

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 6. № 1

Proceedings of Telecommunication Universities

Vol. 6. Iss. 1

Санкт-Петербург

2020

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 РФ № 21-р от 12.02.2019), по специальностям:

- 05.11.07.** Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы
- 05.11.18.** Приборы и методы преобразования изображений и звука
- 05.12.04.** Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения
- 05.12.07.** Антенны, СВЧ-устройства и их технологии
- 05.12.13.** Системы, сети и устройства телекоммуникаций
- 05.12.14.** Радиолокация и радионавигация
- 05.13.01.** Системный анализ, управление и обработка информации
- 05.13.18.** Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
- 05.13.19.** Методы и системы защиты информации, информационная безопасность

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

Редакционный совет

Дукельский К.В. <i>Главный редактор</i>	к.т.н., доцент, АО «Государственный оптический институт имени С.И. Вавилова» (ГОИ), г. Санкт-Петербург, Россия
Буйневич М.В. <i>Зам. Главного редактора</i>	д.т.н., проф., Санкт-Петербургский университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург, Россия
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 связи и информатики (ПГУТИ), г. Самара, Россия
Кучерявый А.Е.	д.т.н., проф., Санкт-Петербургский 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 связи 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 университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург, Россия
Ковалгин Ю.А.	д.т.н., проф., Санкт-Петербургский университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ), г. Санкт-Петербург, Россия
Владыко А.Г.	к.т.н., Санкт-Петербургского университета 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 № ФС77-77501 от 17.01.2020 г. (пред. рег. № 77-17986 от 07.04.2004 г.)

Подписной индекс по каталогу «Издания органов НТИ» Агентства «Роспечать»: 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 редакции:	193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков, 22/1, к. 334/2
		Тел.:	+7 (812) 326-31-63, м. т. 2022, +79643759970
		E-mail:	tuzs@spbgut.ru
		Web:	http://tuzs.sut.ru

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:

- 05.11.07.** Optical and optoelectronic devices and complexes
- 05.11.18.** Devices and methods of transformation of images and sound
- 05.12.04.** Radio engineering, including television systems and devices
- 05.12.07.** Antennas, microwave devices and its technologies
- 05.12.13.** Systems, networks and devices of telecommunications
- 05.12.14.** Radiolocation and radio navigation
- 05.13.01.** System analysis, management and information processing
- 05.13.18.** Mathematical modelling, numerical methods and complexes of programs
- 05.13.19.** 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. of the Bonch-Bruevich 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. Koucheryavy	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. Koucheryavy	DSc, prof., The Bonch-Bruevich 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-Bruevich Saint-Petersburg State University of Telecommunication (SPbSUT), Saint-Petersburg, Russia
Yu.A. Kovalgin	DSc, prof., The Bonch-Bruevich Saint-Petersburg State University of Telecommunication (SPbSUT), Saint-Petersburg, Russia
A.G. Vladyko	PhD, The Bonch-Bruevich 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. FS77-77501 (prev. reg. on 04/07/2004: No. 77-17986)
Subscription index for «NTI Editions» Agency «Rospechat» catalog: 59983
Accommodation in RINC (elibrary.ru) by agreement: № 59-02/2013R on 20.02.2013

Contact Information

Publisher:	Federal State Budget-Financed Educational Institution of Higher Education «The Bonch-Bruevich 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@spbgsut.ru
		Web:	http://tuzs.sut.ru

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

05.11.00 ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

Аглиуллин Т.А., Афиногентов В.И., Мисбахов Р.Ш., Морозов О.Г., Сахабутдинов А.Ж.
Многоадресные волоконные брэгговские структуры в радиофотонных сенсорных системах

6

Agliullin T., Anfinogentov V., Misbahov R., Morozov O., Sakhabutdinov A.
Multicast fiber Bragg structures in microwave photonics sensor systems

Рогозинский Г.Г., Таранцев А.А.
Постановка и решение задачи оптимизации проектирования траекторий в тембральном пространстве

14

Rogozinsky G., Tarantsev A.
On statement and solution of optimization problem of timbral space trajectories design

05.12.00 РАДИОТЕХНИКА И СВЯЗЬ

Акмолов А.Ф., Ковальский А.А., Ефимов С.Н.
Предложения по созданию и функционированию многоспутниковой системы связи на основе разновысотной орбитальной группировки

22

Akmolov A., Kovalsky A., Efimov S.
Creation and functioning suggestions for the multi-satellite communication system based on different height orbital grouping

Беляев Д.О., Канаев А.К., Присяжнюк С.П., Сахарова М.А., Сорокин Р.П.
Комплекс моделей функционирования и управления пакетной радиосетью КВ-диапазона

32

Belyaev D., Kanaev A., Prisyazhnyuk S., Saharova M., Sorokin R.
Conceptual model of HF-band packet radio network control system

Ганбаев А.А., Филин В.А.
Оптимальные энергетические характеристики и рабочие параметры радиочастотного ключевого усилителя мощности на основе управляемого резонансного инвертора тока

43

Ganbayev A., Filin V.
Optimal energy characteristics and working parameters of RF switch mode power amplifier based on controllable current fed resonant inverter

Голубев В.М., Пашкевич В.Д., Проценко М.С.
Разработка и экспериментальное исследование АФАР КВ-диапазона с управляемой диаграммой направленности

50

Golubev V., Pashkevich D., Protsenko M.
Development and experimental study of APAA HF-band with controlled radiation pattern

Кузнецов М.Ю., Макаренков В.В.
Модель функционирования двухдиапазонного мультизадачного радиолокационного комплекса

60

Kuznetsov M., Makarenkov V.
A two-band multitasks radar complex functioning model

05.13.00 ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Ахrameева К.А., Коржик В.И., Нгуен З.К.
Обнаружение видео стегосистем универсальным методом, основанным на использовании NIST-тестов

70

Akhrameeva K., Korzhik V., Nguyen C.
Detection of video steganography with the use of universal method based on NIST-tests

Буйневич М.В., Израилов К.Е.
Идентификация архитектуры процессора выполняемого кода на базе машинного обучения. Часть 1. Частотно-байтовая модель

77

Buinevich M., Izrailov K.
Identification of processor's architecture of executable code based on machine learning. Part 1. Frequency byte model

Ивакин Р.Я., Ивакин Я.А., Потапичев С.Н.
Оптимизированный алгоритм статистической проверки гипотез ретроспективных исследований на основе геохронологического трекинга

86

Ivakin R., Ivakin Y., Potapichev S.
Refinement algorithm of hypotheses testing research based on geochronological tracking

Поляничко М.А.
Методика обнаружения аномального взаимодействия пользователей с информационными активами для выявления инсайдерской деятельности

94

Polyanichko M.
Methodology for detecting anomalous interaction of users with information assets to identify insider activity

ТРУДЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Кайсина И.А.
Моделирование полезной пропускной способности сети БПЛА при мультиточечной передаче

100

Kaisina I.
A modeling of the goodput for multistreaming data transmission in FANET

Эль Сабаяр Шевченко Н.
Генерация модельно-аналитического интеллекта сервис-ориентированных систем

109

El Sabayar Shevchenko N.
Generation of model analytical intelligence of service-oriented systems