



МОНИТОРИНГ

- 3 Программа «Цифровая экономика»: настоящее и ближайшее будущее

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

- 4 Евгений Девяткин, Александр Минов, Дмитрий Федоров. Сценарий внедрения сетей 5G/IMT-2020 консорциумом операторов подвижной связи

МЕЖДУНАРОДНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ ПРАВО

- 8 Освоение космоса — во благо всех стран

АКТУАЛЬНО

- 10 ГКРЧ: выделены полосы для создания пилотных зон сетей связи

ЮБИЛЕЙ

- 22 Михаилу Ступницкому — 70!

СОБЫТИЯ ОТРАСЛИ

- 36 Обсуждены вопросы развития систем радиосвязи
58 МАС объявляет конкурс «Новое поколение 2018/2019»

КАДРЫ

- 62 Сергей Чебаков назначен заместителем руководителя Россвязи



**Общая сеть
5G/IMT-2020**

Консорциум

Сплошной блок в диапазоне
4.8 - 4.99 ГГц

Технологический уровень

- Технологическая емкость сети 5G
- Предоставление инфраструктурных сервисов

4

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

- 12** Аль-Бахри М.С., Киричек Р.В., Бородин А.С.
Архитектура цифровых объектов как основа идентификации в эпоху цифровой экономики
- 23** Мухизи С., Мутханна А.С., Киричек Р.В., Кучерявый А.Е.
Исследование моделей балансировки нагрузки в программно-конфигурируемых сетях
- 29** Лобастова М.В.
Метод обнаружения замкнутых петель в сети синхронизации

СЕТИ СВЯЗИ

- 33** Бобровский В.И., Путилин А.Н., Скворцов А.К.
Эффективность клиппирования OFDM-сигналов
- 37** Крейнделин В.Б., Резнев А.А.
Синтез эквивалентной виртуальной матрицы канала MIMO для пространственно-временных кодов высоких размерностей

СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ

- 42** Жиров В.А., Зайцев С.Г., Орлов А.Е.
Эффективность использования частотно-энергетического ресурса в перспективных высокоскоростных спутниковых системах связи
- 52** Якименко В.С.
Технология когнитивного радио для геостационарных спутниковых систем

ЭКОНОМИКА СВЯЗИ

- 59** Лемешко Н.В., Захарова С.С.
Оценка эффективности технических решений для достижения электромагнитной совместимости
- 63** Мороз В.Д., Продченко И.А.
Меры государственной поддержки по снижению импортозависимости в радиоэлектронной промышленности РФ

ЭЛЕМЕНТЫ И СХЕМЫ

- 69** Звездина М.Ю., Елисеев А.В., Прыгунов А.Г., Русанов Р.И.
Использование голографии в задаче стабилизации частоты генераторного оборудования

CONTENTS

- 12** AL-BAHRI M.S., KIRICHEK R.V., BORODIN A.S.
The digital object architecture as a basis for identification in the era of the digital economy
- 23** MUHIZI S., MUTHANNA A., KIRICHEK R.V., KOUCHERYAVY A.Eu.
Analysis and modeling of load balancing in software-defined networks
- 29** LOBASTOVA M.V.
Method of detection of closed loops in synchronization network
- 33** BOBROVSKIY V.I., PUTILIN A.N., SKVORTSOV A.K.
The research of the efficiency of OFDM-signals clipping
- 37** KREYNDELIN V.B., REZNEV A.A.
Synthesis of the equivalent virtual MIMO channel matrix for large scale space-time codes
- 42** ZHIROV V.A., ZAITSEV S.G., ORLOV A.Eu.
The efficiency of use of the frequency energy resource in promising high-speed satellite communication systems
- 52** YAKIMENKO V.S.
Cognitive radio technology for geostationary satellite systems
- 59** LEMESHKO N.V., ZAHAROVA S.S.
Evaluation of the effectiveness of technical solutions for electromagnetic compatibility
- 63** MOROZ V.D., PRODCHENKO I.A.
Measures of government support to reduce import dependence in radio electronics industry of the Russian Federation
- 69** ZVEZDINA M.Yu., ELISEEV A.V., PRYGUNOV A.G., RUSANOV R.I.
Use of holography for frequency control in generating equipment
- 75** Abstracts



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

ISSN 0013-5771.
ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ. 2019, № 01. 1-76.

Главный редактор В.В. Бутенко, д.т.н.

Редакционная коллегия:

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

Генеральный директор А.Н. Гатилов

Ведущий редактор И.А. Богородицкая

Над номером также работали: Н.В. Ефимова, Е.А. Волынкина, Е.М. Бельская, 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 SCHUTTERSTOCK.COM

Адрес редакции: 107031, Москва, Кузнецкий Мост, д. 20/6.

Тел.: +7 (495) 647-17-65.

E-mail: elsv@garnet.ru. Сайт: 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 18.12.2018. Подписано в печать 16.01.2019

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», 127273, Москва, Сигнальный проезд, д. № 19, стр. 1 тел./факс: +7 (499) 903-69-52, +7 (499) 903-69-53

Тираж 3000 экз.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

© 000 «Инфо-Электросвязь»

Подписные индексы по каталогам:

«Роспечать» — 71107, «Пресса России» — 41411,

«Урал-Пресс» — 71107