

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» (СПбГУТ)

Научный журнал

**ТРУДЫ
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ СВЯЗИ**

Том 8. № 3

Proceedings of Telecommunication Universities

Vol. 8. Iss. 3

Санкт-Петербург

2022

Описание журнала

Научный журнал. Включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (распоряжение Минобрнауки России № 21-р от 12.02.2019), по специальностям (распоряжение № 33-р от 01.02.2022):

05.11.18 Приборы и методы преобразования изображений и звука (технические науки)

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

2.2.6. Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

2.2.14. Антенны, СВЧ-устройства и их технологии

2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций

2.2.16. Радиолокация и радионавигация

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации

2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность

Выпускается с 1960 года. Выходит 4 раза в год (ежеквартально). Издается на русском и английском языках.

Редакционный совет

Дукельский К.В. к.т.н., доцент, АО «Государственный оптический институт имени С.И. Вавилова» (ГОИ), г. Санкт-Петербург, Россия
Главный редактор

Буйневич М.В. д.т.н., проф., Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург, Россия
Зам. Главного редактора

Розанов Н.Н. д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. РАН, АО «Государственный оптический институт имени С.И. Вавилова» (ГОИ), г. Санкт-Петербург, Россия

Кучерявый Е. PhD, Технологический университет Тампере, г. Тампере, Финляндия

Гошек И. PhD, Технологический университет Брно, г. Брно, Чешская республика

Тиамийу О.А. PhD, Университет Илорина, г. Илорин, Нигерия

Козин И.Д. д.ф.-м.н., проф., Алматинский университет энергетики и связи, г. Алма-Аты, Казахстан

Самуйлов К.Е. д.т.н., проф., Российский университет дружбы народов (РУДН), г. Москва, Россия

Степанов С.Н. д.т.н., проф., Московский технический университет связи и информатики (МТУСИ), г. Москва, Россия

Росляков А.В. д.т.н., проф., Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (ПГУТИ), г. Самара, Россия

Кучерявый А.Е. д.т.н., проф., Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург, Россия

Канаев А.К. д.т.н., проф., Петербургский университет путей сообщения имени Александра I (ПГУПС), г. Санкт-Петербург, Россия

Новиков С.Н. д.т.н., проф., Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики (СибГУТИ), г. Новосибирск, Россия

Дворников С.В. д.т.н., проф., Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С.М. Буденного (ВАС), г. Санкт-Петербург, Россия

Коржик В.И. д.т.н., проф., Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург, Россия

Ковалгин Ю.А. д.т.н., проф., Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург, Россия

Владыко А.Г. к.т.н., Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург, Россия

Регистрационная информация

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: ПИ № 77-77501 от 17.01.2020 г. (пред. рег. № 77-17986 от 07.04.2004 г.)

Подписной индекс в объединенном каталоге «ПРЕССА РОССИИ»: 59983

Размещение в РИНЦ (elibrary.ru) по договору: № 59-02/2013R от 20.02.2013

Контактная информация

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» (СПбГУТ)

Адрес: 191186, Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, д. 61, литера А

Адрес: 193232, Санкт-Петербург,
редакции: пр. Большевиков, 22/1, к. 334/2
Тел.: +7 (812) 326-31-63, м. т. 2022, +79643759970
E-mail: tuzs@spbгут.ru
Web: <http://tuzs.sut.ru>
ВК: <http://vk.com/spbtuzs>

Description

Scientific journal. The journal is included in the List of reviewed scientific publications, in which the main scientific results of dissertations for the degree of candidate of science and for the degree of doctor of science should be published (order of the Ministry of Education and Science of Russia No 21-r of 12 February 2019) in the field of (order of the Ministry of Education and Science of Russia No 33-r of 01 February 2022):

- 05.11.18** Devices and methods of transformation of images and sound
- 1.2.2.** Mathematical modeling, numerical methods and complexes of programs
- 2.2.6.** Optical and optoelectronic devices and complexes
- 2.2.13.** Radio engineering, including television systems and devices
- 2.2.14.** Antennas, microwave devices and its technologies
- 2.2.15.** Systems, networks and telecommunication devices
- 2.2.16.** Radiolocation and radio navigation
- 2.3.1.** System analysis, management and information processing
- 2.3.6.** Methods and systems of information security, cybersecurity

Since 1960. Published 4 times per year. Published in Russian and English.

Editorial Board

K.V. Dukel'skii <i>Editor-in-chief</i>	PhD, associate prof., executive Director of Open Joint Stock Company «S.I. Vavilov State Optical Institute» (SOI), Saint-Petersburg, Russia
M.V. Buinevich <i>Deputy editor-in-chief</i>	DSc, prof., The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunications (SPbSUT), Saint-Petersburg, Russia
N.N. Rozanov	DSc, prof., member-corr. RAS, Open Joint Stock Company «S.I. Vavilov State Optical Institute» (SOI), Saint-Petersburg, Russia
Y. Koucheryav	PhD, Tampere University of Technology, Tampere, Finland
I. Hošek	PhD, Brno University of Technology, Brno, Czech Republic
O.A. Tiamiyu	PhD, University of Ilorin, Ilorin, Nigeria
I.D. Kozin	DSc, prof., Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan
K.E. Samuilov	DSc, prof., Peoples' Friendship University (RUDN), Moscow, Russia
S.N. Stepanov	DSc, prof., Moscow Technical University of Communication and Informatics (MTUCI), Moscow, Russia
A.V. Roslyakov	DSc, prof., Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics (PSUTI), Samara, Russia
A.E. Koucheryav	DSc, prof., The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunication (SPbSUT), Saint-Petersburg, Russia
A.K. Kanaev	DSc, prof., Emperor Alexander I-st Petersburg State Transport University (PSTU), Saint-Petersburg, Russia
S.N. Novikov	DSc, prof., Siberian State University of Telecommunications and Information Sciences (SibSUTIS), Novosibirsk, Russia
S.V. Dvornikov	DSc, prof., Military Academy of Telecommunications named after Marshal Union S.M. Budyonny, Saint-Petersburg, Russia
V.I. Korzhik	DSc, prof., The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunication (SPbSUT), Saint-Petersburg, Russia
Yu.A. Kovalgin	DSc, prof., The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunication (SPbSUT), Saint-Petersburg, Russia
A.G. Vladyko	PhD, The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunication (SPbSUT), Saint-Petersburg, Russia

Registration Information

Registered by Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media on 17.01.2020: PI No. 77-77501 (prev. reg. on 04.07.2004: No. 77-17986)

Subscription index for joint catalog «PRESSA ROSSII»: 59983

Accommodation in RINC (elibrary.ru) by agreement on 20.02.2013: No. 59-02/2013R

Contact Information

Publisher:	Federal State Budget-Financed Educational Institution of Higher Education «The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunications» (SPbSUT)	Post address:	193232, Saint Petersburg, Prospekt Bolshevikov, 22/1
		Phone:	+7 (812) 326-31-63, local 2022, +79643759970
		E-mail:	tuzs@spbgt.ru
		Web:	http://tuzs.sut.ru
Publisher address:	191186, Saint Petersburg, Moika river embankment, 61-A		

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ И ИНФОРМАТИКА

Дворников С.В., Устинов А.А., Оков И.Н.
Алгоритм статистического арифметического кодирования, адаптивный к корреляционным свойствам коэффициентов вейвлет-преобразования

6

Dvornikov S., Ustinov A., Okov I.
Statistical arithmetic coding algorithm adaptive to correlation properties of wavelet transform coefficients

ЭЛЕКТРОНИКА, ФОТОНИКА, ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И СВЯЗЬ

Александров В.А., Воробьев О.В., Казаков Ю.В., Маркова Л.В.
Динамические потери энергии в ключевых усилителях мощности в составе гидроакустического передающего тракта

14

Alexandrov V., Vorobyov O., Kazakov Yu., Markova L.
Dynamic energy losses in switch power amplifiers as part of a hydroacoustic transmission path

Викулов А.С.
Эффективное частотно-территориальное планирование сетей IEEE 802.11 как задача «замощения» плоской зоны покрытия регулярными структурами. Часть 2. Метод выбора частотной конфигурации и решения для малого числа каналов

27

Vikulov A.
Effective channel planning of IEEE 802.11 networks as a plane tessellation problem. Part 2. Method of best channel configuration selection and solutions for a low number of channels

Глушанков Е.И., Царик В.И.
Анализ качества алгоритмов адаптивной пространственной и пространственно-частотной фильтрации сигналов в системах спутниковой навигации

37

Glushankov E., Tsarik V.
Quality analysis of space and space-frequency adaptive signal processing algorithms in satellite navigation systems

Гулаков И.Р., Зеневич А.О., Кочергина О.В., Матковская Т.А.
Исследование канала утечки информации в области изгиба оптического волокна

44

Gulakov I., Zenevich A., Kochergina O., Matkovskaya T.
Investigation of an information leakage channel in the area of optical fiber bending

Новиков Е.А., Севостьянов А.С., Шадрин А.Г.
Исследование качества обслуживания трафика реального времени в условиях сложной помеховой обстановки

50

Novikov E., Sevostyanov A., Shadrin A.
Study of the service quality of real time traffic in a complex interference environment

Пашкевич В.Д., Голубев В.М., Проценко М.С., Юрков М.В., Прошин П.В., Патяк В.И., Анохин А.С.
Проектирование антенных полей передающих радиочастотных дециметрового диапазона на основе сверхширокополосных антенных систем

57

Pashkevich V., Golubev V., Protsenko M., Yurkov M., Proshin P., Patyak V., Anohin A.
Design of antenna fields for HF band transmitting radio centers based on ultra-wide-band antenna systems

Попов О.В., Тумашов А.В., Борисов Г.Н., Коровин К.О.
Методика расчета радиуса зоны электромагнитной доступности источника поверхностных волн с заданной плотностью спектра изотропно излучаемого сигнала

72

Popov O., Tumashov A., Borisov G., Korovin K.
Method for calculating the radius of an electromagnetic availability zone based on a surface wave source with a given spectrum density of an isotropically emitted signal

Фокин Г.А.
Модель технологии сетевого позиционирования метровой точности 5G NR. Часть 2. Обработка сигналов PRS

80

Fokin G.
Simulation model of 5G NR network positioning technology with meter accuracy. Part 2. PRS signals processing

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Грызунов В.В.
Методы адаптивного управления доступностью ресурсов геоинформационных систем в условиях деструктивных воздействий

101

Gryzunov V.
Methods for adaptive resource availability management of geoinformation systems under destructive impacts

Шелухин О.И., Рыбаков С.Ю., Ванюшина А.В.
Модификация алгоритма обнаружения сетевых атак методом фиксации скачков фрактальной размерности в режиме online

117

Sheluhin O., Rybakov S., Vanyushina A.
Modified algorithm for detecting network attacks using the fractal dimension jump estimation method in online mode