

НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

том 23, номер 6, 2022

В номере:

Исследование тепловых и механических характеристик бортового устройства вторичного электропитания

Оптимизация безотказности системы управления космическим аппаратом

и др.



тел./факс: (495) 625-9241
e-mail: info@radiotec.ru



НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Международный научно-технический журнал

Международный научно-технический журнал, освещающий новые наукоемкие технологии в радиоэлектронике, микро- и наноэлектронике; рассматривающий вопросы междисциплинарных исследований когнитивных процессов и экономические аспекты.

Том 23, номер 6, 2022

Главный редактор:

**Владимир Петрович
Марин** –

доктор технических наук,
профессор,
Московский
технологический
университет (МИРЭА),
Институт электроники (Москва,
Россия)

Заказ № 16524.

Отпечатано в типографии ООО «Паблит»
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1
Тел.: (495) 230-20-52

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Заместитель главного редактора:

- Савченко Владимир Петрович** – д.т.н., проф., АО «Радиотехнический институт им. академика А.Л. Минца» (Москва, Россия)
- Садковская Наталья Евгеньевна** – д.т.н., проф., ФГБОУ ВПО МАИ (НИУ) (Москва, Россия)
- Гуляев Юрий Васильевич** – академик РАН, ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН (Москва, Россия)
- Федоров Игорь Борисович** – академик РАН, д.т.н., проф., Президент МГТУ им. Н.Э. Баумана (Москва, Россия)
- Черепенин Владимир Алексеевич** – академик РАН, д.ф.-м.н., проф., ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН (Москва, Россия)
- Верба Владимир Степанович** – чл.-корр. РАН, д.т.н., проф., АО «Концерн «Вега» (Москва, Россия)
- Зубарев Юрий Борисович** – чл.-корр. РАН, д.т.н., проф., ЗАО «МНИТИ» (Москва, Россия)
- Андрева Ольга Николаевна** – д.т.н., доцент, Московский технологический университет (МИРЭА) (Москва, Россия)
- Анциферов Сергей Сергеевич** – д.т.н., проф., Московский технологический университет (МИРЭА) (Москва, Россия)
- Будзко Владимир Игоревич** – д.т.н., чл.-корр. Академии криптографии, ФГУ ФИЦ «Информатика и управление» РАН (Москва, Россия)
- Горлачева Евгения Николаевна** – д.э.н., доцент, МГТУ им. Н.Э. Баумана (Москва, Россия)
- Евдокимов Юрий Михайлович** – д.х.н., проф., Академия государственной противопожарной службы (Москва, Россия)
- Евтихий Николай Николаевич** – д.т.н., проф., НИЯУ МИФИ (г.Фрязино, Россия)
- Замуруев Сергей Николаевич** – д.т.н., Московский технологический университет (МИРЭА) (Москва, Россия)
- Зубцов Владимир Иванович** – д.т.н. (Беларусь)
- Иовдальский Виктор Анатольевич** – д.т.н., проф., НПП «Исток» (г. Фрязино, Россия)
- Кузнецов Владимир Викторович** – к.т.н., доцент, Московский технологический университет (МИРЭА) (Москва, Россия)
- Лапина Татьяна Ивановна** – к.т.н., Юго-Западный государственный университет (г. Курск, Россия)
- Масленников Олег Юрьевич** – д.т.н., проф., ООО «Базовые технологии и компоненты вакуумных приборов» (Москва, Россия)
- Мистров Леонид Евгеньевич** – д.т.н., проф., ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)
- Нгуен Куанг Тхьонг** – д.т.н., проф. (Социалистическая республика Вьетнам), Государственный университет управления (Москва, Россия)
- Нестеров Сергей Борисович** – д.т.н., проф., АО «Вакууммаш» (Москва, Россия), МГТУ им.Н.Э. Баумана (Москва, Россия)
- Порсев Кирилл Игоревич** – к.т.н., доцент, ЯрГТУ (г. Ярославль, Россия)
- Розанов Владимир Викторович** – к.ф.-м.н., д.б.н., проф., МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия)
- Садыхов Гулам Садыхович** – д.т.н., проф., МГТУ им. Н.Э. Баумана (Москва, Россия)
- Северцев Николай Алексеевич** – д.т.н., проф., ФИЦ «Информатика и управление» РАН (Москва, Россия)
- Серегин Вячеслав Сергеевич** – д.ф.-м.н., АО «Научно- производственное объединение «НИИТАЛ» (Москва, Россия)
- Синицын Игорь Николаевич** – д.т.н., проф., ФИЦ ИУ РАН (Москва, Россия)
- Соколов Игорь Алексеевич** – к.т.н., ОАО «НИИ Микроприборов им. Г.Я. Гуськова» (Москва, Россия)
- Сысоев Николай Николаевич** – д.ф.-м.н., проф., МГУ им. Ломоносова (Москва, Россия)
- Чеботарь Игорь Викторович** – д.т.н., Военный университет радиоэлектроники (г. Череповец, Россия)
- Яранцев Николай Владимирович** – к.т.н., АО «Восход» – КРЛЗ (г. Калуга, Россия)

Содержание

Модифицированная симметричная шелевая линия для интегральных схем СВЧ- и КВЧ-диапазонов <i>Клюев С.Б., Иовдальский В.А., Марин В.П.</i>	5
Математическое обеспечение информационной системы расчета теплофизических параметров термокатодов сильноточных плазменных систем <i>Белова И.К., Дерюгина Е.О., Чухраев И.В.</i>	12
Исследование тепловых и механических характеристик бортового устройства вторичного электропитания <i>Иванов И.А., Увайсов Р.М.</i>	21
Оптимизация безотказности системы управления космическим аппаратом <i>Тихонов И.А., Мищенко А.М.</i>	31
Синтез управления ограничениями скорости изменения давления в герметической кабине самолета <i>Чернуха В.Н., Кастерский С.М., Суворов А.В.</i>	39
Распознавание рукописных символов на сенсорной матрице с использованием нейронной сети <i>Аминев Д.А., Данилевич В.А., Дёмин А.А., Самман А.</i>	50
Построение и анализ многомерных нелинейных динамических моделей социально-экономических процессов <i>Дружинина О.В., Воронцова В.Л., Зайцев Д.С., Кабанов М.А., Шмелькова А.А.</i>	60

Naukoemkie tekhnologii

(Science Intensive Technologies)

International scientific and engineering journal covering new knowledge-intensive technologies in radio electronics, micro- and nanoelectronics, including issues of interdisciplinary research of cognitive processes and economic aspects.

Vol. 23, No. 6, 2022

Editor-in-Chief:

Vladimir P. Marin –

Dr.Sc. (Eng.), Prof.,
Moscow Technological
University (MIREA)
(Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD

Deputy of the Chapter of the Editor:

- Savchenko Vladimir Petrovich** – Dr.Sc. (Eng.),
"Academician A.L. Mints Radiotechnical Institut" JSC (Moscow, Russia)
- Sadkovskaya Natalya Evgenyevna** – Dr.Sc. (Eng.), Prof.,
Moscow Aviation Institute (National Research University) (Moscow, Russia)
- Gulyaev Yury Vasilyevich** – Academician of RAS,
IRE n.a. V.A. Kotelnikov RAS (Moscow, Russia)
- Fedorov Igor Borisovich** – Academician of RAS, President of Moscow State
Technical University n.a. N.E. Bauman (Moscow, Russia)
- Verba Vladimir Stepanovich** – Corresponding Member of RAS,
Concern Vega JSC (Moscow, Russia)
- Zubarev Yury Borisovich** – Corresponding Member of RAS, CJSC MNITI (Moscow, Russia)
- Cherepenin Vladimir Alekseyevich** – Corresponding Member of RAS,
IRE n.a. V.A. Kotelnikova RAS (Moscow, Russia)
- Andreeva Olga Nikolaevna** – Dr.Sc. (Eng.), Associate prof.,
Moscow Technological University (MIREA) (Moscow, Russia)
- Anziferov Sergey S.** – Dr.Sc. (Eng.), Prof.,
Moscow Technological University (MIREA) (Moscow, Russia)
- Budzko Vladimir Igorevich** – Dr.Sc. (Eng.), Corresponding Member of Academy
of Cryptography, FSU FIC "Informatics and Management" of RAS (Moscow, Russia)
- Chebota' Igor Victorovich** – Dr. Sc. (Eng.), Military University of Radio Electronics
(Cherepovets, Russia)
- Evdokimov Yuri Mikhailovich** – Dr.Sc. (Chem.), Prof.,
Academy of State Fire Service (Moscow, Russia)
- Evtikhiyev Nikolay Nikolaevich** – Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof., NIAU MPhI (Fryazino, Russia)
- Gorlacheva Eugenia Nikolaevna** – Dr.Sc. (Econ.), Associate Professor,
Moscow State Technical University n.a. N.E. Bauman (Moscow, Russia)
- Iovdalsky Victor Anatolyevich** – Dr.Sc. (Eng.), Prof., SPE "Istok" (Fryazino, Russia)
- Kuznetsov Vladimir Viktorovich** – Ph.D. (Eng.), Associate prof.,
Moscow Technological University (MIREA) (Moscow, Russia)
- Lapina Tatyana Ivanovna** – Ph.D. (Eng.) South-Western State University (Kursk, Russia)
- Maslennikov Oleg Yuryevich** – Dr.Sc. (Eng.), Prof.,
Basic Technologies and Components of Vacuum Devices LLC (Moscow, Russia)
- Mistrov Leonid Evgenyevich** – Dr.Sc. (Eng.), Prof., Air Force Military Training and Research
Center "Military and Air Academy n.a. prof. N.E. Zhukovsky
and Yu.A. Gagarin" (Voronezh, Russia)
- Nesterov Sergey Borisovich** – Dr.Sc. (Eng.), Prof., JSC "Vacuum-mash" (Moscow, Russia),
Bauman Moscow State Technical University (Moscow, Russia)
- Nguyen Kuangg Tkhong** – Dr.Sc. (Eng.), Prof. (Sotsial Republic of Vietnam),
State University of Management (Moscow, Russia)
- Porsev Kirill Igorevich** – Ph.D. (Eng.), Associate Professor,
Jaroslavl' State Technical University (Jaroslavl', Russia)
- Rozanov Vladimir Viktorovich** – Ph.D. (Eng.), Dr.Sc. (Biol.), Prof.,
Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)
- Sadykhov Gulam Sadykhovich** – Dr.Sc. (Eng.), Prof.,
Bauman Moscow State Technical University (Moscow, Russia)
- Seryogin Vyacheslav Sergeyevich** – Dr.Sc. (Phys.-Math.),
JSC "Scientific and Production Association "NIITAL" (Moscow, Russia)
- Severtsev Nikolay Alekseyevich** – Dr.Sc. (Eng.), Prof.,
FRC "Informatics and Management" of RAS (Moscow, Russia)
- Sinityn Igor Nikolaevich** – Dr.Sc. (Eng.), Prof.,
FRC "Informatics and Management" of RAS (Moscow, Russia)
- Sokolov Igor Alekseyevich** – Ph. D. (Eng.),
OJSC "Research Institute of Micro-Devices n.a. G.Y. Guskov" (Moscow, Russia)
- Sysoyev Nikolay Nikolaevich** – Dr.Sc. (Phys.-Math.), Prof.,
Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)
- Yarantsev Nikolay Vladimirovich** – Ph.D. (Eng.),
Voskhod JSC – Kaluga Radio Tube Plant (Kaluga, Russia)
- Zamuruyev Sergey Nikolaevich** – Dr.Sc. (Eng.),
Moscow Technological University (MIREA) (Moscow, Russia)
- Zubtsov Vladimir Ivanovich** – Dr.Sc. (Eng.) (Belarus)

Contents

Modified symmetrical slot line for integrated circuits of SHF and EHF bands <i>Klyuev S.B., Iovdalskiy V.A., Marin V.P.</i>	11
Mathematical support of the information system for calculating the thermophysical parameters of thermocathodes of high-current plasma systems <i>Belova I.K., Deryugina E.O., Chukhraev I.V.</i>	20
Research of thermal and mechanical characteristics of the on-board device of the secondary power supply <i>Ivanov I.A., Uvaysov R.M.</i>	30
Optimization of the reliability for space apparatus control system <i>Tikhonov I.A., Mishchenko A.M.</i>	38
Synthesis of pressure rate-of-change limits control in pressurized aircraft cabin <i>Chernukha V.N., Kastarsky S.M., Suvorov A.V.</i>	49
Recognition of handwritten characters on the sensor matrix using a neural network <i>Aminev D.A., Danilevich V.A., Demin A.A., Samman A.</i>	59
Design and analysis of multidimensional nonlinear dynamic models of socio-economic processes <i>Druzhinina O.V., Vorontsova V.L., Zaitsev D. S., Kabanov M.A., Shmelkova A.A.</i>	67



Журнал входит в Перечень ВАК.
Все статьи, представленные в данном выпуске журнала, соответствуют номенклатуре специальностей научных работников (Приказ Минобрнауки РФ от 23.10.2017 № 1027).

Учредитель ООО Издательство Радиотехника. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-76516.
Подписано в печать 9.09.2022. Формат 60×88 1/8. Бумага офсетная.
Печ.л. 8,75. Тираж 650 экз. Изд. № 30.
ООО «Издательство «Радиотехника»: 107031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 20/6. Тел./факс: +7(495)625-92-41.
107031, Russian Federation, Moscow, Kuznetsky Most, 20/6, tel./fax +7(495)625-92-41.
[Http://www.radiotec.ru](http://www.radiotec.ru)
E-mail: info@radiotec.ru

Дизайн и допечатная подготовка ООО «САЙНС-ПРЕСС».
Отпечатано с предоставленных готовых файлов в типографии ООО «Паблит».
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1. Тел.: (495) 230-20-52.
Заказ №

ISSN 1999-8465

© ООО «Издательство «Радиотехника», 2022 г.

Незаконное тиражирование и перевод печатного материала, включенного в журнал, в электронном и любом другом виде запрещено и карается административной и уголовной ответственностью по закону РФ «Об авторском праве и смежных правах»