



УЧРЕДИТЕЛИ:
РЕГИОНАЛЬНОЕ СОДРУЖЕСТВО В ОБЛАСТИ СВЯЗИ,
МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ СВЯЗИ,
РОССИЙСКОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
РАДИОТЕХНИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И СВЯЗИ
ИМ. А.С. ПОПОВА

ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ

ОСНОВАН В 1933 ГОДУ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ПО ПРОВОДНОЙ И РАДИОСВЯЗИ,
ТЕЛЕВИДЕНИЮ, РАДИОВЕЩАНИЮ

№ 09/2015

В НОМЕРЕ:

CONTENTS

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

В.В. Бутенко, д.т.н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Арт.С. Аджемов, д.т.н.

Е.Б. Алексеев, д.т.н.

В.А. Андреев, д.т.н.

С.В. Бачевский, д.т.н.

А.Л. Бузов, д.т.н.

М.А. Быховский, д.т.н.

В.В. Витязев, д.т.н.

П.П. Воробийченко, д.т.н.

В.А. Григорьев, д.т.н.

Ю.А. Громаков, д.т.н.

С.М. Доценко, д.т.н.

В.А. Ефимушкин, к.ф.-м.н.

Ю.Б. Зубарев, чл.-корр. РАН

А.А. Иванов, д.т.н.

Л.Я. Кантор, д.т.н.

С.В. Кизима, д.т.н.

О.Э. Кильдишева, к.т.н.

И.В. Ковалева

К.И. Кукук, д.т.н.

А.Е. Кучерявый, д.т.н.

С.Л. Мищенко, д.т.н.

Н.Н. Мухитдинов, к.э.н.

А.П. Оситис, президент МАС, к.э.н.

Т.Г. Рахимов, к.т.н.

В.А. Стрелец, к.т.н.

В.В. Тимофеев, к.т.н.

ВЕДУЩИЙ РЕДАКТОР

Н.В. Ефимова

НОМЕР ГОТОВИЛИ ТАКЖЕ:

И.А. Богородицкая

Е.М. Беленькая

Т.И. Марунич

КОМПЬЮТЕРНЫЕ

ДИЗАЙН, АБОР, ВЕРСТКА

Ю.С. Яковлев

Подписные индексы

по каталогам:

«Роспечать» — 71107

«Пресса России» — 41411

ISSN 0013-5771.

ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ. 2015, № 9. 1-56.

Сдано в набор 5.09.2015.

Подписано в печать 20.09.2015.

Отпечатано в типографии

«Московский печатный двор».

Москва, Семеновский пер., 15.

Печать офсетная. Формат 60×90/8.

Изд. № 62. Усл. кр.-отт. 14.12.

Уч.-изд. л. 19.6. Усл. печ. л. 7.

Тираж 3000 экз.

Журнал зарегистрирован в
Федеральной службе по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-45919 от 22.07.2011

За содержание рекламных материалов
редакция ответственности не несет.

© 000 «Инфо-Электросвязь»

МЕЖДУНАРОДНОМУ СОЮЗУ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ 150 ЛЕТ

МСЭ строит Академическую сеть 2

Академику Ю.В. Гуляеву – 80! 3

Бачевский С.В. «Всегда на связи с будущим». 4

ЛЕТАЮЩИЕ СЕНСОРНЫЕ СЕТИ

Кучерявый А.Е., Аль-Кадами Н.А. ■ Покрытие, связность и плотность в
двумерных и трехмерных беспроводных сенсорных сетях 6

Абакумов П.А., Кучерявый А.Е. ■ Алгоритм кластеризации для мобиль-
ных беспроводных сенсорных сетей в трехмерном пространстве 11

Разумов А.А., Киричек Р.В. ■ Исследование устойчивости фрагмента ле-
тающей сенсорной сети к воздействию сверхкоротких электромагнитных
импульсов 15

Мочалов В.А. ■ Многоагентный биоинспирированный синтез наземной
структуры летающей сенсорной сети 18

Маколкина М.А. ■ Оценка качества восприятия видео на основе распоз-
навания эмоций 24

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ

Назаров С.В., Вилкова Н.Н. ■ Эффективность систем отображения ин-
формации коллективного пользования. 29

АНТЕННО-ФИДЕРНЫЕ УСТРОЙСТВА

Чебышев В.В., Ястребцова О.И. ■ Частотные свойства связанных микро-
полосковых спиральных антенн на многослойной подложке 34

Батов Г.П., Сластухин А.В., Орлов Ю.Н., Милованов С.В., Вихров М.А.,
Тезин А.В. ■ Тепловой контроль несущих конструкций антенных опор,
изготовленных из трубчатых элементов. 38

ЭКОНОМИКА СВЯЗИ

Алексеев Е.Б. ■ Оценка технико-экономической эффективности системы
мониторинга оптических кабелей на транспортных сетях операторов связи. . . 41

Кухаренко Е.Г., Гасс Я.М., Серебряков Ю.Ю. ■ Механизм оценки пер-
спектив развития операторов MVNO в регионах России 44

ИНФОРМАЦИЯ

«Экспресс-АМ8»: новые возможности для развития бизнеса ГП КС
в новых регионах 28

Россвязь: число принятых абитуриентов по направлению ИКТ
выросло на 11% 40

Рецензии. 14, 46

To 80th Anniversary of Yu.V. Gulyaev 3

BACHEVSKY S.V. Anniversary of
Saint-Petersburg State University of
Telecommunications 4

KOUCHERYAVY A.E., N. AL-QADAMI ■
Coverage, connectivity and density
in the 2D and the 3D wireless sensor
networks 6

ABAKUMOV P.A., KOUCHERYAVY A.E. ■
Clustering algorithm for 3D wireless
sensor network 11

RAZUMOV A.A., KIRICHEK R.V. ■
Investigation of the stability of the
fragment flying sensor networks to the
influences of ultrashort electromag-
netic pulses 15

MOCHALOV V.A. ■ Multiagent
bioinspired synthesis of flying sensor
network ground structure 18

MAKOLKINA M.A. ■ Video quality of
experience evaluation based on emo-
tions 24

NAZAROV S.V., VILKOVA N.N. ■
Efficiency of collective use display
information systems 29

CHEBYCHEV V.V., YASTREBTSOVA O.I. ■
Frequency properties of communica-
tion microstrip spiral antennas on the
multilayered substrate 34

BATOV G. P., SLASTIKHIN A.V., ORLOV
Yu.N., MILOVANOV S.V., VIKHROV M.A.,
TEZIN A.V. ■ Thermal control of the
antenna support bearing designs made
of tubular elements 38

ALEXEEV E.B. ■ Assessment of techni-
cal and economic efficiency of optical
cables monitoring system on operators'
transport networks 41

KUKHARENKO E.G., GASS YA.M.,
SEREBRYAKOV Yu.Yu. ■ Evaluation
mechanism of MVNO's development
perspective in Russian regions 44

INFORMATION 14,28,40,46

В соответствии с решением Президиума ВАК Минобрнауки России журнал «Электросвязь» включен в
Перечень ведущих рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные
научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук
(<http://vak.ed.gov.ru/web/guest/23>).

Адрес редакции журнала: 107 031, Москва, Кузнецкий Мост, д. 20/6.
Тел.: +7(495)625-84-36, +7(495)621-09-13, +7(495)624-15-92.
E-mail: elsv@garnet.ru Internet: www.elsv.ru