



Индекс по каталогу «Пресса России» 45818

Учредитель:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" им. В. И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ "ЛЭТИ")

Журнал основан в 1998 г.
Издается 6 раз в год

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия по Северо-Западному федеральному округу (ПИ № ФС2-8341 от 02.11.2006 г.)

Журнал по решению ВАК Минобрнауки РФ включен в Перечень периодических и научно-технических изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук

Редакция журнала:

197376, Санкт-Петербург,
ул. Проф. Попова, д. 5, СПбГЭТУ «ЛЭТИ».
Тел.: 8 (812) 234-10-13,
e-mail: radioelectronic@yandex.ru
http://re.eltech.ru

Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

197376, Санкт-Петербург,
ул. Проф. Попова, д. 5
Тел. / факс: 8 (812) 346-28-56

Главный редактор

В. Н. Малышев, д. т. н., проф. (Санкт-Петербург)

Редакционный совет:

председатель совета **В. М. Кутузов**,
д. т. н., проф. (Санкт-Петербург)

заместитель председателя **В. Н. Малышев**,
д. т. н., проф. (Санкт-Петербург)

ответственный секретарь **В. А. Мейев**,
к. т. н., с. н. с. (Санкт-Петербург)

В. М. Балашов, д. т. н., проф. (Санкт-Петербург)

А. Г. Вострецов, д. т. н., проф. (Новосибирск) – Восточная
региональная секция

Ю. В. Гуляев, академик РАН, д. ф.-м. н., проф. (Москва)

Т. А. Исмаилов, д. т. н., проф. (Махачкала) – Северокавказская
региональная секция

Б. А. Калинин, д. ф.-м. н., проф. (Санкт-Петербург)

Э. Ляхдеранта, д., проф. (Лаппеенранта)

С. Б. Макаров, д. т. н., проф. (Санкт-Петербург)

Ф. Мартин, д., проф. (Барселона)

В. А. Обуховец, д. т. н., проф. (Ростов-на-Дону) – Южная
региональная секция

Б. А. Панченко, д. т. н., проф. (Екатеринбург) – Уральская
региональная секция

В. А. Пахотин, д. ф.-м. н., проф. (Калининград) – Западная
региональная секция

А. А. Потапов, д. ф.-м. н., проф. (Москва)

А. Д. Плужников, д. т. н., проф. (Нижний Новгород) – Поволжская
региональная секция

А. В. Соломонов, д. ф.-м. н., проф. (Санкт-Петербург)

Р. М. Степанов, д. т. н., проф. (Санкт-Петербург)

Ю. М. Таиров, д. т. н., проф. (Санкт-Петербург)

А. Л. Толстихина, д. ф.-м. н. (Москва)

И. Б. Федоров, академик РАН, д. т. н., проф. (Москва)

Ю. В. Филатов, д. т. н., проф. (Санкт-Петербург)

М. Хайн, д., проф. (Ильменау)

Й. Хорстман, д. (Гестахт)

В. А. Шевцов, д. т. н., проф. (Москва)

Редакционная коллегия

К. Е. Аббакумов, д. т. н., проф.

В. В. Алексеев, д. т. н., проф.

Е. М. Антонюк, д. т. н., проф.

А. М. Боронахин, д. т. н., проф.

С. А. Баруздин, д. т. н., проф.

А. А. Бузников, д. т. н., проф.

В. И. Веремьев, к. т. н., доц.

А. А. Головков, д. т. н., проф.

А. Д. Григорьев, д. т. н., проф.

В. П. Ипатов, д. т. н., проф.

Н. В. Лысенко, д. т. н., проф.

И. Г. Мироненко, д. т. н., проф.

А. А. Монаков, д. т. н., проф.

А. М. Мончак, к. т. н., доц.

В. А. Мошников, д. ф.-м. н., проф.

Н. Н. Потрахов, д. т. н., проф.

А. Б. Устинов, д. ф.-м. н., проф.

В. Н. Ушаков, д. т. н., проф.

З. М. Юлдашев, д. т. н., проф.

Ю. С. Юрченко, д. т. н., проф.

СОДЕРЖАНИЕ № 6/2017

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Бадалян Б. Ф., Гомцян О. А., Гомцян С. Г. Вейвлет-анализ кардиосигналов в среде Matlab.....	5
Кривоногов А. С., Кривоногова Е. О. Алгоритм идентификации вида скремблирования бинарных данных.....	10
Каплун Д. И., Гульванский В. В., Канатов И. И., Клионский Д. М., Хачатурян А. Б., Бутусов Д. Н., Лапицкий В. Ф., Бобровский В. И. Разработка и исследование демодуляторов сигналов с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты	15
Пыко С. А., Пыко Н. С., Маркелов О. А., Ульяницкий Ю. Д., Богачев М. И. Исследование взаимной динамики стохастических нормально распределенных процессов при аддитивной амплитудной расстройке между ними.....	21
Чистопрудов Д. А., Козлов В. А., Бибарсов М. Р., Потягов Д. А., Карасик Н. Я. Построение и обучение радиально-базисных нейросетей для приема телеграфно-кодовых конструкций	28

Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Мироненко И. Г., Иванов А. А. Температурная стабилизация фазовой скорости электромагнитной волны в прямоугольном волноводе с многослойной нанокompозитной сегнетоэлектрической пленкой.....	36
---	----

Электродинамика, микроволновая техника, антенны

Иванов В. А., Рогожин К. В., Сидоренко Д. С. Исследование энергетической эффективности магнетронного генератора в устройствах микроволнового нагрева	41
Тематический указатель статей за 2017 г.	49
Авторский указатель статей за 2017 г.	52
Правила для авторов статей	53



Founder:

Saint Petersburg
Electrotechnical
University "LETI"
(ETU "LETI")

Founded in 1998
Issued 6 times a year

Editorial address:

Saint Petersburg
Electrotechnical
University "LETI",
5, Prof. Popov Str.,
197376, St. Petersburg,
Russia
Tel.: +7 (812) 234-1013
e-mail: radioelectronic@yandex.ru
http://re.eltech.ru

Journal is registered
in Federal Service
for Media Law Compliance
and Cultural Heritage
in the North-West Federal Region
(PI No FS2-8341 of 02.11.2006).

Editor I. G. Skachek
Publishing Editor I. G. Skachek
DTP Professional E. N. Stekacheva

Editor-in-Chief

Viktor N. Malyshev, D. Sc. in Engineering, Prof.

Editorial Council

Head of Editorial Council **Vladimir M. Kutuzov**,
D. Sc. in Engineering (St. Petersburg, Russia)

Deputy Head of Editorial Council **Viktor N. Malyshev**,
D. Sc. in Engineering, Prof. (St. Petersburg, Russia)

Executive Secretary of Editorial Council **Vladislav A. Meyev**,
Ph. D. in Science (St. Petersburg, Russia)

Viktor Balashov, D. Sc. in Engineering, Prof. (St. Petersburg, Russia),
Igor B. Fedorov, Academician of the RAS, D. Sc. in Engineering (Moscow, Russia),
Yury V. Filatov, D. Sc. in Engineering, Prof. (St. Petersburg, Russia),
Yury V. Gulyaev, Academician of the RAS, D. Sc. (Phys.-Math.) (Moscow, Russia),
Matthias A. Hein, Dr. rer. Nat. habil., Prof. (Ilmenau, Germany),
Jochen Horstmann, Dr. rer. Nat., Geesthacht (Germany),
Tagir A. Ismailov, D. Sc. in Engineering, Prof. (Makhachkala, Russia),
Boris A. Kalinikos, D. Sc. (Phys.-Math.), Prof. (St. Petersburg, Russia),
Erkki Lahderanta, Dr., Prof. (Lappeenranta, Finland),
Sergey B. Makarov, D. Sc. in Engineering, Prof. (St. Petersburg, Russia),
Ferran Martin, Dr., Prof. (Barcelona, Spain),
Viktor A. Obuhovets, D. Sc. in Engineering, Prof. (Rostov-on-Don, Russia),
Valery A. Pahotin, D. Sc. (Phys.-Math.), Prof. (Kaliningrad, Russia),
Boris A. Panchenko, D. Sc. in Engineering, Prof. (Yekaterinburg, Russia),
Anatoly D. Pluzhnikov, D. Sc. in Engineering (Nizhny Novgorod, Russia),
Alexandr A. Potapov, D. Sc. (Phys.-Math.), Prof. (Moscow, Russia),
Vyacheslav A. Shevtsov, D. Sc. in Engineering, Prof. (Moscow, Russia),
Alexandr V. Solomonov, D. Sc. (Phys.-Math.), Prof. (St. Petersburg, Russia),
Aleksey G. Vostretsov, D. Sc. in Engineering, Prof. (Novosibirsk, Russia),
Rudolf M. Stepanov, D. Sc. in Engineering, Prof. (St. Petersburg, Russia),
Yury M. Tairov, D. Sc. in Engineering, Prof. (St. Petersburg, Russia),
Alla L. Tolstikhina, D. Sc. in Mathematics and Physics (Moscow, Russia)

Editorial Board

K. E. Abbakumov, D. Sc. in Engineering, Prof.
V. V. Alekseev, D. Sc. in Engineering, Prof.
E. M. Antonyuk, D. Sc. in Engineering, Prof.
A. M. Boronakhin, D. Sc. in Engineering, Prof.
S. A. Baruzdin, D. Sc. in Engineering, Prof.
A. A. Buznikov, D. Sc. in Engineering, Prof.
A. A. Golovkov, D. Sc. in Engineering, Prof.
A. D. Grigoriev, D. Sc. in Engineering, Prof.
V. P. Ipatov, D. Sc. in Engineering, Prof.
N. V. Lysenko, D. Sc. in Engineering, Prof.

I. G. Mironenko, D. Sc. in Engineering, Prof.
A. A. Monakov, D. Sc. in Engineering, Prof.
A. M. Monchak, Ph. D. in Science, Assoc. Prof.
V. A. Moshnikov, D. Sc. (Phys.-Math.), Prof.
N. N. Potrakhov, D. Sc. in Engineering, Prof.
V. N. Ushakov, D. Sc. in Engineering, Prof.
A. B. Ustinov, D. Sc. (Phys.-Math.), Prof.
V. I. Veremyev, Ph. D. in Science, Assoc. Prof.
Z. M. Yuldashev, D. Sc. in Engineering, Prof.
Yu. S. Yurchenko, D. Sc. in Engineering, Prof.

CONTENTS № 6/ 2017

Radio Electronic Facilities of Transmitting, Receiving and Processing of Signals

Badalyan B. F., Gomtsyan H. A., Gomtsyan S. G. Wavelet-Analysis of Cardiosignals Using Matlab	5
Krивonogov A. S., Krивonogova E. O. Linear Scrambler Identification.....	10
Kaplun D. I., Gulvanskiy V. V., Kanatov I. I., Klionskiy D. M., Khachatryan A. B., Butusov D. N., Lapizkiy V. F., Bobrovskiy V. I. Development and Study of Demodulators for Frequency Hopping Spread Spectrum Signals	15
Pyko S. A., Pyko N. S., Markelov O. A., Uljanitski Yu. D., Bogachev M. I. Investigation of Mutual Behavior of Stochastic Normally Distributed Processes with Additive Amplitude Randomization	21
Chistoprudov D. A., Kozlov V. A., Bibarsov M. R., Potyagov D. A., Karasik N. Ya. Radial Basis Neural Network Construction and Training for Telegraph-Code Structure Reception	28

Engineering Design and Technologies of Radio Electronic Facilities

Mironenko I. G., Ivanov A. A. Temperature Stabilization of Electromagnetic Wave Phase Velocity in Rectangular Waveguide with Layered Nanocomposite Ferroelectric Film	36
--	----

Electrodynamics, Microwave Engineering, Antennas

Ivanov V. A., Rogozhin K. V., Sidorenko D. S. Research on Magnetron Generator Energy Efficiency in Microwave Heating Devices	41
Thematic Index of Articles for 2017	49
Author's Index of Articles for 2017	52
Author's Guide	53