

Главный редактор: П.И. Антонович, д.воен.н.  
Зам. главного редактора: Л.О. Мырова, д.т.н.

## НАУКА

### ПОДВОДНАЯ СВЯЗЬ

- 2 **Павлов И.И., Павлова М.С.,  
Абрамова Е.С., Абрамов С.С.**  
Основные проблемы подводного акустического канала связи

### СЕТИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

- 9 **Рисман В.О., Кутепов М.Ю.,  
Бухарев И.А., Купцова Е.Б.**  
Услуга переноса мобильных номеров. Арбитраж MNP как средство повышения качества оказания услуги MNP

- 17 **Бойко А.П., Одоевский С.М.,  
Ясинский С.А.**  
Модель оптимального канала образования в гибких оптических сетях связи

- 24 **Богданов А.В.**  
Инженерный подход к расчёту систем массового обслуживания

### СЕТИ И УСЛУГИ XXI ВЕКА

- 32 **Гольдштейн Б.С., Кисляков С.В.**  
Цифровые двойники как основа новой парадигмы управления инфокоммуникациями

- 40 **Безумнов Д.Н., Чиров Д.С.,  
Базылев М.В.**  
Алгоритм классификации объектов на основе комплексной обработки данных системы технического зрения наземного робототехнического комплекса

### СЕТИ СВЯЗИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

- 46 **Пастух А.С., Моченов А.А.,  
Девяткин Е.Е., Иванкович М.В.**  
Экспериментальные измерения покрытия 5G/IMT-2020 в полосах частот 3400–3800 и 6425–7125 МГц

### ПРЕОБРАЗОВАНИЕ И КОДИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ

- 52 **Лемешко Н.В., Захарова С.С.**  
Формирование и анализ сигналов стереофонического вещания с полярной модуляцией с использованием современных средств измерений. Часть II

- 60 **Павлов А.А., Царьков А.Н.,  
Романенко Ю.А., Пашаев О.Ф.,  
Романенко А.Ю., Павлов Ф.А.**  
Построение оптимальных алгебраических кодов для защиты от ошибок цифровых систем передачи данных

## CONTENTS

2 PAVLOV I.S., PAVLOVA M.S., ABRAMOVA E.S., ABRAMOV S.S.  
The main problems of the underwater acoustic communication channel

9 RISMAN V.O., KUTEPOV M.Yu., BUKHAREV I.A., KUPTSOVA E.B.  
Mobile number transfer service. Arbitration as a means of improving the quality of MNP services

17 BOYKO A.P., ODOEVSKY S.M., YASINSKY S.A.  
Model of optimal channel formation in flexible optical communication networks

24 BOGDANOV A.V.  
An engineering approach to the calculation of queueing systems

32 GOLDSTEIN B.S., KISLYAKOV S.V.  
Digital twins as the basis of a new paradigm of infocommunications management

40 BEZUMNOV D.N., CHIROV D.S., BAZYLEV M.V.  
An object classification algorithm based on complex data processing of the ground-based robotic complex vision system

46 PASTUKH A.S., MOCHENOV A.A., DEVYATKIN E.E., IVANKOVICH M.V.  
Experimental measurement of 5G/IMT-2020 coverage in 3400–3800 and 6425–7125 MHz

52 LEMESHKO N.V., ZAHAROVA S.S.  
Formation and analysis of stereophonic broadcasting signals with polar modulation using modern measuring instruments. Part II

60 PAVLOV A.A., TSARKOV A.N., ROMANENKO Yu.A., PASHAEV O.F., ROMANENKO A.Yu., PAVLOV F.A.  
Construction of optimal algebraic codes for error protection in digital data transmission systems

## Редакционная коллегия:

Арт.С. Аджемов, д.т.н.,  
Е.Е. Володина, д.э.н.  
В.В. Витязев, д.т.н.  
В.А. Григорьев, д.т.н.,  
(шеф-редактор)  
В.А. Ефимушкин, к.ф.-м.н.  
А.А. Захаров, к.т.н.  
О.А. Иванов, к.воен.н.  
С.В. Кизима, д.т.н.  
Р.В. Киричек, д.т.н.  
А.Е. Кучерявый, д.т.н.  
Е.А. Кучерявый, д.т.н.  
Д.А. Климов, к.т.н.

С.Л. Мишенков, д.т.н.  
Н.Н. Мухитдинов, к.э.н.  
Г.М. Машков, д.т.н.  
А.Г. Назейкин, к.э.н.  
А.П. Оситис, к.э.н.  
Н.П. Резникова, д.э.н.  
Ю.М. Сподобаев, д.т.н.  
В.А. Стрелец, к.т.н.  
М.М. Ступницкий, к.т.н.  
Б.Г. Хаиров, к.т.н.  
Б.М. Шабанов, чл.-корр. РАН  
С.В. Швец, к.т.н.

## Над номером работали:

Евгения Волынкина, Людмила Мырова

Дизайн и верстка: Валерия Бердиева, Сергей Сухарев

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 ([vak.minobrnauki.gov.ru](http://vak.minobrnauki.gov.ru))

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

Адрес редакции: 105064, город Москва, ул. Казакова, д. 16а стр. 1, этаж 18, помещение 1

Тел.: +7 (495) 645-0607

E-mail: [info@elsv.ru](mailto:info@elsv.ru)

Сайт: [www.elsv.ru](http://www.elsv.ru)

Телеграм: [electrosvyazmagazine](https://t.me/electrosvyazmagazine)



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 10.2.2025 Подписано в печать 28.02.2025

Печать офсетная. Формат 60 × 90 × 8.

Усл. кр.-отт. 364 800. Уч.-изд. л. 9,5. Усл. печ. л. 19.

Отпечатано в: АО «Красная Звезда»

117342, г. Москва, Севастопольский проспект, 56/40 стр.1

Тел.: +7(495)191-15-51, факс: +7(495)334-97-94

E-mail: [kz-redstarprint.ru](mailto:kz-redstarprint.ru), [www.redstarprint.ru](http://www.redstarprint.ru)

Тираж 500 экз.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

© 000 «Инфо-Электросвязь». Подписные индексы по каталогам: «Пресса России» — 41411, «Урал-Пресс» — 41411