



3 Анатолий Назейкин поздравляет связистов с Новым 2021 годом

ТЕМА НОМЕРА

4 Андрей Канцуров.
ГКРЧ-2020: 5G, спутниковый интернет, IoT...

АКТУАЛЬНО

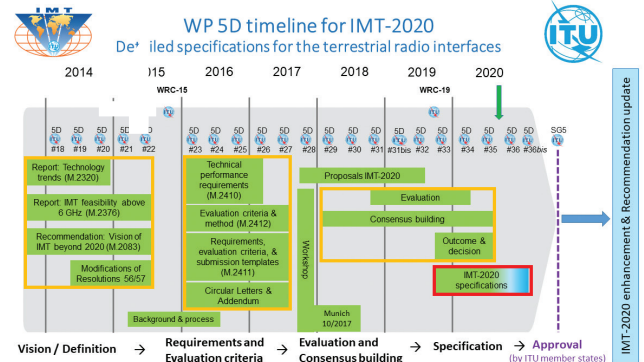
9 Борис Ластович.
Телеком в условиях COVID-19

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

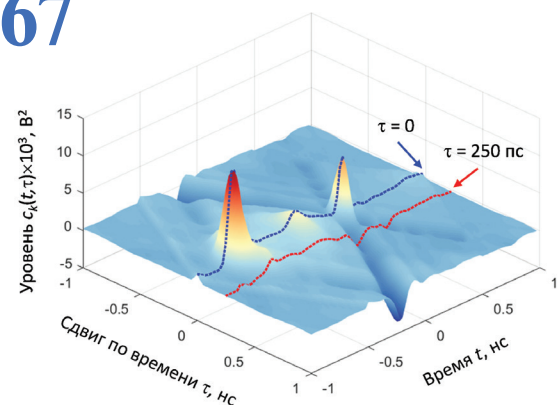
12 Анастасия Оситис, Владимир Ефимушкин.
Новые задачи и возможности цифровой трансформации экономики в целях устойчивого развития

СОБЫТИЯ ОТРАСЛИ

- 24 МСЭ одобрил три технологии 5G
- 34 Обсуждены вопросы развития российской технологии МАКВИЛ
- 71 Вышел в свет № 4 сборника «Труды НИИР»
- 63 Памяти А.С. Аджемова



67



НАУКА

СЕТИ И СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

15 Быховский М.А.

Оценка развязки между приемной и передающей антеннами в системах связи с полным дуплексом

20 Воробьева Д.М., Парамонов А.И., Кучерявый А.Е.

Выбор скорости движения головного узла в гетерогенной беспроводной сенсорной сети с подвижными головными узлами

25 Чистова Н.А.

Методы определения динамического распределения точек предоставления услуг и прогнозирования трафика для сетей связи с ультрамалыми задержками

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

30 Костюк А.А., Симонов П.И., Макаренко А.А.

Создание четырехканального когерентного SDR-приемопередатчика для измерения параметров работы БСПС самолетов в воздухе

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

35 Ефимушкин В.А.

Мой цифровой двойник

46 Шульцева В.К.

Умные цепочки в цифровой упаковке

РАДИОЛОКАЦИЯ

50 Юдин В.Н., Волков А.М.

Ошибки разностно-фазового пеленгования излучателей, обладающих фазоугловой зависимостью

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

54 Котенко И.В., Крибель А.М., Лаута О.С.,

Саенко И.Б.

Анализ процесса самоподобия сетевого трафика как подход к обнаружению кибератак на компьютерные сети

РАДИОЭЛЕКТРОННАЯ АППАРАТУРА

60 Репнева А.И., Постникова В.Н.

Адаптация твердотельных моделей для решения теплотехнических задач при помощи расчетных модулей САПР

ЭЛЕМЕНТЫ И СХЕМЫ

64 Коновалюк М.А., Баев А.Б., Горбунова А.А.,

Кузнецов Ю.В.

Формирование вероятностной модели циклостационарных сигналов в линиях передачи электронных устройств

74 Список научных статей, опубликованных в журнале «Электросвязь» в 2020 году

CONTENTS

15 BYKHOVSKIY M.A.

Assessment of isolation between receiving and transmitting antennas in full duplex communication systems

20 VOROBIOVA D.M.,

PARAMONOV A.I.,

KOUCHERYAVY A.E.

Estimation of the head-end movement speed in a heterogeneous wireless sensor network with mobile head-ends

25 CHISTOVA N.A.

Methods for determining the dynamic allocation of service points and traffic prediction for ultra-low latency networks

30 KOSTYUK A.A.,

SIMONOV P.I.,

MAKARENKO A.A.

Development of a four-channel coherent SDR transceiver for measuring the parameters of traffic alert and collision avoidance system

35 EFIMUSHKIN V.A.

My digital twin

46 SHULTSEVA V.K.

Smart chains in digital packaging

50 YUDIN V.N., VOLKOV A.M.

Differential phase direction finding errors for emitters with phase-angle dependence

54 KOTENKO I.V., KRIBEL A.M.,

LAUTA O.S., SAENKO I.B.

Analysis of the process of self-similarity of network traffic as an approach to detecting cyber attacks on computer networks

60 REPNEVA A.I.,

POSTNIKOVA V.N.

Adaptation of solid models for solving heat engineering problems using CAD calculation modules

64 KONOVALYUK M.A.,

BAEV A.B., GORBUNOVA A.A.,

KUZNETSOV V.V.

Generation of a probabilistic model of cyclostationary signals in transmission lines of electronic devices

72 Abstracts



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

ISSN 0013-5771.

ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ. 2020, № 12. 1-76.

Главный редактор В.В. Бутенко, д.т.н.

Редакционная коллегия:

Арт.С. Аджемов, д.т.н.

А.С. Багдасарян, 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.

Е.Е. Володина, д.э.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

О.А. Иванов, к.в.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.

В.Н. Лившиц, д.э.н.

С.Л. Мишенков, д.т.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.

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 Анатолий Н. Гатилов

Ведущий редактор Ирина Богородицкая

Над номером также работали: Наталия Ефимова, Евгения Волюнкина, Елена Беленькая

Дизайн и верстка Екатерина 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 (<https://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

Фото на обложке Национальная радиоассоциация

Адрес редакции: 105064, Москва, Казакова, 16

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 20.11.2020. Подписано в печать 11.12.2020.

Печать офсетная. Формат 60х90х9. 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