

П
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

5 (166)
2014

НАНО- и МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

№ 5(166) ✧ 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 и международную базу данных Scopus

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

Чалыгин 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.

Градецкий 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.

Петросьянц К. О., д.т.н., проф.

Петрунин В. Ф., д.ф.-м.н., проф.

Пожела 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.

Тимошенков 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

МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ МНСТ

Деспотули А. Л., Андреева А. В. Ток смещения Максвелла и "универсальный" динамический отклик в наноионике 3

Абрамов И. И., Коломейцева Н. В., Лабунин В. А., Романова И. А., Басеев А. С. Моделирование функционально-интегрированных структур на основе углеродных нанотрубок 11

Сеничкин А. П., Бугаев А. С., Ячменев А. Э. Оптимизация технологии получения рНЕМТ-структур на подложках GaAs с профилем легирования в виде нанонитей из атомов олова 15

Тимошенков С. П., Анчутин С. А., Плеханов В. Е., Кочурина Е. С., Тимошенков А. С., Зуев Е. В. Разработка математического описания кольцевого микрогирроскопа 18

Тютюгин А. В., Жукова С. А., Турков В. Е. Формирование проводящих микровыводов методом жидкостной химической обработки для сборки кристаллов методом "флип-чип" 26

МАТЕРИАЛОВЕДЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МНСТ

Абдуллаев Д. А. Изменение набора применяемых материалов при уменьшении топологических норм производства интегральных микросхем. 32

Зубов Д. Н., Кельм Е. А., Милованов Р. А., Молодцова Г. В. Электрохимическое восстановление поврежденных контактных площадок кристаллов при анализе отказов современных интегральных схем. 38

Жукова С. А., Обижаев Д. Ю., Турков В. Е., Рискин Д. Д., Кудрявцев П. Н., Четверов Ю. С. Особенности технологии изготовления высокочувствительных неохлаждаемых микроболометрических матриц 41

Томош К. Н. Характеристики и использование ВЧ и СВЧ разрядов при создании твердотельных полупроводниковых приборов. 47

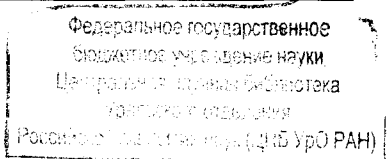
КОНФЕРЕНЦИИ, СЕМИНАРЫ, ВЫСТАВКИ

Раткин Л. С. К тридцатилетию Отделения нанотехнологий и информационных технологий Российской академии наук: фундаментальные и прикладные аспекты разработки нано- и микросистемной техники. 53

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

№ 5

(166)

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.
Petrosjants C. O., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Petrunin V. F., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.
Piatishhev 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.microsistems.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
and international data base Scopus

Published since November 1999

CONTENTS

MODELLING AND DESIGNING OF MNST

Despotuli A. L., Andreeva A. V. Maxwell Displacement Current and
"Universal" Dynamic Response in Nanoionics 3

**Abramov I. I., Kolomejtseva N. V., Labunov V. A., Romanova I. A.,
Basaev A. S.** Simulation of Hybrid Integrated Structures Based on
Carbon Nanotubes. 11

Senichkin A. P., Bugaev A. S., Jachmenev A. E. Optimization of
pHEMT Producing Technology on the GaAs Substrates with Doping
Profile in the Form of Sn Nanowires 15

**Timoshenkov S. P., Anchutin S. A., Plekhanov V. E., Kochuri-
na E. S., Timoshenkov A. S., Zuev E. V.** Development of Mathe-
matical Descriptions of the Micromechanical Ring Gyroscope 18

Tyutyugin A. V., Zhukova S. A., Turkov V. E. Bump Formation by
Liquid Chemical Treatment for Flip-Chip Technology. 26

SCIENCE OF MATERIALS AND TECHNOLOGICAL BASICS OF MNST

Abdullaev D. A. Change Set of Applied Materials at Reduction Topo-
logical Norms Production of Integrated Microcircuits 32

Zubov D. N., Kelm E. A., Milovanov R. A., Molodtsova G. A. Elec-
trochemical Recovery of Damaged Bonding Area During Failure Ana-
lysis of the Modern Integrated Circuits 38

**Zhukova S. A., Obizhaev D. Yu., Turkov V. E., Riskin D. D.,
Kudryatsev P. N., Chetverov Yu. S.** Technology Features of High-
Sensitive Uncooled Microbolometric Arrays Manufacturing. 41

Tomosh K. N. Characteristics of Microwave and High Frequency
While Fabricating Semiconductor Devices. 47

CONFERENCES, SEMINARS, EXHIBITIONS

Rathkeen L. S. To the 30th Anniversary of Department of Nanotech-
nologies and Information Technologies of Russian Academy of Sci-
ences: Fundamental and Applied Aspects of Development of Nano- &
Micro-System Technique 53