многослойные структуры металл/кремний/металл на основе наночастиц кремния. Изучена способность генерировать электроэнергию за счет взаимодействия нанокремния и воды, находящейся в атмосфере. Показана перспектива использования таких наноструктур как элементарной ячейки микромощных батарей.

Ключевые слова: многослойная структура; наночастицы кремния; диспропорционирование SiO; электрофорез; барьерный слой; протонная проводимость

Динамика научных публикаций по применению наночастиц и наноструктур для адресной доставки лекарственных веществ

Н. М. Мурашова, Е. С. Трофимова, Е. В. Юртов

Проведен анализ динамики публикаций в базе данных ScienceDirect за 1997–2016 годы в областях, связанных с применением наночастиц и наноструктур для адресной доставки лекарственных веществ и определены наиболее динамично развивающиеся направления исследований.

Согласно данным, представленным в статье, наиболее востребованы на сегодняшний день (т.е. характеризующиеся быстрым ростом количества публикаций и большим общим числом публикаций) такие направления исследований, как применение для адресной доставки лекарственных веществ магнитных наночастиц, наночастиц диоксида кремния, наночастиц полимеров, твердых липидных наночастиц, дендримеров, полимерных мицелл и мицелл поверхностно-активных веществ. Можно прогнозировать, что в ближайшие 10–20 лет эти направления будут и дальше развиваться, но, вероятно, с более низкой скоростью роста числа публикаций, которая характерна для направлений из первой группы.

Ключевые слова: нанотехнология, доставка лекарственных веществ, наночастицы, наноструктуры, число публикаций, наукометрия, тенденции развития научных направлений

Наноматериалы

Модифицирование гальванического покрытия олово-висмут углеродными нанотрубками для повышения коррозионной стойкости

Д. В. Давыдова, Н. В. Тарасова, И. А. Дьяков, Ю. В. Литовка

Исследовано влияние углеродных нанотрубок ТМ "Таунит" на коррозионные характеристики гальванического покрытия сплавом олово-висмут в растворе Na₂SO₄. Показано, что добавки

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"
- ООО "Урал-Пресс"
- ООО "Информнаука" – зарубежная подписка
- в редакции журнала по тел.: (495) 234-0110 e-mail: magazine@technosphaera.ru

Подписаться на электронную версию на сайте:
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 Mezhnkniga
- 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
Olgastraße 82 89073 Ulm
T +(49) 731 145 344 94
M +(49) 151 156 820 18
n.wenzel@russland-experten.com
www.russland-experten.com

potential down to 54%. It was registered that carbon nanotubes "Taunit" in the content of the "tin-bismuth" deposition alloy electrolyte on copper demonstrate the inhibiting effect, thus expanding the area of the passive state of copper, which leads to increase in the corrosion resistance effect of the coatings.

The obtained results revealed that the corrosion current in the presence of CNT in comparison with the coating obtained without the CNT additive drops by 99%, and the potential of the corrosion shifts into the positive area. At the concentration of 50 mg/l of the CNT "Taunit" in the electrolyte maximum values of corrosion resistance are achieved.

Keywords: carbon nanomaterial, tin-bismuth coating, electroplating, sulfuric tinning, Sn-Bi, corrosion current, corrosion resistance

Composite tensorresistive materials based on polybenzimidazole matrix

V.A. Kuznetsov, B.Ch. Kholkhoev, V.G. Makotchenko, A.N. Lavrov, Ye.N. Gorenskaya, A.S. Berdinsky, V.F. Burdukovskii, A.I. Romanenko, V.Ye. Fedorov

Studied are the film composite materials based on the polymer polybenzimidazole matrix with nanostructured carbon fillers. As a matrix the poly[2,2'-(p-xydiphenylen)-5,5'-bisbenzimidazole] (OPBI) has been used. Graphite nanoplates and few-layered graphene were applied as the fillers. Piezoresistive effect in the film composite samples, strain gauge factor and endurance were studied experimentally.

It is shown that the strain gauge factor does not depend on the concentration of filler and, on the average, equal 15 (for FLG composites) and 13 (for GNP composites) within the error. It was found that strain gauge factor of the samples does not change up to 100,000 alternating loading cycles. Temperature dependences of electrical resistance of composite samples have been measured and analyzed. It has been established that the main insulating polymer gaps between the carbon filler nanoparticles make the main contribution to the electrical resistance and conduction mechanism is tunneling between the particles.

Keywords: composite films, polybenzimidazole (OPBI), few-layered grapheme (FLG), graphite nanoplates (GNP), electron transport, strain gauge factor

Issues of patenting New rules for submission Of applications for inventions

D.Yu. Sokolov

The article discusses the changes in the rules for the preparation of applications for inventions, noted that it simplified, complicated this work, and also showed how to solve new problems. Considered in detail the most important provisions of the Rules relating to the preparation of applications for inventions. For each provision, explanations are given and tips are given on how to best complete these Sections. Particular attention is paid to clarifying the essence of the section "Disclosure of the invention", "Implementation of the invention" and "Requirements for the claims".

Keywords: standardization, invention, claim for an invention

снижают потенциал коррозии до 54%. Обнаружено, что углеродные нанотрубки "Таунит" в составе электролита осаждения сплава "олово-висмут" на медь проявляют ингибирующее действие, тем самым расширяют область пассивного состояния меди, что приводит к увеличению противокоррозионного действия покрытий. Полученные результаты показали, что ток коррозии, в присутствии УНТ, по сравнению с покрытием, полученным без добавления УНТ, снижается максимально на 99%, а потенциал коррозии смещается в положительную область. При концентрации в электролите УНТ "Таунит" 50 мг/л достигаются максимальные показатели коррозионной стойкости.

Ключевые слова: углеродный наноматериал, покрытие олово-висмут, сернокислородное лужение, коррозионная стойкость

Композиционные тензорезистивные материалы на основе матрицы полибензимидазола

В.А. Кузнецов, Б.Ч. Холхоев, В.Г. Макотченко, А.Н. Лавров, Е.Н. Горенская, А.С. Бердинский, В.Ф. Бурдуковский, А.И. Романенко, В.Е. Федоров

Изучены пленочные композиционные материалы на основе полимерной матрицы полибензимидазола с наноструктурированными углеродными наполнителями. В качестве полимерной матрицы использовался поли-2,2'-п-оксидифенилен-5,5'-дибензимидазол (ОПБИ) с наполнителями – графитовыми нанопластинами и мало-слоистым графеном. Экспериментально изучен тензорезистивный эффект и температурные зависимости электросопротивления образцов, найдены коэффициент тензочувствительности и усталостная прочность. В пределах погрешности коэффициент тензочувствительности не зависит от концентрации наполнителя (в среднем 15 для МСГ и 13 для ГНП). Тензочувствительность образцов стабильна до 100 тыс. знакопеременных циклов нагрузки. Основной вклад в сопротивление вносят диэлектрические полимерные прослойки между Si-наночастицами наполнителя, а проводимость обусловлена туннелированием между частицами.

Ключевые слова: композиционные пленки, полибензимидазол, малослойный графен, графитовые нанопластины, электронный транспорт, коэффициент тензочувствительности

Вопросы патентования

Новые правила составления заявок на изобретения

Д.Ю. Соколов

В статье рассмотрены изменения в правилах по составлению заявок на изобретения, отмечено, что упростило, а что усложнило эти работы, а также показано, как решать новые проблемы. Подробно рассмотрены наиболее важные положения Правил, касающиеся составления заявок на изобретения. По каждому положению приведены разъяснения и даны советы по наилучшему заполнению этих разделов. Особое внимание уделено разъяснению сущности раздела "Раскрытие сущности изобретения", "Осуществление изобретения" и "Требования к формуле изобретения".

Ключевые слова: стандартизация, изобретение, заявка

Education

School needs femtoscan 64

I.V.Yaminsky, A.I.Akhmetova

Getting into the top 10 global rankings on the quality of general education requires the involvement of all participants in the educational process and a special approach. Technological challenges are becoming more complex, and the trend towards miniaturization will not reach the limit in the coming decades. The electronic boards reach the nanometer size, the positioning accuracy and the precision of CNC machining reach a submicron level. In such conditions, the ability to use high-precision equipment, such as a scanning probe microscope, becomes an integral part of school education.

Keywords: education, scanning probe microscope

FemtoScan in Tehran 68

I.V.Yaminsky, A.I.Akhmetova, G.B.Meshkov, F.Salehi

The results of the cooperation of scientists from Lomonosov Moscow State University and the Sharif University of Technology (Tehran, Iran) are presented. A master class on probe microscopy was held in Tehran for students, graduate students and researchers. Samples of graphene oxide and thin iron oxide films were studied by scanning probe microscopy in the framework of the project "Initiation of Local Chemical Reactions in deposited thin films using scanning probe microscopy".

Keywords: education, scanning probe microscope

Образование

Школе нужен ФемтоСкан

И.В.Яминский, А.И.Ахметова

Попадание в топ-10 глобального рейтинга качества общего образования требует вовлеченности всех участников образовательного процесса. Технологические вызовы становятся все сложнее, тренд на миниатюризацию не достигнет предела в ближайшие годы. Электронные платы приближаются к нанометровым размерам, точность позиционирования и обработки станками с ЧПУ выходят на субмикронный уровень. Умение пользоваться сканирующим зондовым микроскопом становится частью школьного образования.

Ключевые слова: образование, сканирующий зондовый микроскоп

ФемтоСкан в Тегеране

И.В.Яминский, А.И.Ахметова, Г.Б.Мешков, Ф.Салехи

Приведены результаты сотрудничества ученых МГУ и Технологического университета имени Шарифа (Тегеран, Иран). Проведен мастер-класс в Тегеране для студентов, аспирантов и научных сотрудников. Методом сканирующей зондовой микроскопии исследованы образцы оксида графена и тонких пленок оксида железа в рамках проекта "Инициация локальных химических реакций в осажденных тонких пленках с использованием сканирующей зондовой микроскопии".

Ключевые слова: образование, сканирующий зондовый микроскоп

СПИСОК РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

Don Supercritical 2019.....	15
IPHEB.....	31
SemiExpo.....	3 обл.
Аналитика Экспо.....	39
ВакуумТехЭкспо.....	4 обл.
Композит Экспо.....	35
Мир биотехнологии.....	23
Нефтегаз.....	67
Тиснум.....	3
Точные измерения.....	51
ЦПТ.....	1
ШАГ.....	2 обл.
ЭкспоЭлектроника.....	55
ЭлектронТехЭкспо.....	59

"ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес"

Научно-технический журнал, посвященный широкому спектру вопросов в области разработки и изготовления электронной и радиоэлектронной аппаратуры и ее компонентов, а также отраслевых тенденций и состояния рынка. Журнал ориентирован как на руководителей различного уровня, так и на научных и инженерно-технических работников в сфере проектирования и производства электроники, а также в смежных областях.

ISSN: 1992-4178

"ПЕРВАЯ МИЛЯ Last Mile"

Научно-технический журнал, посвященный технологиям и бизнесу телекоммуникаций, производства кабелей связи, телевизионного вещания, информационной безопасности. Особое внимание уделяется сетям широкополосного доступа и локальным телекоммуникационным сетям.

ISSN: 2070-8963

"ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА"

Журнал, посвященный формированию цифровой экономики в РФ в концептуальном, институциональном и техническом аспектах. Новостные, аналитические и экспертные материалы.

"НАНОИНДУСТРИЯ"

Научно-технический журнал, посвященный наноматериалам, наноэлектронике, нанодатчикам и наноустройствам, диагностике наноструктур и наноматериалов, нанобиотехнологиям и применению нанотехнологий в медицине.

ISSN: 1993-8578

"АНАЛИТИКА"

Межотраслевой научно-технический журнал о создании, изучении и применении новых веществ и материалов. Журнал посвящен инновационным междисциплинарным решениям и технологиям в химии и нефтехимии, науках о жизни, материаловедении, нанотехнологиях.

ISSN: 2227-572X

"ФОТОНИКА"

Научно-технический журнал по фотонным и оптическим технологиям, оптическим материалам и элементам, используемым в оптических системах, оборудовании и станках.

ISSN: 1993-7296

"СТАНКОИНСТРУМЕНТ"

Отраслевой научно-технический журнал, комплексно рассматривающий проблемы станкоинструментальной промышленности.

ISSN: 2499-9407



ТЕХНОСФЕРА
РЕКЛАМНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

www.technosphere.ru