

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 10. № 1

Proceedings of Telecommunication Universities

Vol. 10. Iss. 1

Санкт-Петербург

2024

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):

- 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, статистика
- 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность

Выпускается с 1960 года. Выходит 6 раз в год. Издается на русском и английском языках.

Редакционный совет

Киричек Р.В. <i>Главный редактор</i>	д.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург, Россия
Владыко А.Г. <i>Зам. Главного редактора</i>	к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург, Россия
Буйневич М.В.	д.т.н., проф., Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России, г. Санкт-Петербург, Россия
Зеневич А.О.	д.т.н., проф., Белорусская государственная академия связи, г. Минск, Республика Беларусь
Розанов Н.Н.	д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. РАН, АО «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова» (ГОИ), г. Санкт-Петербург, Россия
Дукельский К.В.	д.т.н., доцент, АО «Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова» (ГОИ), г. Санкт-Петербург, Россия
Кучерявый Е.	PhD, Технологический университет Тампере, г. Тампере, Финляндия
Каримов Б.Т.	к.т.н., доцент, Институт электроники и телекоммуникаций, Кыргызский государственный технический университет И. Раззакова (КГТУ), г. Бишкек, Кыргызстан
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

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@sut.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):

- 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, statistics
- 2.3.6. Methods and systems of information security, cybersecurity

Since 1960. Published 6 times per year. Published in Russian and English.

Editorial Board

R.V. Kirichek <i>Editor-in-chief</i>	DSc, associate prof., The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunications (SPbSUT), Saint-Petersburg, Russia
A.G. Vladiko <i>Deputy editor-in-chief</i>	PhD, associate prof., The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunications (SPbSUT), Saint-Petersburg, Russia
M.V. Buinevich	DSc, prof., Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia
A.O. Zenevich	DSc, prof., Belarusian State Academy of Communications, Minsk, Republic of Belarus
N.N. Rozanov	DSc, prof., member-corr. RAS, Open Joint Stock Company «S.I. Vavilov State Optical Institute» (SOI), Saint-Petersburg, Russia
K.V. Dukel'skii	DSc, associate prof., Open Joint Stock Company «S.I. Vavilov State Optical Institute» (SOI), Saint-Petersburg, Russia
Y. Koucheryav	PhD, Tampere University of Technology, Tampere, Finland
B.T. Karimov	PhD, Institute of Electronics and Telecommunications, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Bishkek, Kyrgyzstan
O.A. Tiarniyu	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

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
Publisher address:	191186, Saint Petersburg, Moika river embankment, 61-A	Phone:	+7 (812) 326-31-63, local 2022, +79643759970
		E-mail:	tuzs@sut.ru
		Web:	http://tuzs.sut.ru

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ И ИНФОРМАТИКА

Рыбин В.Г.
Хаотические системы связи с модуляцией сигнала
на основе управляемой симметрии полувязных
конечно-разностных моделей

6

Rybin V.
Chaotic communication systems with signal
modulation based on controlled symmetry
of semi-implicit finite-difference models

ЭЛЕКТРОНИКА, ФОТОНИКА, ПРИБОРОСТРОЕНИЕ И СВЯЗЬ

Березкин А.А., Вивчарь Р.М., Киричек Р.В.
Многокритериальная оценка эффективности
управления беспилотными системами
в гибридных сетях связи

18

Berezkin A., Vivchar R., Kirichek R.
Multi-criteria evaluation of UAV control efficiency
in hybrid communication networks

Бухинник А.Ю.
Протоколы сетей сбора данных на основе
радиоканалов стандарта IEEE 802.15.4 для комплексов
защиты подземных металлических сооружений
от электрохимической коррозии

26

Buhinnick A.
Protocols of data collection networks based
on IEEE 802.15.4 radio channels in complexes
for the protection of underground metal structures
from electrochemical corrosion

Диязитдинов Р.Р., Васин Н.Н.
Усовершенствование алгоритма обработки
видеосигналов системы технического зрения
для уменьшения погрешности измерения скорости
движения протяженных объектов

41

Diyazitdinov R., Vasin N.
Improvement of machine vision video signal
processing algorithm for higher accuracy
in extended object speed measurements

Дмитриева В.В., Коровин К.О., Ликонцев А.Н.
Синтез диаграмм направленности антенных решеток
для больших углов сканирования с использованием
генетического алгоритма

49

Dmitrieva V., Korovin K., Likontsev A.
Synthesis of antenna array radiation pattern
at large scanning angles using genetic algorithm

Егоров В.В., Маслаков М.Л.
Повышение вероятности доведения
широковещательных сообщений ГМССБ при передаче
в канале КВ-диапазона в условиях замираний

58

Egorov V., Maslakov M.
Increasing the probability of transfer GMDSS
broadcast messages when transmitted
over HF channel in case fading

Питрин А.В., Попов А.С., Терещенко С.В.
Помехоустойчивость оптимального некогерентного
приема двоичных сигналов с дифференциальной
фазовой манипуляцией в присутствии нескольких
гармонических помех

65

Pitrin A., Popov A., Terechenko S.
Optimal incoherent reception noise immunity
of binary signals with differential phase
manipulation in the presence of several harmonic
interferences

Росляков А.В., Герасимов В.В.
Анализ сквозной задержки в транспортном сегменте
Fronthaul сетей 4G/5G на базе технологии TSN

73

Roslyakov A., Gerasimov V.
Analysis of end-to-end delay in the transport segment
of fronthaul 4G/5G networks based on TSN
technology

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Израилов К.Е.
Методология проведения реверс-инжиниринга
машинного кода. Часть 3. Динамическое исследование
и документирование

86

Izrailov K.
Methodology for reverse engineering
of machine code. Part 3. Dynamic investigation
and documentation

Подтихов А.В., Савельев А.И.
Открытый набор данных для тестирования Visual
SLAM-алгоритмов при различных погодных условиях

97

Podtikhov A., Saveliev A.
Open dataset for testing of visual SLAM algorithms
under different weather conditions