



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

№ 12/2014

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. Ефимушкин, к.ф.-м.н.
Ю.Б. Зубарев, чл.-корр. РАН
А.А. Иванов, д.т.н.
Л.Я. Кантор, д.т.н.
С.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. Беленькая
Т.И. Марунич

КОМПЬЮТЕРНЫЕ

ДИЗАЙН, НАБОР, ВЕРСТКА

Ю.С. Яковлев

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

ISSN 0013-5771.
ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ, 2014, № 12, 1-56.
Сдано в набор 5.12.2014.
Подписано в печать 20.12.2014.
Печать офсетная. Формат 60×90^{1/8}.
Изд. № 62. Усл. кр.-отт. 14,12.
Уч.-изд. л. 19,6. Усл. печ. л. 7.
Тираж 3000 экз.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

© 000 "Инфо-Электросвязь"

НИИ РАДИО: 65 лет на острие научных разработок	2	NIIR: 65 years on an edge of scientific development	2
Богородицкая И.А. ■ Broadband Russia Forum 2014: доступность ШПД, регулирование, импортозамещение	3	Broadband Russia Forum 2014: broadband access availability, regulation, import substitution	3
ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ			
Витязев В.В., Никишкин П.Б. ■ Метод анализа/синтеза сигналов в системах передачи данных с частотным уплотнением каналов	4	VITYAZEV V.V., NIKISHKIN P.B. ■ Method of analyzing/synthesizing signals in data transmission systems with frequency division multiplexing	4
Золотарёв В.В., Овечкин Г.В. ■ Применение многопороговых методов декодирования помехоустойчивых кодов в высокоскоростных системах передачи данных	10	ZLOTAREV V.V., OVECHKIN G.V. ■ Application of multithreshold decoders for error-correcting codes in high-speed digital communications	10
Черноусов А.В., Кузовников А.В., Сомов В.Г. ■ Принципы организации адаптивной системы широкополосной связи с использованием вейвлет-модулирующих функций	14	CHERNOUSOV A.V., KUZOVNIKOV A.V., SOMOV V.G. ■ The principles of organization the adaptive broadband communication system based on wavelet modulated functions	14
Лихобабин Е.А. ■ Упрощенные модификации алгоритма декодирования низкоплотностных кодов «минимум-сумма»	18	LIKHOBABIN E.A. ■ Low complexity modifications of min-sum decoding algorithm for LDPC codes	18
Кириллов В.И., Пилюшко А.А., Карпук Е.К. ■ Универсальный метод определения нелинейных искажений и помех в трактах передачи электрических сигналов	22	KIRILLOV V.I., PILIUSHKO A.A., KARPUK E.K. ■ Universal method of determining a nonlinear distortion and interference in the path of electrical signals transmission	22
Корячко В.П., Перепелкин Д.А. ■ Разработка и исследование математической модели многопутевой адаптивной маршрутизации в сетях связи с балансировкой нагрузки	27	KORYACHKO V.P., PEREPELKIN D.A. ■ Development and research of the mathematical model multipath adaptive routing in telecommunication networks with load balancing	27
ОПТИЧЕСКИЕ КАБЕЛИ СВЯЗИ. МЕТАМАТЕРИАЛЫ			
Андреев В.А., Бурдин В.А., Воронков А.А. ■ Анализ повреждаемости подземных оптических кабелей связи	34	ANDREEV V.A., BURDIN V.A., VORONKOV A.A. ■ Analysis of underground optical telecommunication cables damageability	34
Табаков Д.П. ■ Построение математических моделей переизлучающих элементов и метаматериалов на их основе	36	TABAKOV D.P. ■ Construction of mathematical models of reemitting elements and metamaterials on their basis	36
СЕТИ СВЯЗИ			
Карташевский И.В. ■ Использование уравнения Линдли для решения задачи обработки коррелированного трафика	41	KARTASHEVSKIY I.V. ■ Using the Lindley's equation for solving the problem of correlated traffic processing	41
АНТЕННО-ФИДЕРНЫЕ УСТРОЙСТВА			
Оглоблин А.В. ■ MIMO в диапазоне ДКМВ. Оценка взаимного импеданса антенн с учетом согласующих устройств	43	OGLOBLIN A.V. ■ MIMO in HF-band. Estimation of the mutual impedance of antenna system taking into account matching devices	43
СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ О ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ			
Хайруллин М.А. Организация избирательного оповещения о чрезвычайных ситуациях по сетям радиовещания	46	KHAIRULLIN M.A. ■ Organization of selective emergency alerts in radio broadcast networks	46
ИНФОРМАЦИЯ			
К юбилею В.В. Витязева	9	INFORMATION	9, 21, 49-51
«Ямал-401» выведен на целевую орбиту	21		
IBM SolutionsConnect 2014: от стратегии к практике	49		
«Ростелеком» запустил интерактивное телевидение в Москве	50		
Fujitsu представила систему хранения данных пета-масштаба	50		
Курсы повышения квалификации МТУСИ	51		
Список статей, опубликованных в 2014 году	52		

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: 1 07 03 1, 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