

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:

**ЛАТЫШЕВ Александр Васильевич**, д.ф.-м.н., академик РАН, директор института физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения РАН, г. Новосибирск, Россия

**ЛУКИЧЁВ Владимир Федорович**, чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н., директор ФТИАН, Москва, Россия

**САУРОВ Александр Николаевич**, д.т.н., проф., академик РАН, директор Института нанотехнологий микроэлектроники Российской академии наук

**СИГОВ Александр Сергеевич**, д.ф.-м.н., проф., академик РАН, президент Московского технологического университета (МИРЭА)

**ЧАПЛЫГИН Юрий Александрович**, д.т.н., проф., академик РАН, президент Национального исследовательского университета "МИЭТ"

#### Редакционная коллегия:

**СВЕТУХИН Вячеслав Викторович**, д.ф.-м.н., член-корреспондент РАН, проф., директор НПК "Технологический центр" (главный редактор журнала "НАНОИНДУСТРИЯ"), Москва, Россия

**АЛЁШИН Алексей Николаевич**, к.ф.-м.н., доц., зам. гл. редактора журнала "НАНОИНДУСТРИЯ", Москва, Россия

**БАСАЕВ Александр Сергеевич**, к.ф.-м.н., зам. директора ГНЦ РФ ГУ НПК "Технологический центр" МИЭТ, Москва, Россия

**БУЛЯРСКИЙ Сергей Викторович**, д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. Академии наук Республики Татарстан, проректор по научной работе Ульяновского государственного университета, заведующий кафедрой инженерной физики, г. Ульяновск

**БЫКОВ Виктор Александрович**, д.т.н., проф., генеральный директор ЗАО "НТ-МДТ", Москва, Россия

**ВЕРНИК Петр Аркадьевич**, директор Института стратегий развития, Москва, Россия

**КАНЕВСКИЙ Владимир Михайлович**, к.ф.-м.н., зам. директора Института кристаллографии им. А.В. Шубникова РАН, Москва, Россия

**МАЛЫЦЕВ Петр Павлович**, д.т.н., проф., научный руководитель Института СВЧ полупроводниковой электроники РАН, зам. председателя Экспертного совета ВАК, Москва, Россия

**ТЕЛЕЦ Виталий Арсеньевич**, д.т.н., проф., директор института экстремальной прикладной электроники НИЯУ МИФИ, Москва, Россия

**ТИМОШЕНКОВ Сергей Петрович**, д.т.н., проф., директор Института нано- и микросистемной техники НИУ МИЭТ (Институт НМСТ, НИУ МИЭТ), Зеленоград, Россия

**ШЕЛЕПИН Николай Алексеевич**, д.т.н., проф., руководитель научного направления "Микроэлектроника" ИНМЭ РАН, Москва, Россия

**ЯМИНСКИЙ Игорь Владимирович**, д.ф.-м.н., проф., генеральный директор ООО НПП "Центр перспективных технологий", Москва, Россия

Главный редактор: **В.В.СВЕТУХИН**

Зам. главного редактора: **А.Н.АЛЁШИН**

Корректор: **А.В.ЛУЖКОВА**

Отв. секретарь: **Э.А.ГАЗИНА** journal@electronics.ru

Дизайн и компьютерная верстка: **А.С.БОДРОВ**



**ТЕХНОСФЕРА**  
рекламно-издательский центр

## СОДЕРЖАНИЕ

### 248 **Оборудование для наноиндустрии** **РАЗРАБОТКА ШИРОКОПОЛЬНОГО СКАНЕРА-ПРОФИЛОМЕТРА И НОВЫХ СПОСОБОВ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЕРДОСТИ ДЛЯ ПЕРВОГО В МИРЕ АТОМНО-СИЛОВОГО МИКРОСКОПА – СПУТНИКА ЗЕМЛИ**

Б.А.Логинов, В.А.Беспалов, А.Н.Образцов, А.Б.Логинов, В.Б.Логинов, Ю.В.Хрипунов, М.А.Щербина, Д.А.Севостьянова, Д.С.Богданова, Р.Г.Горбачев, К.Е.Кондратьева, М.А.Лебедева, А.А.Мульгин, Д.А.Шевченко

### 260 **УСКОРИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОНОВ ДЛЯ ИНАКТИВАЦИИ ФЕРМЕНТА ПЕРОКСИДАЗЫ ХРЕНА**

Ю.Д.Иванов, И.Д.Шумов, А.Н.Аблеев, А.Ф.Козлов, Е.Е.Важенкова, В.С.Зиборов, А.Ю.Долгобородов, О.Ф.Петров, С.В.Будник, Р.С.Чурюкин, С.В.Новиков, А.М.Тереза, А.И.Арчаков

### 268 **ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОЛЛОИДНЫХ ФОТОННО-КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР. ЧАСТЬ 2**

Е.В.Панфилова, В.А.Дюбанов, А.Р.Ибрагимов, Д.Ю.Шрамко

### 276 **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ "ФЕМТОСКАН ОНЛАЙН": ОТ СРЕДНЕЙ ДО ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**

И.В.Яминский

### 282 **СОЗДАНИЕ МИКРОМЕХАНИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ ЛИНЕЙНЫХ УСКОРЕНИЙ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

С.А.Жукова, Д.Ю.Обижаев, С.А.Ульянов, М.А.Зиновьев, Д.Д.Рискин, С.Ю.Суздальцев, Е.Н.Фролов, Ю.А.Ганцева

### 292 **Нанотехнологии** **СИНТЕЗ И СТАБИЛИЗАЦИЯ НАНОРАЗМЕРНОГО КАРБОНАТА МАГНИЯ ГИДРОКСИЭТИЛЦЕЛЛЮЛОЗОЙ**

А.В.Блинов, Э.А.Рехман, П.А.Трушов, А.В.Прасолова, М.А.Ясная, Н.М.Бочаров, М.В.Вакуленко

### 302 **ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВИРУСА ТАБАЧНОЙ МОЗАИКИ МЕТОДАМИ АТОМНО-СИЛОВОЙ И ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ**

А.И.Ахметова, Н.А.Никитин, М.В.Архипенко, О.В.Карпова, И.В.Яминский

### 311 **НАНОСТРУКТУРНОЕ ПОКРЫТИЕ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

В.М.Ситдииков, Н.Ю.Дударева

Свежий номер журнала Вы можете приобрести:

**Москва:**

В редакции журнала "НАНОИНДУСТРИЯ"  
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**

- АО "Почта России", индекс ПН759
- ООО "Урал-Пресс Округ"
- ООО "Руспресса"
- ООО "Агентство "Книга-Сервис"
- ООО "ГЛОБАЛПРЕСС"
- ООО "СЕРВИСПРЕСС"
- в редакции журнала по тел.: (495) 234-0110
- e-mail: magazine@technosphera.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  
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

Группы научных специальностей,  
по которым издание входит в Перечень ВАК

- 1.3.11. Физика полупроводников (технические науки)
- 2.2.3. Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники (технические науки)
- 1.4.5. Хемоинформатика (химические науки, технические науки)

## IN THE ISSUE

248

### Equipment for nanoindustry DEVELOPMENT OF A WIDE-FIELD SCANNER- PROFILOMETER AND NEW METHODS OF HARDNESS MEASUREMENT FOR THE FIRST EARTH SATELLITE ATOMIC FORCE MICROSCOPE IN THE WORLD

B.A.Loginov, V.A.Baspalov, A.N.Obratsov, A.B.Loginov, V.B.Loginov,  
Y.V.Khripunov, M.A.Shcherbina, D.A.Sevostyanova, D.S.Bogdanova,  
R.G.Gorbachev, K.E.Kondratyeva, M.A.Lebedeva, A.A.Mulgin,  
D.A.Shevchenko

260

### ELECTRON ACCELERATOR FOR INACTIVATION OF HORSE RADISH PEROXIDASE ENZYME

Yu.D.Ivanov, I.D.Shumov, A.N.Ableev, A.F.Kozlov, E.E.Vazhenkova,  
V.S.Ziborov, A.Yu.Dolgoborodov, O.F.Petrov, S.V.Budnik, R.S.Churyukin,  
S.V.Novikov, A.M.Tereza, A.I.Archakov

268

### LABORATORY COMPLEX FOR OBTAINING COLLOIDAL PHOTIC-CRYSTAL STRUCTURES. PART 2

E.V.Panfilova, V.A.Diubanov, A.R.Ibragimov, D.Yu.Shramko

276

### FEMTOSCAN ONLINE SOFTWARE: FROM SECONDARY TO HIGH SCHOOL

I.V.Yaminsky

282

### DEVELOPMENT OF MICROMECHANICAL LINEAR ACCELERATION SENSORS AND THEIR SERIAL INDUSTRIAL ENGINEERING

S.A.Zhukova, D.Yu.Obizhaev, S.A.Ulyanov, M.A.Zinoviev, D.D.Riskin,  
S.Yu.Suzdaltsev, Y.N.Frolov, Yu.A.Gantseva

292

### Nanotechnologies

### SYNTHESIS AND STABILIZATION OF NANO-SIZED MAGNESIUM CARBONATE WITH HYDROXYETHYL CELLULOSE

A.V.Blinov, Z.A.Rekhaman, P.A.Trushov, A.V.Prasolova, M.A.Yasnaya,  
N.M.Bocharov, M.V.Vakulenko

302

### VISUALIZATION OF TOBACCO MOSAIC VIRUS BY ATOMIC FORCE AND ELECTRON MICROSCOPY

A.I.Akhmetova, N.A.Nikitin, M.V.Arhipenko, O.V.Karpova,  
I.V.Yaminsky

311

### NANOSTRUCTURED COATING FOR REDUCING INTERNAL COMBUSTION ENGINES TOXICITY

V.M.Sitdikov, N.Y.Dudareva