

11
H25

ISSN 1813-8586

НАНО-И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

- Нанотехнологии
- Зондовая микроскопия
- Микромашины и наносистемы
- Молекулярная электроника
- Биоактивные нанотехнологии
- Элементы датчиков и биочипы
- Микроэлектромеханические системы
- Микрооптоэлектромеханические системы
- Биомикроэлектромеханические системы

10 (171)
2014



НАНО- и МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

№ 10(171) ✧ 2014

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал выпускается при научно-методическом руководстве Отделения нанотехнологий и информационных технологий Российской академии наук

Журнал включен в перечень научных и научно-технических изданий ВАК России, в систему Российского индекса научного цитирования

Издается с 1999 г.

Главный редактор

Мальцев П. П., д.т.н., проф.

Зам. гл. редактора

Лучинин В. В., д.т.н., проф.

Шур М., д.ф.-м.н., проф. (США)

Редакционный совет:

Аристов В. В., д.ф.-м.н., проф., чл.-кор. РАН

Асеев А. Л., д.ф.-м.н., проф., акад. РАН

Гапонов С. В., д.ф.-м.н., проф., акад. РАН

Каляев И. А., д.т.н., проф., чл.-кор. РАН

Квардаков В. В., д.ф.-м.н., проф., чл.-кор. РАН

Климов Д. М., д.т.н., проф., акад. РАН

Ковальчук М. В., д.ф.-м.н., проф., чл.-кор. РАН

Нарайкин О. С., д.т.н., проф., чл.-кор. РАН

Никитов С. А., д.ф.-м.н., проф., чл.-кор. РАН

Рыжий В. И., д.ф.-м.н., проф., чл.-кор. РАН

(Япония)

Сауров А. Н., д.т.н., проф., чл.-кор. РАН

Сигов А. С., д.ф.-м.н., проф., акад. РАН

Чаплыгин Ю. А., д.т.н., проф., чл.-кор. РАН

Шевченко В. Я., д.х.н., проф., акад. РАН

Редакционная коллегия:

Абрамов И. И., д.ф.-м.н., проф. (Беларусь)

Андреев А., к.ф.-м.н., (Великобритания)

Андреевский Р. А., д.х.н., проф.

Антонов Б. И.

Астахов М. В., д.х.н., проф.

Быков В. А., д.т.н., проф.

Волчихин В. И., д.т.н., проф.

Горнев Е. С., д.т.н., проф.

Гралецкий В. Г., д.т.н., проф.

Кальнов В. А., к.т.н.

Карякин А. А., д.х.н., проф.

Колобов Ю. Р., д.т.н., проф.

Кузин А. Ю., д.т.н., проф.

Мокров Е. А., д.т.н.

Панич А. Е., д.т.н., проф.

Панфилов Ю. В., д.т.н., проф.

Петросянец К. О., д.т.н., проф.

Петрунин В. Ф., д.ф.-м.н., проф.

Пужела К., д.ф.-м.н. (Литва)

Путилов А. В., д.т.н., проф.

Пятышев Е. Н., к.ф.-м.н.

Стриханов М. Н., д.ф.-м.н., проф.

Телец В. А., д.т.н., проф.

Тимошенко С. П., д.т.н., проф.

Тодуа П. А., д.т.н., проф.

Шубарев В. А., д.т.н., проф.

Отв. секретарь

Лысенко А. В.

Редакция:

Григорин-Рябова Е. В.

Чугунова А. В.

Учредитель:

Издательство "Новые технологии"

СОДЕРЖАНИЕ

НАНОТЕХНОЛОГИИ И ЗОНДОВАЯ МИКРОСКОПИЯ

Глухова О. Е., Колесникова А. С., Слепченков М. М. Терагерцовый наноизлучатель на основе нанотрубки с инкапсулированными фуллеренами 3

Шешин Е. П., Колодажный А. Ю., Обьедков А. М., Кетков С. Ю., Кремлев К. В., Каверин Б. С., Семенов Н. М. Исследование автоэмиссионных свойств массивов радиально-ориентированных многостенных углеродных нанотрубок 7

МАТЕРИАЛОВЕДЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МНСТ

Фёдоров Ю. В., Михайлович С. В. Влияние параметров наногетероструктур и технологии изготовления на шумовые свойства AlGaIn/GaN HEMT 12

Войцеховский А. В., Кульчицкий Н. А., Мельников А. А., Несмелов С. Н., Коханенко А. П., Лозовой К. А. Современные методы создания структур с квантовыми точками Ge/Si 18

Соколов Л. В., Жуков А. А., Парфёнов Н. М., Ануров А. Е. Анализ современных технологий объемного микропрофилирования кремния для производства чувствительных элементов датчиков и МЭМС 27

Березин В. М. Проявление квантового размерного эффекта в электросопротивлении тонких пленок углерода 36

Тимошков Ю. В., Курмашев В. И., Тимошков В. Ю., Сакова А. А. Формирование прецизионных 3D-микроструктур методом LIGA-like-технологии для компонентов МЭМС 40

Рехвиашвили С. Ш. О теплофизических свойствах идеального графена при низких температурах 43

ЭЛЕМЕНТЫ МНСТ

Акопян В. А., Захаров Ю. Н., Паринюв И. А., Лабанцев Ю. А., Рожков Е. В., Чебаненко В. А. Лабораторный образец испытательного стенда для определения характеристик активных элементов пьезоэлектрических генераторов осевого типа в режиме их низкочастотного импульсного нагружения 47

Сякина С. Д., Синёв И. В., Смирнов А. В., Симаков В. В. Электрохимический импеданс газочувствительных микросистем на основе поликристаллических слоев диоксида олова 52

Аннотации на русском и английском языках с 1999 г. по настоящее время находятся в свободном доступе на сайте журнала (<http://microsystems.ru>; <http://novtex.ru/nmst/>) и научной электронной библиотеки (<http://elibrary.ru>). Электронные версии полнотекстовых статей расположены на сайте журнала: с 1999 по 2012 г. в разделе "АРХИВ".

ПОДПИСКА:

по каталогу Роспечати (индекс 79493);

по каталогу "Пресса России" (индекс 27849)

в редакции журнала (тел./факс: (499) 269-55-10)

Адрес для переписки:

107076 Москва,

Стромынский пер., д. 4

e-mail: nmst@novtex.ru

Journal of NANO- and MICROSYSTEM TECHNIQUE

NANO- I MIKROSISTEMNAYA TEHNIKA

ISSN 1813-8586

№ 10

(171)

2014

Maltsev P. P., Dr. Sci. (Tech.), Prof. — **EDITOR IN CHIEF**
Luchinin V. V., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
DEPUTY OF EDITOR IN CHIEF
Shur M. S., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof. (USA) —
DEPUTY OF EDITOR IN CHIEF

Editorial council:

Aristov V. V., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., Cor.-Mem. RAS
Aseev A. L., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., Acad. RAS
Chaplygin Ju. A., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Cor.-Mem. RAS
Gaponov S. V., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., Cor.-Mem. RAS
Kaljaev I. A., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Cor.-Mem. RAS
Klimov D. M., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Acad. RAS
Kovalchuk M. V., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., Cor.-Mem. RAS
Kvardakov V. V., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., Cor.-Mem. RAS
Narajkin O. S., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Cor.-Mem. RAS
Nikitov S. A., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., Cor.-Mem. RAS
Ryzhii V. I. (Japan), Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.,
Cor.-Mem. RAS
Saurov A. N., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Cor.-Mem. RAS
Shevchenko V. Ya., Dr. Sci. (Chem.), Prof., Acad. RAS
Sigov A. S., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., Acad. RAS

Editorial board:

Abramov I. I. (Belorussia), Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.
Andreev A. (UK), Cand. Sci. (Phys.-Math.), Prof.
Andrievskii R. A., Dr. Sci. (Chem.), Prof.
Antonov B. I.
Astahov M. V., Dr. Sci. (Chem.), Prof.
Bykov V. A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Gornev E. S., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Gradetskiy V. G., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Kalnov V. A., Cand. Sci. (Tech.)
Karjakin A. A., Dr. Sci. (Chem.), Prof.
Kolobov Ju. R., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Kuzin A. U., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Mokrov E. A., Dr. Sci. (Tech.)
Panfilov Ju. V., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Panich A. E., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Petrovjants C. O., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Petrunin V. F., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.
Piatishv E. N., Cand. Sci. (Phys.-Math.), Prof.
Pozhela K. (Lithuania), Dr. Sci. (Phys.-Math.)
Putilov A. V., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Strikhanov M. N., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.
Shubarev V. A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Telets V. A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Timoshenkov S. P., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Todua P. A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Volchihin V. I., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Executive secretary:

Lysenko A. V.

Editorial staff:

Chugunova A. V.
Grigorin-Ryabova E. V.

Address:

4, Stromynsky Lane, Moscow, 107076, Russia.
Tel/Fax: +7(499)269-55-10. Web: www.microsystems.ru/eng;
e-mail: nmst@novtex.ru

The Journal is included in the list
of the Higher Attestation Commission
of the Russian Federation,
in the Russian system of science citation index

Published since November 1999

CONTENTS

NANOTECHNOLOGY AND SCANNING PROBE MICROSCOPY

Glukhova O. E., Kolesnikova A. S., Slepchenkov M. M. Terahertz Emitter Based on Single-Walled Nanotube Filled with Fullerenes 3

Sheshin E. P., Kolodyazhnyy A. Yu., Obiedkov A. M., Ketkov S. Yu., Kremlev K. V., Kaverin B. S., Semenov N. M. Investigation of Field Emission Properties of Radial-Oriented Multiwall Carbon Nanotube Arrays. 7

SCIENCE OF MATERIALS AND TECHNOLOGICAL BASICS OF MNST

Fedorov Yu. V., Mikhaylovich S. V. The Effect of Nanoheterostructure Parameters and Fabrication Technology on the Noise Properties of AlGaIn/GaN HEMT 12

Voitsekhovskii A. V., Kulchitskii N. A., Melnikov A. A., Nesmelov S. N., Lozovoy K. A. Modern Methods of Creation of Structures with Ge/Si Quantum Dots 18

Sokolov L. V., Zhukov A. A., Parfenov N. M., Anurov A. E. Analysis of Modern Technologies Surround Microproteinuria Silicon for the Production of Sensitive Elements of Sensor and MEMS. 27

Berezin V. M. The Manifestation of Quantum Size Effect in Electrical Conductance Thin Films of Carbon. 36

Timoshkov Yu. V., Kurmashev V. I., Timoshkov V. Yu., Sakova A. A. Precision 3D-Microstructures by Liga-Like Technology for MEMS Components 40

Rekhviashvili S. Sh. Thermophysical Properties of Ideal Graphene at Low Temperatures. 43

MICRO- AND NANOSYSTEM TECHNIQUE ELEMENTS

Akopyan V. A., Zakharov Yu. N., Parinov I. A., Labantsev Yu. A., Rozhkov E. V., Chebanenko V. A. Laboratory Sample of Set-up for Definition of Active Element Characteristics of the Axial Type Piezoelectric Generators in Regime of Low-Frequency Impulse Loading 47

Syakina S. D., Sinev I. V., Smirnov A. V., Simakov V. V. Electrochemical Impedance of the Gas-Sensitive Microsystems based Polycrystalline Tin Dioxide 52