



# Известия высших учебных заведений ЭЛЕКТРОНИКА

## Том 20 № 5

### 2015 сентябрь–октябрь

#### Учредители:

Министерство  
образования и науки  
Российской Федерации

Национальный  
исследовательский  
университет «МИЭТ»

#### Главный редактор

*Вернер В.Д., д.ф.-м.н., проф.*

#### Зам. главного редактора

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

#### Редакционная коллегия:

*Бархоткин В.А., д.т.н., проф.*

*Бахтин А.А., канд. т. н., доц.*

*Быков Д.В., д.т.н., проф.*

*Гаврилов С.А., д.т.н., проф.*

*Горбачевич А.А., чл.-корр. РАН,  
д.ф.-м.н., проф.*

*Грибов Б.Г., чл.-корр. РАН,  
д.х.н., проф.*

*Казённых Г.Г., д.т.н., проф.*

*Коноплев Б.Г., д.т.н., проф.*

*Коркишко Ю.Н., д.ф.-м.н., проф.*

*Королёв М.А., д.т.н., проф.*

*Красников Г.Я., акад. РАН,  
д.т.н., проф.*

*Кубарев Ю.В., д.ф.-м.н., проф.*

*Лабунев В.А., акад. НАН*

*Беларуси, д.т.н., проф.*

*Максимов И.А., PhD, проф.*

*Лундского университета  
(Швеция)*

*Меликян В.Ш., чл.-корр. НАН Армении,  
д.т.н., проф.*

*Неволин В.К., д.ф.-м.н., проф.*

*Неволин В.Н., д.ф.-м.н., проф.*

*Петросянц К.О., д.т.н., проф.*

*Руденко А.А., канд.т.н., доц.*

*Сазонов А.Ю., PhD, проф.*

*Университета Ватерлоо  
(Канада)*

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

*Селищев С.В., д.ф.-м.н., проф.*

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

*Таиров Ю.М., д.т.н., проф.*

*Телец В.А., д.т.н., проф.*

*Тимошенков С.П., д.т.н., проф.*

*Тихонов А.Н., д.т.н., проф.*

*Усанов Д.А., д.ф.-м.н., проф.*

© “Известия вузов.  
Электроника”, 2015  
© МИЭТ, 2015

#### Научно-технический журнал

Издается с 1996 г.

Выходит 6 раз в год

#### СОДЕРЖАНИЕ

<i>Чаплыгин Ю.А.</i> МИЭТу – 50!.....	455
<i>Гаврилов С.А., Рыгалин Б.Н.</i> Научно-техническая деятельность МИЭТ .....	461
<i>Чаплыгин Ю.А., Путря М.Г., Крупкина Т.Ю.</i> Образовательная технология подготовки и переподготовки кадров по заказам предприятий.....	468
<b>Индустрия наносистем</b>	
<i>Сауров А.Н., Булярский С.В., Рисованный В.Д., Павлов А.А., Абанин И.Е., Кицюк Е.П., Шаманаев А.А., Лебедев Е.А.</i> Наноструктурированные источники тока, возбуждаемые $\beta$ -излучением, на основе углеродных нанотрубок.....	474
<i>Ермолаев Д.М., Земляков В.Е., Егоркин В.И., Горбачевич А.А., Шаповал С.Ю.</i> Детекторы терагерцового излучения на основе массивов полевых наногетероструктурных AlGaAs/InGaAs/GaAs транзисторов .....	481
<i>Козлов А.В., Красюков А.Ю., Крупкина Т.Ю., Чаплыгин Ю.А.</i> Моделирование характеристик и оптимизация конструктивно-технологических параметров интегральных магниточувствительных элементов в составе микро- и наносистем.....	489
<b>Информационно-телекоммуникационные системы</b>	
<i>Гаврилов С.В., Денисов А.Н., Коняхин В.В., Малашевич Н.И., Фёдоров Р.А.</i> Семейство серий базовых матричных кристаллов.....	497

**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,  
г. Москва, г. Зеленоград,  
пл. Шокина, д. 1, МИЭТ  
Тел.: 8-499-734-6205  
E-mail: magazine@miec.ru  
http://www.miet.ru

Подписано в печать 15.10.2015.  
Формат бумаги 60×84 1/8.  
Цифровая печать.  
Объем 13 усл.печ.л.,  
12,95 уч.-изд.л.  
Заказ № 76.

Отпечатано  
в типографии ИПК МИЭТ  
124498, г. Москва, г. Зеленоград,  
пл. Шокина, д. 1, МИЭТ

Свидетельство о регистрации  
№ 014134  
выдано Комитетом РФ по печати  
12.10.95.

Включен в Перечень российских  
рецензируемых научных журналов,  
в которых должны быть опубликова-  
ны основные научные результаты  
диссертаций на соискание ученых  
степеней доктора и кандидата наук.

Включен в Российский индекс  
научного цитирования.

*Амеличев В.В., Абанин И.Е., Аравин В.В.,  
Костюк Д.В., Касаткин С.И., Резнев А.А., Сауров А.Н.* Развитие технологий магнитополупроводниковых мик-  
росистем ..... 505

*Гусев Д.В., Данилова Н.Л., Литвиненко Р.С.,  
Михайлов Ю.А., Панков В.В., Суханов В.С.* Тензорези-  
стивные МЭМС-преобразователи давления и модули на  
их основе ..... 511

#### Науки о жизни

*Гринвальд В.М., Кузьмин Г.С., Маслобоев Ю.П.,  
Селищев С.В., Тельшев Д.В.* Первый отечественный  
аппарат вспомогательного кровообращения АВК-Н  
«Спутник» на основе имплантируемого насоса крови ..... 516

#### Транспортные и космические системы

*Бахтин А.А., Тимошенко А.Г., Белоусов Е.О.,  
Ломовская К.М.* Актуальные задачи построения систем  
связи для напланетных и орбитальных станций ..... 522

*Чистюхин В.В., Лялин К.С., Орешкин В.И.,  
Меркулов С.С., Мелёшин Ю.М.* Проектирование излу-  
чающей апертуры АФАР самолетной РЛС переднего об-  
зора для системы наведения и посадки в автоматическом  
режиме ..... 530

#### Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика

*Штерн Ю.И., Кожевников Я.С., Рыгалин Д.Б.,  
Штерн М.Ю., Караваев И.С., Рогачев М.С.* Интеллек-  
туальная система и электронные компоненты для кон-  
троля потребления тепловой энергии ..... 536

#### Безопасность и противодействие терроризму

*Бархоткин В.А., Петров В.Ф., Симонов С.Б.,  
Корольков Д.Н., Терентьев А.И., Петров О.В.,  
Демьянов В.В.* Электронный комплекс управления для  
роботизированной специальной пожарной машины ..... 543

*Григорашвили Ю.Е., Бухлин А.В., Мингазин В.Т.,  
Стицей Ю.В.* Системы магнитовидения для обнаруже-  
ния скрытых объектов ..... 551

К сведению авторов ..... 559

A

# Proceedings of Universities. ELECTRONICS

## Volume 20 N 5

### 2015 September–October

#### Founders:

The Ministry  
of Education and Science  
of the Russian Federation

The National  
Research University  
of Electronic Technology

#### Editor-in-Chief

Verner V.D., Dr. Sci. (Phys.-Math.),  
Prof.

#### Deputy Editor-in-Chief

Chaplygin Yu.A., Dr. Sci. (Tech.),  
Prof., Cor. Mem. RAS

#### Editorial Board:

Barkhotkin V.A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Bahtin A.A., Cand. Sci. (Tech.)

Bykov D.V., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Gavrilov S.A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Gorbatsevich A.A., Dr. Sci. (Phys.-Math.),  
Prof., Cor. Mem. RAS

Gribov B. G., Dr. Sci. (Chem.), Prof.

Kazennov G.G., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Konoplev B.G., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Korkishko Yu.N., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.

Korolev M.A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Krasnikov G.Yu., Dr. Sci. (Tech.), Prof.,  
Acad. RAS

Kubarev Yu.V., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.

Labunov V.A. (Belorussia),  
Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Maksimov I.A. (Sweden), PhD, Prof.  
of Lund University

Melikyan V.Sh. (Armenia), Dr. Sci. (Tech.),  
Prof., Cor. Mem. NAS

Nevolin V.K., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.

Nevolin V.N., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.

Petrotyantz K.O., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Rudenko A.A., Cand. Sci. (Tech.)

Sazonov A.Yu. (Canada), PhD,  
Prof. of University of Waterloo

Saurov A.N., Dr. Sci. (Tech.), Prof.,  
Cor. Mem. RAS

Selishchev S.V., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.

Sigov A.S., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.,  
Acad. RAS

Tairov Yu.M., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Telets V.A., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Timoshenkov S.P., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Tikhonov A.N., Dr. Sci. (Tech.), Prof.

Usanov D.A., Dr. Sci. (Phys.-Math.), Prof.

*The scientific-technical journal*

*Published since 1996*

Published 6 times per year

## CONTENTS

<b>Chaplygin Yu.A.</b> MIET is 50 years old!.....	455
<b>Gavrilov S.A., Rygalin B.N.</b> Scientific-Technical Activity of MIET .....	461
<b>Chaplygin Yu.A., Putrya M.G., Krupkina T.Yu.</b> Educa- tional Technology of Staff Training and Re-training by Orders of Enterprises .....	468
<b>Nanosystems industry</b>	
<b>Saurov A.N., Bulyarskiy S.V., Risovanniy V.D., Pavlov A.A., Abanin I.E., Kitsyuk E.P., Shamanaev A.A., Lebedev E.A.</b> Nanostructured Current Sources Excited by $\beta$ -Radiation Based on Carbon Nanotubes .....	474
<b>Ermolaev D.M., Zemlyakov V.E., Egorkin V.I., Gorbatsevich A.A., Shapoval S.Yu.</b> Terahertz Radiation Detectors Based on Arrays of Field Nanoheterostructure AlGaAs/InGaAs/GaAs Transistors .....	481
<b>Kozlov A.V., Krasjukov A.Yu., Krupkina T.Yu., Chaplygin Yu.A.</b> Characteristics Simulation and Optimiza- tion of Constructive and Technological Parameters of Integrated Magnetosensitive Elements in Micro- and Nanosystems .....	489
<b>Information-telecommunication systems</b>	
<b>Gavrilov S.V., Denisov A.N., Koniachin V.V., Malashevich N.I., Fedorov R.A.</b> Family of Gate Array Crystals Series.....	497

**Head of editorial staff**  
**Zvereva S.G.**

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

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

Address: 124498, 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://www.miet.ru

The journal is printed at the printing  
 workshop of the MIET  
 124498, Moscow, Zelenograd,  
 Bld. 1, Shokin Square, MIET

The registration certificate No.014134  
 was given by RF Press Committee  
 on 12.10.95.

The journal is included into the List  
 of the Russian reviewed scientific jour-  
 nals, in which the main scientific results  
 of thesis submitted for a doctor's and  
 candidate's degree must be published.

The journal is included into the Rus-  
 sian index of scientific citing and into the  
 Rating Science Index.

**Amelichev V.V., Abanin I.E., Aravin V.V., Kostyuk D.V.,**  
**Kasatkin S.I., Reznev A.A., Saurov A.N.** Development of  
 Magneto-Semiconductor Microsystems Technology ..... 505

**Gusev D.V., Danilova N.L., Litvinenko R.S.,**  
**Mihaylov Y.A., Pankov V.V., Sukhanov V.S.**  
 Tensoresistive MEMS Pressure Transducers and Modules  
 Based on Them..... 511

#### Life sciences

**Grinvald V.M., Kusmin G.S., Masloboev Yu.P.,**  
**Selishchev S.V., Telyshev D.V.** First Domestic Ventricular  
 Assistant Device AVK-N «Sputnik» on Basis of Implan-  
 table Blood Pump..... 516

#### Transport and space systems

**Bakhtin A.A., Timoshenko A.G., Belousov E.O.,**  
**Lomovskaya K.M.** Fundamental Tasks of Communication  
 Systems Design for on-Planet and Orbital Stations ..... 522

**Chistyukhin V.V., Lyalin K.S., Oreshkin V.I., Merkulov S.S.,**  
**Meleshin Yu.M.** APAA Radiating Aperture Design for  
 Small-Size Aircraft Navigation and Automatic Landing  
 System Radar ..... 530

#### Power efficiency, power saving, nuclear power engineering

**Shtern Yu.I., Kozhevnikov Ya.S., Rygalin D.B.,**  
**Shtern M.Yu., Karavaev I.S., Rogachev M.S.** Intellectual  
 System and Electron Components for Controlling Individual  
 Heat Consumption..... 536

#### Safety and anti-terrorism counteraction

**Barkhotkin V.A., Petrov V.F., Simonov S.B., Korolkov D.N.,**  
**Terentev A.I., Petrov O.V., Demyanov V.V.** Electronic  
 Complex of Control for Robotized Special Fire-Fighting  
 Vehicle ..... 543

**Grigorashvili Y.E., Buhlin A.V., Mingazin V.T.,**  
**Stitsev Yu.V.** Magnetovision Systems for Hidden Objects'  
 Detection ..... 551