



#### 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:

Амербаев В.М., *акад. НАН*

*Респ. Казахстан, д.т.н., проф.*

*Бархоткин В.А., д.т.н., проф.*

*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.*

*Казённов 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.*

*Петросяц 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.*

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

*Таиров Ю.М., д.т.н., проф.*

*Телец В.А., 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

# Известия высших учебных заведений ЭЛЕКТРОНИКА

## Том 20 № 1

## 2015 январь–февраль

*Научно-технический журнал*

*Издается с 1996 г.*

*Выходит 6 раз в год*

### СОДЕРЖАНИЕ

#### Материалы электронной техники

*Бокова А.М., Тучин А.В., Битюцкая Л.А.* Исследование мультиграфеновых структур на основе квантово-химической модели..... 5

*Ловыгин М.В., Боргардт Н.И., Зайт М., Казаков И.П., Цикунов А.В.* Исследование структуры тонкого слоя алюминия на вихриальной поверхности подложки арсенида галлия методом высокоразрешающей электронной микроскопии ..... 10

*Дормидонтов А.Н.* Влияние нестационарных воздействий на концентрационную микронеоднородность при выращивании кристаллов методом вертикальной направленной кристаллизации ..... 17

#### Микроэлектронные приборы и системы

*Вернер В.Д., Луканов Н.М., Сауров А.Н.* Конструктивно-технологический базис на основе полностью самосодержимых структур для терагерцовых БИС..... 23

*Егоркин В.И., Зайцев А.А., Шмелев С.С.* Исследование СВЧ-транзистора с субмикронным Т-образным затвором, изготовленным методом наноимпринт литографии..... 31

*Петросяц К.О., Попов Д.А., Самбурский Л.М., Харитонов И.А.* Анализ средствами TCAD токов утечки 45 нм МОП транзисторной структуры с high-k диэлектриком..... 38

#### Схемотехника и проектирование

*Ильин С.А.* Выбор базовых схемотехнических решений для проектирования библиотек цифровых ячеек ..... 44

**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,  
Москва, Зеленоград,  
проезд 4806, д. 5, МИЭТ  
Тел.: 8-499-734-6205  
E-mail: magazine@miec.ru  
http://www.miet.ru

Подписано в печать 13.02.2015.  
Формат бумаги 60×84 1/8.  
Цифровая печать.  
Объем 12,6 усл.печ.л.,  
12,1 уч.-изд.л.  
Заказ № 14.

Отпечатано  
в типографии ИПК МИЭТ  
124498, Москва, Зеленоград,  
проезд 4806, д. 5, 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.

**Мамутова О.В., Ненашев О.В., Филиппов А.С.**  
Оснащение систем на кристалле средствами эмуляции  
сбоев в памяти ..... 50

#### **Микро- и наносистемная техника**

**Тимошенков С.П., Симонов Б.М., Бритков О.М.,**  
**Анчутин С.А., Тимошенков А.С.** Балансировка кремние-  
вых датчиков угловой скорости в процессе изготовления .... 58

#### **Информационные технологии**

**Соловьев А.Н., Калеев Д.В.** Оценка и выбор парамет-  
ров инерциальной навигационной системы для работы в  
составе многоантенной системы ..... 68

**Голованов Р.В., Прокофьев А.А.** Алгоритм JPEG-IT,  
повышающий сжатие изображений ..... 75

**Корнеев В.В., Семенов Д.В., Телегин П.Н.,**  
**Шабанов Б.М.** Отказоустойчивое децентрализованное  
управление ресурсами грид ..... 83

**Овчинников А.В., Фан Ч.Х.** Определение навигацион-  
ных параметров подвижных объектов на основе полу-  
сферического оптико-электронного преобразователя ..... 91

#### **Краткие сообщения**

**Минаков Е.И., Калистратов Д.С.** Применение гиб-  
ридных аналогово-цифровых систем для повышения  
эффективности телевизионных изображений ..... 100

Памяти Вильжана Мавлютиновича Амербаева ..... 103

#### **Юбилей**

Казённову Геннадию Георгиевичу – 80 лет ..... 105

К сведению авторов ..... 107

A

# Proceedings of Universities. ELECTRONICS

## Volume 20 N 1

### 2015 January – February

#### 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:

Amerbaev V.M. (Republic Kazakhstan),  
Dr. Sci. (Tech.), Prof., Acad. NAS

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

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.Ya., 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.

Petrosyantz 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

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

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

Telets V.A., 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

### Electronic engineering materials

**Bokova A.M., Tuchin A.V., Bityutskaya L.A.** Investigation of Few-Layer Graphene Structures Based on Quantum-Chemical Model..... 5

**Lovygin M.V., Borgardt N.I., Seibt M., Kazakov I.P., Tsikunov A.V.** Structure of Thin Aluminum Layer Growth on Vicinal Surface of Gallium Arsenide Substrate Studied by High-Resolution Electron Microscopy ..... 10

**Dormidontov A.N.** Influences of Non-Stationary Equipment Conditions on Concentration Microinhomogeneity at the Vertical Directed Crystals Growth ..... 17

### Microelectronics devices and systems

**Verner V.D., Lukanov N.M., Saurov A.N.** Constructive and Technological Schemes on the Basis of Completely Self-Combined Structures for Terahertz ULIC ..... 23

**Egorkin V.I., Zaitsev A.A., Shmelev S.S.** Fabrication of HEMTs with T-Gates by Nanoimprint Lithography ..... 31

**Petrosjanc K.O., Popov D.A., Sambursky L.M., Kharitonov I.A.** Leakage Currents Analysis of 45 nm MOSFET Structure with High-k Dielectric by TCAD ..... 38

### Circuit engineering and design

**Ilin S.A.** Selection of Base Circuit Solution for Designing Digital Libraries of Standard Cells ..... 44

**Mamoutova O.V., Nenashev O.V., Filippov A.S.** System on Chip Instrumentation for Emulated Memory Fault Injection ..... 50

**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,  
proezd 4806, bld.5, MIET, editorial office  
of the Journal «Proceedings  
of universities. Electronics», room 7231.  
Tel.: +7-499-734-62-05

E-mail: [magazine@miee.ru](mailto:magazine@miee.ru)<http://www.miet.ru>

The journal is printed at the printing  
workshop of the MIET  
124498, Moscow, Zelenograd,  
proezd 4806, bld.5, 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.

**Micro- and nanosystem technology**

*Timoshenkov S.P., Simonov V.M., Britcov O.M.,  
Anchutin S.A., Timoshenkov A.S.* Balancing of Silicon  
Speed Sensors during Manufacturing Process ..... 58

**Information technologies**

*Soloviev A.N., Kaleev D.V.* Estimation and Selection Iner-  
tial Navigation System Parameters for Complex Multi-  
antenna Systems ..... 68

*Golovanov R.V., Prokofiev A.A.* JPEG-IT Algorithm for  
Increasing Image Compression Ratio ..... 75

*Korneev V.V., Semenov D.V., Telegin P.N., Shabanov B.M.*  
Resilient Decentralized GRID Resources Control ..... 83

*Ovchinnikov A.V., Phan T.K.* Determination of Naviga-  
tion Parameters of Moving Objects Based on Hemispherical  
Optoelectronic Transducer ..... 91

**Brief reports**

*Minakov E.I., Kalistratov D.S.* Application of Hybrid Ana-  
log-Digital Systems to Increase Efficiency of Television  
Images ..... 100

## Памяти Вильжана Мавлютиновича Амербаева



**1931 – 2014**

14 декабря 2014 г. на 84-м году жизни скоропостижно скончался известный ученый, лауреат Государственной премии СССР, академик Национальной академии наук Казахстана, доктор технических наук, профессор Вильжан Мавлютинович Амербаев – главный научный сотрудник Института проблем проектирования в микроэлектронике Российской академии наук.

Вильжан Мавлютинович родился 25 апреля 1931 г. в городе Талды-Кургане Казахской ССР в семье математика-педагога. Высшее образование получил в Казахском государственном университете им. С.М. Кирова по специальности «математика». С 1959 г. – аспирант Математического института им. Стеклова АН СССР, там же в 1963 г. защитил кандидатскую диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук на тему «Численные методы: обращения интегрального преобразования Лапласа».

В последующие годы научные интересы В.М. Амербаева были направлены

на решение насущных научно-практических задач, связанных с проблемой увеличения производительности и качества работ вычислительной техники. В начале 1960-х гг. в СССР на базе нового научного направления – модулярной арифметики – впервые в Советском Союзе стали разрабатывать ЭВМ высокой производительности (2,5 млн операций в секунду). Научное руководство этими работами осуществляли известный ученый И. Я. Акушский и талантливый инженер-конструктор Д.И. Юдицкий. Математик В.М. Амербаев стал главным разработчиком арифметического устройства этой уникальной машины.

В 1971 г. В. М. Амербаев защитил докторскую диссертацию на тему «Вычисления в кольце главных идеалов и их приложения в вычислительной технике». После чего занялся детальной проработкой алгоритмов модулярной арифметики в различных числовых системах. В течение шести лет В.М. Амербаев работал в Научном центре микроэлектроники

в Зеленограде. С 1997 г. – заведующий отделом специализированного вычислительного центра МЭП СССР. В 1991 г. удостоен звания лауреата Государственной премии СССР по науке и технике.

В МИЭТ В.М. Амербаев работал с 1979 г. профессором кафедры высшей математики, с 2001 г. – профессором кафедры вычислительной техники, где вел продуктивную преподавательскую деятельность.

В.М. Амербаев никогда не терял связи с учёными Казахстана, имел многочисленных учеников, многие из которых стали известными учеными. С 1972 г. – заместитель директора Института математики и механики АН КазССР, с 1988 г. – академик-секретарь Отделения физико-математических наук АН Республики Казахстан, член Президиума АН Республики Казахстан. С 1994 г. – ведущий научный сотрудник Института теоретической и прикладной математики НАН Республики Казахстан.

В 2007 г. В.М. Амербаев был приглашен академиком А.Л.Стемпковским на постоянную работу в Институт проблем проектирования в микроэлектронике (ИППМ РАН), где до последних своих дней занимался проблематикой модулярных вычислений, открывшей перспективы для исследований в области модулярных компьютерных арифметик в различных числовых системах. Развитие его идей привело к разработке новой концепции – построение интрамодулярных вычислительных систем, что повлекло за собой исследования в области распространения вычислений в логарифметике Гаусса–Якоби на прямое произведение простых полей Галуа. В.М. Амербаев предложил инновационный подход к построению архитектуры модулярного процессора, основанного на понятии «вычислительного элемента».

Кроме того, В.М. Амербаев проводил исследования по использованию модулярной арифметики в алгоритмах шифрования с целью повышения скорости криптографического преобразования путем распараллеливания процедур арифметических операций в вычислительных системах.

До последнего дня своей жизни В.М. Амербаев сохранял высокий уровень научной активности. Он участвовал в работе учёного и диссертационного советов ИППМ РАН, руководил студентами и аспирантами, вел активную преподавательскую деятельность. Под его руководством в ИППМ РАН были подготовлены и успешно защищены две кандидатские диссертации. В.М. Амербаев с присущей ему проницательностью умел замечать перспективных молодых сотрудников. Созданный им коллектив молодых ученых в ИППМ РАН проводит активные исследования в области модулярных вычислительных систем и является продолжателем его идей.

В целом, результаты исследований Вильжана Мавлютиновича отражены в более чем 90 печатных работах и патентах на изобретения, в том числе 6 монографиях, наиболее значимые из которых: «Основы машинной арифметики комплексных чисел», «Обобщенные ряды Лаггера и операторные исчисления», «Теоретические основы машинной арифметики», «Параллельные вычисления в комплексной плоскости».

Вильжан Мавлютинович навсегда останется в нашей памяти примером талантливому ученому, прекрасному мудрому педагогу, внесшего неоценимый вклад в развитие отечественной науки.

*Редколлегия*



# ЮБИЛЕИ

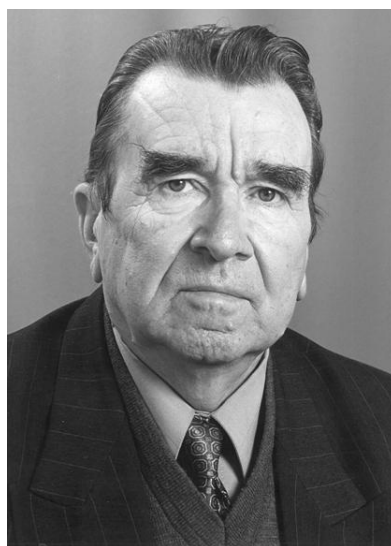
## Казённову Геннадию Георгиевичу – 80 лет

11 января 2015 г. исполнилось 80 лет известному ученому, опытному организатору и талантливому педагогу, специалисту в области автоматизации проектирования ИС, лауреату Государственной премии СССР, доктору технических наук, профессору Геннадию Георгиевичу Казённову.

После окончания в 1958 г. радиотехнического факультета Ленинградского политехнического института им. М.И. Калинина молодой специалист Геннадий Казённов трудился в ОКБ Томилинского завода полупроводниковых приборов – одного из первых серийных производств полупроводниковой электроники СССР.

В 1964 – 1975 гг. Геннадий Георгиевич работал в НИИ молекулярной электроники – ведущем научно-внедренческом центре Министерства электронной промышленности СССР – на должностях начальника отдела полного цикла разработки ИС и начальника отделения автоматизации проектирования ИС, печатных плат и изготовления промежуточных фотооригиналов, где были выполнены и внедрены в серийное производство на заводе «Микрон» и других предприятиях отрасли разработки первых в СССР твердотельных цифровых и аналоговых ИС для нужд обороны, космоса и широкого класса средств вычислительной техники и систем управления общего назначения.

Руководя разрабатывающим подразделением и отделением САПР, Г.Г. Казённов сплотил на основе общей идеи и «вырастил» творческий коллектив, создавший первую отечественную высоко-



производительную (сотни проектов в год) САПР ИС, отмеченную Государственной премией СССР в 1975 г.

В 1975 г. Геннадий Георгиевич был приглашен на работу в МИЭТ и избран заведующим кафедрой радиоэлектроники, где проработал до 1982 г. В 1977 г. защитил докторскую диссертацию, в которой были обобщены основы построения высокопроизводительных САПР электронных приборов. Результаты диссертации были с успехом использованы при создании САПР приборов и организации подразделений САПР более чем на 10 предприятиях электронной промышленности СССР.

В 1982 г. по предложению руководства МИЭТ профессор Г.Г. Казённов организовал и возглавил новую кафедру проектирования и конструирования интегральных микросхем, которой руководил более 20 лет.

В 1970–90-х гг. сформировалась хорошо известная научно-педагогическая

школа по САПР ИС, основателем и руководителем которой является профессор Г.Г. Казённый. Успехи школы в подготовке кадров были высоко оценены на международном уровне.

Обширен круг научных интересов профессора Г.Г. Казённого: теоретические основы построения САПР ИС; методология автоматизированного проектирования схем; экспертные системы и интеллектуализация творческих процессов при выполнении проектных процедур; функциональные подсистемы САПР ИС; маршруты автоматизированного проектирования схем. Геннадий Георгиевич продолжает посильно трудиться и в должности профессора-консультанта (с 2003 г.) вместе с коллегами, учениками и аспирантами.

Казённый Геннадий Георгиевич подготовил 20 кандидатов и 4 докторов наук, опубликовал более 250 печатных трудов, из них 8 монографий и учебников, в том числе учебник «Основы построения

САПР и АСТПП» (1989); монографии «Принципы и методология построения САПР БИС» (1990), «Основы проектирования интегральных схем и систем» (2004).

Вклад Г.Г. Казённого в подготовку кадров высшей квалификации дважды отмечен премиями Гособразования СССР; долгие годы он является активным членом редколлегии журнала «Известия высших учебных заведений. Электроника» и двух диссертационных советов.

Известный ученый, опытный педагог и наставник, именуемый в кругу специалистов не иначе, как «Мэтр САПР», добрый и всегда доброжелательный, скромный, отзывчивый и глубоко порядочный человек Геннадий Георгиевич пользуется в коллективе огромным авторитетом и всеобщим уважением.

***Желаем Геннадию Георгиевичу крепкого здоровья, оптимизма и дальнейших успехов в научной деятельности.***

***Редколлегия***



## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

(Правила оформления рукописей действуют с 1 октября 2014 г.)

**ВНИМАНИЕ!** Для публикации статьи в журнале автор оформляет подписку на 2 экземпляра номера, в котором будет размещена его статья.

**ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ!** Статьи принимаются в редакцию только при наличии договора о передаче авторского права. Статьи, рекомендованные для публикации в журналах Semiconductors и Russian Microelectronics (English translation of selected articles from *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Elektronika*), необходимо также сопровождать договорами о передаче авторского права.

Научно-технический журнал «Известия вузов. ЭЛЕКТРОНИКА» публикует на русском и английском языках оригинальные и обзорные (заказные) статьи. Верстка журнала осуществляется в издательской системе, функционирующей в сети IBM-совместимых компьютеров. Журнал имеет формат А4 и изготавливается по технологии цифровой печати.

Основные рубрики:

- |  |   |
|--|---|
| • фундаментальные исследования;        | • микро- и наносистемная техника;           |
| • материалы электронной техники;       | • микропроцессорная техника;                |
| • вакуумная электроника;               | • информационные технологии;                |
| • технология микро- и нанoeлектроники; | • интегральные радиоэлектронные устройства; |
| • микроэлектронные приборы и системы;  | • методы и техника измерений;               |
| • нанотехнология;                      | • биомедицинская электроника;               |
| • схемотехника и проектирование;       | • проблемы высшего образования.             |

### В редакцию представляются:

1. Текст статьи, включая аннотации, рисунки, таблицы, библиографический список, список авторов и сведения о них, подготовленный на компьютере и распечатанный на лазерном принтере на белой бумаге формата А4 с четким и ясным шрифтом **в 2-х экземплярах**.

2. Электронный вариант статьи на лазерном диске для верстки, подготовленный на IBM PC в формате MS Word for Windows. Для иногородних авторов допускается передача электронного варианта статьи по e-mail.

3. Экспертное заключение, рекомендация кафедры, сопроводительное письмо на официальном бланке (для сторонних организаций).

4. Лицензионный договор о передаче авторского права в 2-х экземплярах. Форму лицензионного договора с автором можно найти по ссылке: <http://miet.ru/structure/s/894/e/39211/191>.

**Статья должна быть подписана всеми авторами.**

Ориентировочный объем публикаций: для статьи не более 12 страниц текста и 5 рисунков, для краткого сообщения не более 4 страниц текста и 2 рисунка.

*Первая страница статьи оформляется следующим образом:* индекс УДК; название статьи; инициалы, фамилия автора; название учреждения, где выполнена работа; краткая (не более 7 полных строк) аннотация на русском языке, ключевые слова. Далее следует текст статьи. Статья должна быть пронумерована сквозно.

### Аннотация:

Включает характеристику основной темы, проблемы объекта, цели работы, методы исследования и результаты. Рекомендуемый объем: не менее 600 печатных знаков.

Аннотации должны быть распечатаны на отдельных страницах:

- на английском языке с названием статьи, инициалами и фамилией автора и местом работы;
- на русском языке с названием статьи, инициалами и фамилией автора и местом работы.

После аннотаций необходимо дать **ключевые слова** на русском и английском языках.

В электронном варианте аннотации на английском и русском языках оформляются в виде отдельных текстовых файлов.

### Текст:

- печатается **через два интервала** с размером шрифта не меньше стандартного машинописного (13 кегль, Times New Roman);

- абзацы отделяются друг от друга одним маркером конца абзаца (применение этого символа в других целях не допускается), ширина отступа (0,75 см) устанавливается в меню Word Формат/Абзац; набор текста начинается с левого края; по правому краю текст не выравнивается; текст набирается без переносов;

- все слова внутри абзаца разделяются только одним пробелом;

- перед знаками препинания пробелы не ставятся, после них – один пробел;
- разрядка слов не допускается;
- не допускается применение псевдографики, а также стилей.

#### **Формулы:**

Для набора формул в MS Word используется MS Equation 3.0. Установки редактора формул Styles/Sizes (Стили/Размеры) только **по умолчанию**. Пронумерованные формулы (нумеруются только те, на которые ссылаются в тексте) выносятся отдельной строкой и располагаются по центру.

На втором экземпляре статьи автором должна быть сделана следующая разметка:

- близкие по начертанию прописные и строчные буквы помечаются двумя чертами снизу (прописные) или сверху (строчные)
- близкие по начертанию русские, латинские буквы и цифры поясняются на полях, например:  
в – русск., е – не эль, З – буква, к – русск., О,о – буква, У – русск., Ч,ч – буква, b – лат., Y – игрек, l – эль, v – ню, u – ипсилон, ε – эпсилон;
- русские буквы помечаются снизу знаком  $\sim$ , а латинские  $\sim$ ;
- буквы греческого алфавита обводятся красным карандашом;
- векторные величины подчеркиваются одной прямой линией;
- подстрочные индексы помечаются дугой сверху, надстрочные – снизу; индексы, являющиеся сокращением слов, должны быть пояснены отдельно.

#### **Иллюстрации:**

1. Векторные рисунки представляются в формате файла CDR (версии не выше CorelDraw X3). Текст и линии на рисунке должны быть редактируемыми (текст не «в кривых»).

2. Полутонные рисунки (фотографии) могут быть представлены в формате TIFF (без компрессии). **Использование MS Word не допускается.**

3. Фотографии могут быть представлены в градациях серого на матовой бумаге (предпочтительно формат 9×12 см).

Каждый рисунок должен быть представлен в отдельном файле. Формат рисунков не должен превышать 15×22 см. Рисунки должны быть упомянуты в тексте, пронумерованы и надписаны (на обороте каждого рисунка разборчиво написать порядковый номер, ФИО автора). На иллюстрациях, по внешнему виду которых трудно или невозможно определить их расположение, следует писать «верх» и «низ».

Подписные подписи прилагаются на отдельном листе.

**Таблицы** должны быть обязательно упомянуты в тексте и иметь заголовки.

#### **Библиографический список:**

- оформляется согласно ГОСТ Р 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»; не должен превышать 10 названий (в обзорных (заказных) статьях – не более 50 названий); ссылки в тексте даются в квадратных скобках: [1];

- нумерация источников должна соответствовать очередности ссылок в тексте.

В библиографическом списке указываются:

- для книг - фамилия, инициалы автора, название книги, город, издательство, год издания, число страниц;
- журнальных статей – фамилия, инициалы автора, название статьи, название журнала, год, том, серия, номер, выпуск, первая – последняя страницы статьи;
- депонированных статей – фамилия, инициалы автора, название статьи, город, год, количество страниц, название организации, в которой выполнена работа, дата депонирования, регистрационный номер;
- препринта – фамилия, инициалы автора, название издания, количество страниц, полное название издающей организации, год;
- материалов конференций, школ, семинаров – фамилия, инициалы автора, название статьи, время и место проведения конференции, название конференции, город, издательство, год, первая - последняя страницы статьи;
- ссылок на авторские свидетельства и патенты – номер документа, аббревиатура страны, МПК, название А.с. или Пат., инициалы, фамилия автора. Оpubл., год. Бюл. N. Если А.с. не опубликовано, а патент пока не получен, то вместо даты опубликования пишется дата приоритета;
- электронных ресурсов – фамилия, инициалы автора, название, год, номер, URL, дата обращения.

**Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.**

#### **Список авторов и сведения о них:**

- оформляется отдельным файлом;
- необходимо указать: фамилию, имя, отчество полностью (на русском и английском языках); ученую степень, ученое звание; должность; краткую научную биографию, область научных интересов (5-6 строк); место работы (на русском и английском языках), служебный и домашний адреса; служебный и домашний телефоны, e-mail.
- указать автора, ответственного за прохождение статьи, для аспирантов – научного руководителя.

**Плата за публикацию статьи с аспиранта не взимается.**

Статьи направлять по адресу: 124498, г. Москва, Зеленоград, проезд 4806, д. 5, МИЭТ, редакция журнала «Известия вузов. Электроника», комн. 7231.

Тел.: 8-499-734-62-05

E-mail: magazine@miee.ru

<http://www.miet.ru/structure/s/894/e/12142/191>