



Известия высших учебных заведений.

ЭЛЕКТРОНИКА

Том 23, № 4, 2018

июль – август

Научно-технический журнал

Издается с 1996 г.

Выходит 6 раз в год

Учредитель и издатель: *Национальный исследовательский университет «МИЭТ»*

Главный редактор: *Чаплыгин Юрий Александрович*, академик РАН, д.т.н., проф., МИЭТ (Москва, Россия)

Редакционная коллегия:

Гаврилов Сергей Александрович – заместитель главного редактора, д.т.н., проф., МИЭТ (Москва, Россия)

Бархоткин Вячеслав Александрович – д.т.н., проф., МИЭТ (Москва, Россия)

Бахтин Александр Александрович – канд.т.н., доц., МИЭТ (Москва, Россия)

Беневоленский Сергей Борисович – д.т.н., проф., ФГБНУ «Научно-исследовательский институт – Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы» (Москва, Россия)

Быков Дмитрий Васильевич – д.т.н., проф., Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва, Россия)

Гапоненко Сергей Васильевич – акад. НАН Беларуси, д.физ.-мат.н., проф., Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований (Минск, Беларусь)

Горбачев Александр Алексеевич – чл.-корр. РАН, д.физ.-мат.н., проф., Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН (Москва, Россия)

Грибов Борис Георгиевич – чл.-корр. РАН, д.хим.н., проф., АО «НИИМЭ» (Москва, Россия)

Коноплев Борис Георгиевич – д.т.н., проф., Южный федеральный университет (Таганрог, Россия)

Коркишко Юрий Николаевич – д.физ.-мат.н., проф., НПК «Оптолинк» (Москва, Россия)

Королёв Михаил Александрович – д.т.н., проф., МИЭТ (Москва, Россия)

Красников Геннадий Яковлевич – акад. РАН, д.т.н., проф., АО «НИИМЭ» (Москва, Россия)

Кубарев Юрий Васильевич – д.физ.-мат.н., проф., Фонд «Сколково», ООО «Центр плазменных и вакуумных технологий» (Москва, Россия)

Лабунцов Владимир Архипович – акад. НАН Беларуси, иностранный член РАН, д.т.н., проф., Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (Минск, Беларусь)

Максимов Иван Александрович – PhD, проф., Университет города Лунд (Швеция)

Меликян Вазген Шаваршович – чл.-корр. НАН Армении, д.т.н., проф., ЗАО «Синописис Армения» (Ереван, Армения)

Неволин Владимир Кириллович – д.т.н., проф., МИЭТ (Москва, Россия)

Неволин Владимир Николаевич – д.физ.-мат.н., проф., Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН (Москва, Россия)

Петросянц Константин Орестович – д.т.н., проф., Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва, Россия)

Сазонов Андрей Юрьевич – PhD, проф., Университет Ватерлоо (Канада)

© “Известия вузов. Электроника”, 2018

© МИЭТ, 2018

Сауров Александр Николаевич – акад. РАН, д.т.н., проф., Институт нанотехнологий микроэлектроники РАН (Москва, Россия)

Селищев Сергей Васильевич – д.физ.-мат.н., проф., МИЭТ (Москва, Россия)

Сигов Александр Сергеевич – акад. РАН, д.физ.-мат.н., проф., МИРЭА – Российский технологический университет (Москва, Россия)

Сидоренко Анатолий Сергеевич – акад. АН Молдовы, д.физ.-мат.н., проф., Институт электронной инженерии и нанотехнологий АНМ (Кишинев, Молдова)

Таиров Юрий Михайлович – д.т.н., проф., Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина) (Санкт-Петербург, Россия)

Телец Виталий Арсеньевич – д.т.н., проф., Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (Москва, Россия)

Тимошенко Сергей Петрович – д.т.н., проф., МИЭТ (Москва, Россия)

Усанов Дмитрий Александрович – д.физ.-мат.н., проф., Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского (Саратов, Россия)

Заведующая редакцией С.Г. Зверева

Редактор А.В. Тихонова

Научный редактор С.Г. Зверева

Корректор И.В. Проскурякова

Верстка А.Ю. Рыжков, С.Ю. Рыжков

Адрес редакции: 124498, Россия, г. Москва, г. Зеленоград, пл. Шокина, д. 1, МИЭТ

Тел.: 8-499-734-6205

E-mail: magazine@miee.ru

http://ivuz-e.ru

Адрес издателя: 124498, Россия, г. Москва, г. Зеленоград, пл. Шокина, д. 1, МИЭТ.

Адрес полиграфического предприятия: 124498, Россия, г. Москва, г. Зеленоград, пл. Шокина, д. 1, МИЭТ.

Подписано в печать 07.08.2018. Формат бумаги 60×84 1/8. Цифровая печать.

Объем 13,485 усл.печ.л., 12,872 уч.-изд.л. Тираж 180 экз. Заказ № 4. Свободная цена.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-72307 от 01.02.2018.

Включен ВАК в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Включен в Российский индекс научного цитирования и в Рейтинг Science Index.

Включен в Russian Science Citation Index на платформе Web of Science.

Является членом Cross Ref.

Плата за публикацию статей не взимается.

Подписной индекс в каталоге Агентства «Роспечать» – 47570

СОДЕРЖАНИЕ

К 100-летию со дня рождения Преснухина Леонида Николаевича.....	324
Фундаментальные исследования	
<i>Яременко Н.Г., Страхов В.А., Карачевцева М.В.</i> Влияние эффективности захвата дырок на температурную зависимость фотолюминесценции структур $n\text{-AlGaAs/GaAs}$ с квантовыми ямами.....	327
Технологические процессы и маршруты	
<i>Вигдорович Е.Н.</i> Прогнозирование условий газофазной эпитаксии соединений $A^{III}B^V$	335
Элементы интегральной электроники	
<i>Королев М.А., Ключников А.С., Ефимова Д.И.</i> Влияние расположения контактов стока истоковых областей на параметры беспереходного КНИ МОП-транзистора	345
<i>Жаднов В.В.</i> Модель отказов электронных компонентов для расчета надежности	353
Интегральные радиоэлектронные устройства	
<i>Зосимов В.В., Сизов В.И., Переверзев А.Л., Савченко Ю.В.</i> Особенности сбора и обработки информации для исследования радиолокационных отражений от растительности	362
<i>Лялин К.С., Орешкин В.И., Хасанов М.С., Мелёшин Ю.М., Довгаль Т.А.</i> Метод улучшения разрешающей способности в радиолокаторах с фазокодовой манипуляцией.....	371
Информационно-коммуникационные технологии	
<i>Бархоткин В.А., Кочетков М.П.</i> Многогипотезное распознавание трехмерных объектов на зашумленных изображениях	379
<i>Петров В.Ф., Симонов С.Б., Терентьев А.И., Петров О.В., Корольков Д.Н.</i> Сетевая структура обработки информации в распределенных системах управления наземными робототехническими комплексами	389
<i>Тикменев В.Н., Ухандеев В.И., Собченко М.И., Денискин М.Ю.</i> Система помехоустойчивого кодирования на основе квазициклических кодов с низкой плотностью проверок на четность.....	399
Проблемы высшего образования	
<i>Балабанов А.А., Переверзев А.Л., Стрекопытов Д.В.</i> Систематизация подходов к анализу и разработке аналоговых электронных схем.....	410
<i>Прокофьева В.К., Трояновский В.М., Чжо Наинг Сое.</i> Виртуальная учебная лаборатория «Выращивание монокристаллов»	420
Юбилей	
Усанову Дмитрию Александровичу – 75 лет.....	429
Конференции	
VIII Всероссийская конференция «Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем»	3 стр. обложки
К сведению авторов	431



Proceedings of Universities. **ELECTRONICS**

Volume 23, No. 4, 2018
July–August

The scientific and technical journal

Published since 1996
Published 6 times per year

Founder and Publisher: *National Research University of Electronic Technology*

Editor-in-Chief: *Yury A. Chaplygin* – Acad. RAS, Dr. Sci. (Eng.), Prof., MIET (Moscow, Russia)

Editorial Board:

Sergey A. Gavrilov – Deputy Editor-in-Chief, Dr. Sci. (Eng.), Prof., MIET (Moscow, Russia)

Vyacheslav A. Barhotkin – Dr. Sci. (Eng.), Prof., MIET (Moscow, Russia)

Aleksandr A. Bakhtin – Cand. Sci. (Eng.), Assoc. Prof., MIET (Moscow, Russia)

Sergey B. Benevolensky – Dr. Sci. (Eng.), Prof., Scientific Research Institute – Federal Research Centre for Projects Evaluation and Consulting Services (Moscow, Russia)

Dmitri V. Bykov – Dr. Sci. (Eng.), Prof., National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russia)

Sergey V. Gaponenko – Acad. NAS of Belarus, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., Belarusian Republican Foundation for Fundamental Research (Minsk, Republic of Belarus)

Aleksandr A. Gorbatsevich – Cor. Mem. RAS, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., P.N. Lebedev Physical Institute of the RAS (Moscow, Russia)

Boris G. Gribov – Cor. Mem. RAS, Dr. Sci. (Chem.), Prof., JSC «NIIME» (Moscow, Russia)

Boris G. Konoplev – Dr. Sci. (Eng.), Prof., Southern Federal University (Taganrog, Russia)

Yury N. Korkishko – Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., SMS «Optolink» (Moscow, Russia)

Mikhail A. Korolev – Dr. Sci. (Eng.), Prof., MIET (Moscow, Russia)

Gennady Y. Krasnikov – Acad. RAS, Dr. Sci. (Eng.), Prof., JSC «NIIME» (Moscow, Russia)

Yuri V. Kubarev – Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., The Skolkovo Foundation, LLC «Center for Plasma and Vacuum Technologies» (Moscow, Russia)

Vladimir A. Labunov – Acad. NAS of Belarus, Foreign member of RAS, Dr. Sci. (Eng.), Prof., Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics (Minsk, Republic of Belarus)

Ivan A. Maksimov – PhD, Prof., Lund University (Sweden)

Vazgen S. Melikyan – Cor. Mem. NAS of Armenia, Dr. Sci. (Eng.), Prof., CJS Company «Sinopsis, Armenia» (Yerevan, Republic of Armenia)

Vladimir K. Nevolin – Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., MIET (Moscow, Russia)

Vladimir N. Nevolin – Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., P.N. Lebedev Physical Institute of the RAS (Moscow, Russia)

Konstantin O. Petrosyantz – Dr. Sci. (Eng.), Prof., National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russia)

Andrey Y. Sazonov – PhD, Prof., University of Waterloo (Canada)

Aleksandr N. Saurov – Acad. RAS, Dr. Sci. (Eng.), Prof., Institute of Nanotechnology of Microelectronics of the RAS (Moscow, Russia)

Sergey V. Selishchev – Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., MIET (Moscow, Russia)

Aleksandr S. Sigov – Acad. RAS, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., MIREA – Russian Technological University (Moscow, Russia)

© “Proceedings of Universities. Electronics”, 2018
© MIET, 2018

Anatolie S. Sidorenko – Acad. AS of Moldova, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., Institute of the Electronic Engineering and Nanotechnologies ASM (Chisinau, Republica Moldova)

Yury M. Tairov – Dr. Sci. (Eng.), Prof., Saint-Petersburg Electrotechnical University (LETI) (St. Petersburg, Russia)

Vitaly A. Telets – Dr. Sci. (Eng.), Prof., National Research Nuclear University MEPhI (Moscow, Russia)

Sergey P. Timoshenkov – Dr. Sci. (Eng.), Prof., MIET (Moscow, Russia)

Dmitry A. Usanov – Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof., National Research Saratov State University (Saratov, Russia)

Head of editorial staff Zvereva S.G.

Chief editors Tikhonova A.V., Proskuryakova I.V.

Make-up Ryzhkov S.Yu., Ryzhkov A.Yu.

Editorial Board's address: 124498, Russia, Moscow, Zelenograd, Bld. 1, Shokin Square, MIET, editorial office of the Journal «Proceedings of Universities. Electronics»

Tel.: +7-499-734-62-05

E-mail: magazine@miee.ru

http://ivuz-e.ru

Publisher's address: 124498, Russia, Moscow, Zelenograd, Bld. 1, Shokin Square, MIET

Printery address: 124498, Russia, Moscow, Zelenograd, Bld. 1, Shokin Square, MIET

Signed to print 07.08.2018. Sheet size 60×84 1/8. Digital printing. Conventional printed sheets 13,485. Number of copies 180. Order no. 4. Free price.

The registration certificate ПИ № ФС 77-72307 of 01.02.2018.

The journal is included into the List of reviewed scientific publications, in which the main scientific results of thesis for candidate of science and doctor degrees must be published.

The journal is included into the Russian index of scientific citing and into the Rating Science Index.

The journal is included into the Russian Science Citation Index on the Web of Science basis.

Is the member of Cross Ref.

The fee for the publication of articles is not charged.

The subscription index in catalogue of Agency Rospechat – 47570

CONTENTS

Fundamental researches

<i>Yaremenko N.G., Strakhov V.A., Karachevtseva M.V.</i> Influence of Holes Capture Efficiency on Photoluminescence Temperature Dependence of <i>n</i> -AlGaAs/GaAs Quantum Well Structures	327
---	-----

Technological processes and routes

<i>Vigdorovich E.N.</i> Forecasting of Conditions of Vapor-Phase Epitaxy of A ^{III} B ^V Compounds.	335
---	-----

Integrated electronics elements

<i>Korolev M.A., Klyuchnikov A.S., Efimova D.I.</i> Impact of Location of Drain-Source Areas Contacts on Junctionless JLT MOSFETs Parameters	345
<i>Zhadnov V.V.</i> Failure Model of Electronic Components for Simulation	353

Integrated radioelectronic devices

<i>Zosimov V.V., Sizov V.I., Pereverzev A.L., Savchenko Yu.V.</i> Special Aspects of Data Logging and Processing for Radar Vegetation Clutter Investigation	362
<i>Lyalin K.S., Oreshkin V.I., Khasanov M.S., Meleshin Y.M., Dovgal T.A.</i> Method to Improve Range Resolution of Phase-Shift Keying Radar	371

Information-communication technologies

<i>Barkhotkin V.A., Kochetkov M.P.</i> Multihypothetical Recognition of Three-Dimensional Objects in Distorted Images	379
<i>Petrov V.F., Simonov S.B., Terentiev A.I., Petrov O.V., Korolkov D.N.</i> Information Processing Network Structure in Distributed Control Systems of Ground Robotic Systems.....	389
<i>Tikmenov V.N., Uhandeev V.I., Sobchenko M.I., Deniskin M.Y.</i> System of Noise Resistant Coding Based on Quasi-Cyclic Low-Density Parity-Check Codes	399

University education problems

<i>Balabanov A.A., Pereverzev A.L., Strekopytov D.V.</i> Systematization of Approaches to the Analysis and Design of Analog Electronic Circuits.....	410
<i>Prokofieva V.K., Troyanovsky V.M., Kyaw Naing Soe.</i> Virtual Training Laboratory «Growing a single crystal».....	420