

НАНО- и МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

Том 25. № 3 ♦ 2023

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал включен в международные базы данных на платформе Web of Science: Chemical Abstracts Service (CAS), которая входит в Medline, и Russian Science Citation Index (RSCI).

Журнал индексируется в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и включен в международную базу INSPEC.

Журнал включен в Перечень научных и научно-технических изданий ВАК России по научным специальностям 1.3.11. — Физика полупроводников (физ.-мат., техн.), 2.2.2. — Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств (физ.-мат., техн.).

2.2.3. — Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники (техн.), 2.2.9. — Проектирование и технология приборостроения и радиоэлектронной аппаратуры (техн.), 1.4.15. — Химия твердого тела (хим., техн., физ.-мат.).

Журнал выпускается при научно-методическом руководстве Отделения нанотехнологий и информационных технологий Российской академии наук. Статьи имеют DOI

ISSN 1813-8586 DOI: 10.17587/issn1813-8586

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:

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

Горнев Е. С., д.т.н., проф., чл.-кор. РАН

Кульчин Ю. Н., д.ф.-м.н., проф., акад. РАН

Лабунов В. А., д.т.н., проф., акад. НАНБ (Беларусь)

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

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

Сауров А. Н., д.т.н., проф., акад. РАН

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

Чаплыгин Ю. А., д.т.н., проф., акад. 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)

Астахов М. В., д.х.н., проф.

Бакланов М. Р., д.х.н., проф. (Китай)

Басаев А. С., к.ф.-м.н.

Васильев А. А., д.т.н.

Викулин В. В., к.х.н., д.т.н., проф.

Дайнеко А. В., к.ф.-м.н.

Кальнов В. А., к.т.н.

Карякин А. А., д.х.н., проф.

Кузнецов Е. В., д.т.н., проф.

Леонovich Г. И., д.т.н., проф.

Панич А. Е., д.т.н., проф.

Пожела К., д.ф.-м.н. (Литва)

Рыжий М. В., Ph.D, проф. (Япония)

Сантос Э. Х. П., Ph.D, Ful. Prof. (Бразилия)

Сингх К., к.т.н. (Индия)

Телец В. А., д.т.н., проф.

Тимошенков С. П., д.т.н., проф.

Хабибуллин Р. А., к.ф.-м.н., доц.

Шубарев В. А., д.т.н., проф.

Редакция:

Антонов Б. И. (директор изд-ва)

Лысенко А. В. (отв. секретарь)

Чугунова А. В. (науч. ред.)

Шетинкин Д. А. (сайт)

СОДЕРЖАНИЕ

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Соболева О. И., Полювянова М. Р., Ильин О. И., Ильина М. В. Влияние времени активации на пьезоэлектрические свойства легированных азотом углеродных нанотрубок 99

МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ МНСТ

Горюнов И. В., Иовдальский В. А., Федоров Н. А. Совершенствование конструкции генераторного модуля СВЧ-диапазона 105

МАТЕРИАЛОВЕДЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МНСТ

Панов М. Ф., Лучинин В. В. Оперативный контроль подложек и эпитаксиальных слоев карбида кремния и алмаза методами ИК спектроскопии 113

Васильев Д. В., Костюк Д. В., Казаков Ю. В., Касаткин С. И., Амеличев В. В., Орлов Е. П., Макарова Е. Е. Исследование синтетических антиферромагнитных наноструктур на основе CoFeB/Ru/CoFe 119

ЭЛЕМЕНТЫ МНСТ

Тестов О. А., Айвазян В. М., Хмельницкий И. К., Лучинин В. В., Гареев К. Г., Карелин А. М., Парфенович С. Е., Тестов Д. О., Холодкова Е. Е. Микроиглы — гетерогенные интеллектуальные микросистемы для трансдермального мониторинга и коррекции состояния организма 124

СИСТЕМЫ НА КРИСТАЛЛЕ

Гамкрелидзе С. А., Гнатюк Д. Л., Зуев А. В., Мальцев П. П., Матвеев О. С., Михалев А. О. Система на кристалле для диапазона частот 57...66 ГГц на наногетероструктурах нитрида галлия 142

Аннотации и статьи на русском и английском языках доступны на сайте журнала (<http://microsystems.ru>; <http://novtex.ru/nmst/>) в разделе "Архив статей с 1999 г."

ПОДПИСКА:

по каталогу "Пресса России"
(индекс 27849)
в редакции журнала
(тел. 8(499) 270-16-52)

Адрес для переписки:

107076, Москва,
ул. Матросская Тишина,
д. 23, стр. 2, оф. 45
e-mail: nmst@novtex.ru

Учредитель:

Издательство "Новые технологии"

NANO- and MICROSYSTEMS TECHNOLOGY

(Title "NANO- I MIKROSISTEMNAYA TEKHNIKA")

ISSN 1813-8586 DOI: 10.17587/issn1813-8586

Vol. 25

No. 3

2023

CHIEF EDITOR

Maltsev P. P., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

DEPUTY CHIEF EDITOR

Luchinin V. V., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

DEPUTY CHIEF EDITOR

Shur M. S., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof. (USA)

Editorial council:

Aseev A. L., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., Acad. RAS
Chaplygin Ju. A., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Acad. RAS
Gornev E. S., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Cor.-Mem. RAS
Kuljchin Yu. N., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., Acad. RAS
Labunov V. A. (Belorussia), Sci. (Tech.), Acad. NASB
Narajkin O. S., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Cor.-Mem. RAS
Ryzhii V. I., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., Cor.-Mem. RAS
Saurov A. N., Dr. Sci. (Tech.), Prof., Acad. 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., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof. (Belorussia)
Andreev A., Cand. Sci. (Phys.-Math.), Prof. (UK)
Astahov M. V., Dr. Sci. (Chem.), Prof.
Baklanov M. R., Dr. Sci. (Chem.), Prof. (China)
Basaev A. S., Cand. Sci. (Phys.-Math.)
Dayneko A. V., Cand. Sci. (Phys.-Math.)
Kalnov V. A., Cand. Sci. (Tech.)
Karjakin A. A., Dr. Sci. (Chem.), Prof.
Khabibullin R. A., Cand. Sci. (Phys.-Math.), Ass. Prof.
Kuznetsov E. V., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Leonovich G. I., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Panich A. E., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Pozhela K., Dr. Sci. (Phys.-Math.) (Lithuania)
Ryzhii M. V., Ph. D., Prof. (Japan)
Santos E. J. P., Ph. D., Prof. (Brasil)
Shubarev V. A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Singh K., PhD (India)
Telets V. A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Timoshenkov S. P., Dr. Sci. (Tech.), Prof.
Vasiliev A. A., Dr. Sci. (Tech.)
Vikulin V. V., Cand. Chem. Sci., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Editorial staff:

Antonov B. I. (Director Publ.)
Lysenko A. V. (Executive secretary)
Chugunova A. V. (Research Editor)
Shchetinkin D. A. (site)

The Journal is included in the international databases of the chemical sciences — Chemical Abstracts Service (CAS) and of the engineering sciences — INSPEC, and it is also indexed in the Russian Science Citation Index (RSCI) based on the Web of Science platform. The Journal is included in the Russian System of Science Citation Index and the List of Journals of the Higher Attestation Commission of Russia. Its articles have DOI and are printed in the Journal in Russian and English languages. The Journal is published under the scientific-methodical guidance of the Branch of Nanotechnologies and Information Technologies of the Russian Academy of Sciences.

CONTENTS

NANOTECHNOLOGY

Soboleva O. I., Polyvianova M. R., Il'in O. I., Il'ina M. V. Effect of the Activation Time on the Piezoelectric Properties of Nitrogen-Doped Carbon Nanotubes 99

MODELLING AND DESIGNING OF MNST

Goryunov I. V., Iovdalskiy V. A., Fyodorov N. A. Improving the Microwave Generator Module Design 105

SCIENCE OF MATERIALS AND TECHNOLOGICAL BASICS OF MNST

Panov M. F., Luchinin V. V. Operational Control of Substrates and Epitaxial Layers of Silicon Carbide and Diamond by IR Spectroscopy . . . 113

Vasilyev D. V., Kostyuk D. V., Kazakov Yu. V., Kasatkin S. I., Amelichev V. V., Orlov E. P., Makarov E. E. Study of Synthetic Antiferromagnetic Nanostructures Based on CoFeB/Ru/CoFe 119

MICRO- AND NANOSYSTEM TECHNIQUE ELEMENTS

Testov O. A., Aivazyaz V. M., Khmel'nitskiy I. K., Luchinin V. V., Gareev K. G., Karelin A. M., Parfenovich S. E., Testov D. O., Kholodkova E. E. Microneedles — Heterogeneous Intelligent Microsystems for Transdermal Monitoring and Correction of the Body State 124

SYSTEM ON A CHIP

Gamkrelidze S. A., Gnatyuk D. L., Zuev A. V., Maltsev P. P., Matveenko O. S., Mikhalev A. O. System on a Chip on Gallium Nitride Nano-heterostructures for the Frequency Range of 57...66 GHz 142

Web: www.microsystems.ru/eng; e-mail: nmst@novtex.ru