

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

МАЛЬЦЕВ 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

90

Нанотехнологии

НАБЛЮДЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОЛОГИИ ПЛЕНОК ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ МЕТАЛЛОВ В СКАНИРУЮЩЕМ ЗОНДОВОМ МИКРОСКОПЕ ПРИ ПРОГРЕВЕ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО КОСМОСА

Б.А.Логинов, Ю.В.Хрипунов, М.А.Щербина, А.О.Вьюник, В.Д.Дмитриева, А.А.Дьякова, М.К.Лебедева, В.С.Макеев, А.Р.Первых, Д.С.Шевченко, С.Д.Ханин

98

КВАРЦЕВАЯ ЭТАЛОННАЯ МЕРА

для СКАНИРУЮЩЕЙ ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИИ

А.И.Ахметова, Т.О.Советников, Б.А.Логинов, Д.И.Яминский, И.В.Яминский

106

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ ЕМКОСТЕЙ НА ГИБКОЙ ОСНОВЕ для СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

А.А.Терентьев, А.В.Смирнов

114

ИССЛЕДОВАНИЕ АГРЕГАТОВ БЕЛКА ЯДЕРНОГО ЭКСПОРТА ВИРУСА ГРИППА А С ПОМОЩЬЮ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Е.В.Дубровин, О.Н.Королева, Н.В.Кузьмина, В.Л.Друца

120

Оборудование для наноиндустрии

СОВМЕЩЕНИЕ МЕТОДОВ НАНОКАЛОРИМЕТРИИ И АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ для ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ НА НАНОШКАЛЕ

А.Ф.Ахьямова, А.Ф.Абукаев, И.И.Рулев, А.Ю.Коняхина, А.П.Мельников, Д.А.Иванов

128

ДИФРАКЦИОННАЯ РЕШЕТКА

КАК СРЕДСТВО МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ МИКРОСКОПИИ

А.И.Ахметова, А.Д.Терентьев, С.А.Сенотрусова, Т.О.Советников, Д.И.Яминский, В.В.Попов, И.В.Яминский

134

Экономика

"ИНДУСТРИЯ 5.0" – НОВЫЙ ВЕКТОР ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ

А.Ю.Пронин

144

Наноматериалы

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА МЕДИ, СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ГЛИЦЕРИЛ КОКОАТОМ

А.Б.Голик, А.А.Нагдалян, А.В.Блинов, Р.Ш.Закаева, П.С.Леонтьев, М.А.Тараванов, З.А.Рехман, А.С.Аскерова

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.ru, 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
Т + (49) 731 145 344 94
М + (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

90

Nanotechnologies

OBSERVATION OF CHANGES IN MORPHOLOGY
OF HIGH-TEMPERATURE METAL FILMS
IN A SCANNING PROBE MICROSCOPE DURING
WARMING UP IN OPEN SPACE CONDITIONS

B.A.Loginov, Y.V.Khripunov, M.A.Shcherbina, A.O.Vyunik,
V.D.Dmitrieva, A.A.Dyakova, M.K.Lebedeva, V.S.Makeev,
A.R.Pervykh, D.S.Shevchenko, S.D.Khanin

98

QUARTZ REFERENCE MEASURE FOR SCANNING
PROBE MICROSCOPY

A.I.Akhmetova, T.O.Sovetnikov, B.A.Loginov,
D.I.Yaminsky, I.V.Yaminsky

106

STUDY OF POSSIBILITY OF FLEXIBLE VARIABLE
VESSELS FOR REMOTE PRESSURE MEASUREMENT
SYSTEMS

A.A.Terentyev, A.V.Smirnov

114

STUDY OF INFLUENZA A VIRUS NUCLEAR
EXPORT PROTEIN AGGREGATES USING ATOMIC
FORCE MICROSCOPY

E.V.Dubrovin, O.N.Koroleva, N.V.Kuzmina, V.L.Drutsa

120

Equipment for nanoindustry
COMBINING NANOCALORIMETRY AND ATOMIC
FORCE MICROSCOPY TO STUDY STRUCTURE
FORMATION PROCESSES ON THE NANOSCALE

A.F.Akhkiamova, A.F.Abukaev, I.I.Rulev, A.Y.Konyakhina,
A.P.Melnikov, D.A.Ivanov

128

DIFFRACTION GRATING AS A MEANS OF
METROLOGICAL SUPPORT OF MICROSCOPY

A.I.Akhmetova, A.D.Terentev, S.A.Senotrusova,
T.O.Sovetnikov, D.I.Yaminsky, V.V.Popov, I.V.Yaminsky

134

Economics

INDUSTRY 5.0 – A NEW VECTOR
OF INDUSTRIAL DEVELOPMENT

A.Yu.Pronin

144

Nanomaterials

STUDY OF THE PROCESS OF FORMATION
OF COPPER OXIDE NANOPARTICLES STABILIZED
BY GLYCERYL COCOATE

A.B.Golik, A.A.Nagdalian, A.V.Blinov, R.Sh.Zakaeva,
P.S.Leontev, M.A.Taravanov, Z.A.Rekhman, A.S.Askerova