



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

№ 7/2014

В НОМЕРЕ:

CONTENTS

И.О. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

И.В. Ковалева

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.

В.В. Бутенко, д.т.н.

М.А. Быховский, д.т.н.

А.Б. Васильев, д.т.н.

В.В. Витязев, д.т.н.

П.П. Воробийченко, д.т.н.

Ю.А. Громаков, д.т.н.

С.М. Доценко, д.т.н.

В.А. Ефимускин, к.ф.-м.н.

Ю.Б. Зубарев, чл.-корр. РАН

А.А. Иванов, д.т.н.

Л.Я. Кантор, д.т.н.

В.В. Кизима, д.т.н.

О.Э. Кильдишева, к.т.н.

К.И. Кукк, 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

Т.Г. Рахимов, к.т.н.

Б.Я. Рябко, д.т.н.

В.В. Тимофеев, к.т.н.

ВЕДУЩИЙ РЕДАКТОР

Н.В. Ефимова

НОМЕР ГОТОВИЛИ ТАКЖЕ:

И.А. Богородицкая

Е.М. Бельская

Т.И. Марунич

КОМПЬЮТЕРНЫЕ

ДИЗАЙН, НАБОР, ВЕРСТКА

Ю.С. Яковлев

Подписные индексы

по каталогам:

«Роспечать» — 71107

«Пресса России» — 41411

«Почта России» — 61854

ISSN 0013-5771.

ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ. 2014, № 7. 1-48.

Сдано в набор 5.07.2014.

Подписано в печать 20.07.2014.

Печать офсетная. Формат 60×90/16.

Изд. № 62. Усл. кр.-отт. 14,12.

Уч.-изд. л. 19,6. Усл. печ. л. 6.

Тираж 3000 экз.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

© 000 "Инфо-Электросвязь"

Тихвинский В.О. ■ 5G WORLD SUMMIT-2014. Курс прежний: от 4G к 5G. . . . . 2

## ФНПЦ ОАО «НПП «ПОЛЕТ» – 50 ЛЕТ

### Тематическая подборка

Ремешков Ю.И., Екатеринин А.В., Щенникова Е.В. ■ Системы управления комплексами средств связи летательных аппаратов специального назначения. . . . . 3

Алехин С.В., Войткевич К.Л. ■ Моделирование протокола маршрутизации для беспроводных мобильных сетей. . . . . 7

Войткевич К.Л., Сулима А.А., Зац П.А. ■ Проблемы построения канала управления беспилотными летательными аппаратами на основе ДКМВ-радиолонии. . . . . 9

Екатеринин А.В., Мозина В.В. ■ Варианты построения системы автоматизированного управления комплексом средств связи авиационных объектов. . . . . 11

Яковлев Ф.Ф., Белоусов В.А., Новожилова В.Б., Шейкова Л.И. ■ Устройства на поверхностных акустических волнах ОАО «НПП «ПОЛЕТ»: разработка, производство, применение. . . . . 16

Лужавин Ю.И., Хранилов В.П. ■ Разработка конструктивных решений эффективных систем охлаждения авиационной бортовой РЭА. . . . . 20

## РАДИОЧАСТОТНЫЙ СПЕКТР

Скрынников В.Г. ■ Агрегированное использование РЧС в системах UMTS/HSPA+ и LTE-Advanced. . . . . 24

Фролов А.А. ■ Влияние узкополосных и широкополосных помех на многочастотную импульсную СШП-систему радиодоступа. . . . . 32

## ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕТЕЙ

Мазуренко Д.К. ■ Построение пакетной сети распределения сигналов единого точного времени. . . . . 36

## РАДИОСВЯЗЬ

Маслаков М.Л. ■ Высокоскоростной последовательный КВ радиомодем передачи данных. . . . . 40

Муравченко В.Л. ■ Особенности использования измерителей коэффициента бегущей волны на выходе широкополосных радиопередатчиков. . . . . 43

## ИЗ ИСТОРИИ СВЯЗИ

Копылов А.М. ■ Первые опыты по использованию радиоволн для передачи информации. К 100-летию со дня рождения Н.И. Чистякова. . . . . 45

TIKHVINSKIY V.O. ■ 5G World Summit-2014. The same course from 4G to 5G. . . . . 2

REMESHKOV Yu.I., EKATERININ A.V., SHENNIKOVA E.V. ■ Complex communication means' control systems for special purpose aircraft. . . . . 3

ALEKHIN S.V., VOITKEVICH K.L. ■ Routing protocol's simulation for wireless mobile networks. . . . . 7

VOITKEVICH K.L., SULIMA A.A., ZATS P.A. ■ Problems of unmanned aerial vehicle control path creation based on HF radio line. . . . . 9

EKATERININ A.V., MOZINA V.V. ■ Structural options of automated aviation communications complex control system. . . . . 11

YAKOVLEV F.F., BELOUSOV V.A., NOVOJILOVA V.B., SHEYKOVA L.I. ■ Devices based on surface acoustic waves of JSC "SPE" "POLYOT": development, production, use. . . . . 16

LUZHAVIN Yu.I., KHRANILOV V.P. ■ Working out constructive solutions of effective cooling systems for onboard aviation radio electronic equipment. . . . . 20

SKRYNNIKOV V.G. ■ Spectrum aggregated use in UMTS/HSPA+ and LTE-Advanced systems. . . . . 24

FROLOV A.A. ■ Influence of interference narrowband and wideband on multifrequency pulsed UWB radio access systems. . . . . 32

MAZURENKO D.K. ■ Building of packet network of coordinated universal time (SU) signals distribution. . . . . 36

MASLAKOV M.L. ■ High rate single-tone HF data modem. . . . . 40

MURAVCHENKO V.L. ■ Features of use of travelling-wave ratio estimators on the broadband transmitters outputs. . . . . 43

KOPYLOV A.M. ■ The first experiments on use of radio waves for information transfer. To the 100 Anniversary since N. I. Chistyakov birth. . . . . 45

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/87>).

Адрес редакции журнала: 107 031, Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 20/6.  
Тел.: (495)625-84-36, (495)621-09-13, (495)624-15-92. Факс: (495)624-52-90.  
E-mail: elsv@garnet.ru Internet: www.elsv.ru