



## НОВОСТИ

3 Цифровая экономика становится мировой

## МОНИТОРИНГ

4 Перевод экономики в цифру – вопрос глобальной конкурентоспособности

## ТЕМА НОМЕРА

5 Валерий Бутенко. Беспроводные технологии в инфраструктуре цифровой экономики



# НАУКА

## ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

**12** Шульцева В.К.  
Цифровой апгрейд мировой экономики:  
«взрыв созидательного разрушения»

**18** Тихвинский В.О.  
Сети 5G и IoT – инновационная среда для  
цифровой экономики России

## СЕТИ СВЯЗИ

**25** Губская О.А., Алисевич Е.А., Кулик В.А.,  
Киричек Р.В., Бородин А.С.  
Программно-аппаратный комплекс для  
тестирования качества услуг связи на базе  
Рекомендации МСЭ-T Q.3960

**32** Ташев Т.Д., Баканов А.С.  
Разработка модели пропускной способности  
сети с использованием MiMa- алгоритма

**35** Гольдштейн А.Б.  
Модели и методы эксплуатационного управ-  
ления телекоммуникационными сетями

## ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЧС

**42** Скрынников В.Г.  
Сети LTE с нелицензируемым радиочастот-  
ным спектром

## ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ

**48** Зеленевский В.В., Зеленевский Ю.В.,  
Зеленевский А.В., Дурнов А.С. Алгоритм  
оптимального декодирования не двоичных  
эквилидистантных циклических кодов

**52** Гладких А.А.  
Перестановочное декодирование как инстру-  
мент повышения энергетической эффектив-  
ности систем обмена данными

## ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**57** [Матвеев В.А.], Басараб М.А., Бельфер Р.А.,  
Кравцов А.В., Мерзляков Д.И.  
Алгоритм функционирования УЛС защищен-  
ной сети ПД на базе виртуальных каналов с  
высокими требованиями к качеству обслужи-  
вания

## ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

**63** Глебов Б.А., Жигачев В.А.  
Сравнение характеристик мостовых резо-  
нансных DC/DC-преобразователей с фазовым  
управлением

## CONTENTS

**12** SHULTSEVA V.K.  
Digital upgrade of the global  
economy: «explosion of constructive  
destruction»

**18** TIKHVINSKIY V.O.  
5G and IoT networks as innovative  
environment of digital economy in  
Russia

**25** GUBSKAYA O.A., ALISEVICH E.A.,  
KULIK V.A., KIRICHEK R.V.,  
BORODIN A.S.  
Software-hardware complex for  
communication quality testing  
on the basis of ITU-T Q.3960  
Recommendation

**32** TASHEV T.D., BAKANOV A.S.  
Development of the network capacity  
model using the MiMa-algorithm

**35** GOLDSTEIN A.B.  
Models and methods of operational  
management of telecommunication  
networks

**42** SKRYNNIKOV V.G.  
Unlicensed spectrum LTE networks

**48** ZELENESKIY V.V.,  
ZELENESKIY Yu.V.,  
ZELENESKIY A.V., DURNOV A.S.  
Algorithm for optimal decoding of  
non-binary equidistant cyclic codes

**52** GLADKIKH A.A.  
Permutation decoding as a tool to  
improve the energy efficiency of data  
exchange systems

**57** [MATVEEV V.A.], BASARAB M.A.,  
BELFER R.A., KRAVTSOV A.V.,  
MERZLYAKOV D.I.  
Algorithm of functioning of the  
educational laboratory stand of  
a protected data network on the  
basis of virtual channels with high  
requirements to quality of service

**63** GLEBOV B.A., ZHIGACHEV V.A.  
Comparison of characteristics of  
phase controlled bridge resonant  
DC/DC-converters

**67** Abstracts



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
ПО ПРОВОДНОЙ И  
РАДИОСВЯЗИ, ТЕЛЕВИДЕНИЮ,  
РАДИОВЕЩАНИЮ.  
ОСНОВАН В 1933 ГОДУ

ISSN 0013-5771.  
ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ. 2017, № 08. 1-68.

Главный редактор В.В. Бутенко, д.т.н.

**Редакционная коллегия:**  
Арт.С. Аджемов, д.т.н.  
В.А. Андреев, д.т.н.  
С.В. Бачевский, д.т.н.  
М.А. Быховский, д.т.н.  
В.Н. Васильев, чл.-корр. РАН  
В.В. Витязев, д.т.н.  
В.А. Григорьев, д.т.н.  
(шеф-редактор)  
Ю.А. Громаков, д.т.н.  
В.А. Ефимушкин, к.ф.-м.н.  
Ю.Б. Зубарев, чл.-корр. РАН  
Л.Я. Кантор, д.т.н.  
Р.М. Качалов, д.э.н.  
С.В. Кизима, д.т.н.  
А.Е. Крупнов, к.т.н.  
К.И. Кукк, д.т.н.  
А.Е. Кучерявый, д.т.н.  
Н.В. Лемешко, д.т.н.  
С.Л. Мишенков, д.т.н.  
А.Р. Мкртчян, д.ф.-м.н.  
Н.Н. Мухитдинов, к.э.н.  
А.П. Оситис, к.э.н.  
Н.П. Резникова, д.э.н.  
Ю.М. Сподобаев, д.т.н.  
К.А. Степаненко  
В.А. Стрелец, к.т.н.  
М.М. Ступницкий, к.т.н.  
В.О. Тихвинский, д.э.н.  
Р.В. Шередин, к.т.н.

Генеральный директор А.Н. Гатиллов  
Ведущий редактор И.А. Богородицкая  
Над номером также работали: Н.В. Ефимова,  
Е.А. Волынкина, Е.М. Бельняк, Е.В. Башашкина,  
М.Н. Шибяев

Дизайн и верстка Е.О. Горожанкина

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>)

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

Фото на обложке SHUTTERSTOCK.COM

Адрес редакции: 107031, Москва, Кузнецкий Мост, д. 20/6.  
Тел.: +7 (495) 647-17-65.  
E-mail: [elsv@garnet.ru](mailto:elsv@garnet.ru). Сайт: [www.elsv.ru](http://www.elsv.ru)

Учредители: Региональное содружество в области связи,  
Международная академия связи, Российское научно-техническое  
общество радиотехники, электроники и связи им. А.С. Попова,  
ООО «Инфо-Электросвязь»

Сдано в набор 20.07.2017. Подписано в печать 04.08.2017.  
Печать офсетная. Формат 60x90x9. Изд. № 62.  
Усл. кр.-отт. 14,12. Уч.-изд. л. 19,6. Усл. печ. л. 9.

Отпечатано в типографии: ООО «МЕДИАКОЛОР».  
105187, Москва, ул. Вольная, д. 28, стр. 10,  
тел./факс 8 (495) 786-77-14

Тираж 3000 экз.  
За содержание рекламных материалов  
редакция ответственности не несет.  
© 000 «Инфо-Электросвязь»

Подписные индексы по каталогам:  
«Роспечать» – 71107  
«Пресса России» – 41411