

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 7. № 1

Proceedings of Telecommunication Universities

Vol. 7. Iss. 1

Санкт-Петербург

2021

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 (ежеквартально). Издаётся 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 № 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:	193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков, 22/1, к. 334/2
Адрес:	191186, Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, д. 61, литера А	редакции:	Тел.: +7 (812) 326-31-63, м. т. 2022, E-mail: +79643759970 Web: tuzs@spbgt.ru BK: http://tuzs.sut.ru 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:

- 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-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. 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
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@spbgut.ru
		Web:	http://tuzs.sut.ru
Publisher address:	191186, Saint Petersburg, Moika river embankment, 61-A		

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

05.11.00	ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ	
	<p>Бурдин А.В., Барашкин А.Ю., Бурдин В.А. и др. Исследование характеристик опытного образца маломодового оптического волокна с увеличенной высотой ступенчатого профиля показателя преломления и наведенной киральностью</p>	<p>6</p> <p><i>Bourdine A., Barashkin A., Burdin V., et al.</i> Researches of parameters of chiral few-mode optical fiber pilot sample with improved height of step refractive index profile</p>
	<p>Гузик В.Ф., Гушанский С.М., Потапов В.С. Разработка и исследование квантовых моделей преобразования изображений</p>	<p>20</p> <p><i>Guzik V., Gushansky S., Potapov V.</i> Development and research of quantum transformation models</p>
	<p>Радзиевская Т.А., Иванов Н.Н., Тарасов С.А. Подходы к снижению потерь на рассеяние излучения в полимерных планарных оптических волноводах</p>	<p>31</p> <p><i>Radzievskaya T., Ivanov N., Tarasov S.</i> The reducing approaches of scattering losses in polymer planar optical waveguides</p>
05.12.00	РАДИОТЕХНИКА И СВЯЗЬ	
	<p>Александров В.А., Буянов А.П., Маркова Л.В., Сиверс М.А. Исследование цифровых методов генерации сигналов гидроакустических фазированных антенных решеток</p>	<p>42</p> <p><i>Aleksandrov V., Buyanov A., Markova L., Sivers M.</i> Researching digital methods of generation signals of hydroacoustic phased antenna grids</p>
	<p>Пастернак Ю.Г., Ищенко Е.А., Пендюрин В.А., Фёдоров С.М. Использование активного метаматериала в качестве интегрированного в волновод фазовращателя</p>	<p>54</p> <p><i>Pasternak Yu., Ishchenko E., Pendyurin V., Fedorov S.</i> Use of active metamaterial as a phase shifter integrated into the waveguide</p>
	<p>Кузьмин С.В., Коровин К.О., Андропов А.В. Методика проектирования экранированного многослойного направленного ответвителя</p>	<p>63</p> <p><i>Kuzmin S., Korovin K., Andropov A.</i> Design technique for shielded multilayer directional coupler</p>
	<p>Николаев В.В., Рылов Е.А., Девяткин Д.В., Николаев Р.В. Численный анализ процессов переключения в модуляторах класса D</p>	<p>71</p> <p><i>Nikolaev V., Rylov E., Devyatkin D., Nikolaev R.</i> Numerical analysis of switching processes in class D Modulators</p>
	<p>Пашкевич В.Д., Голубев В.М., Проценко М.С. Моделирование и расчет характеристик АФАР КВ-диапазона на базе несимметричных вертикальных вибраторов</p>	<p>81</p> <p><i>Pashkevich V., Golubev V., Protsenko M.</i> Modeling and calculation characteristics of APAA HF-band based on whip antennas</p>
05.13.00	ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ	
	<p>Макаренко С.И., Смирнов Г.Е. Модель аудита защищенности объекта критической информационной инфраструктуры тестовыми информационно-техническими воздействиями</p>	<p>94</p> <p><i>Makarenko S., Smirnov G.</i> Model of security audit of a critical information infrastructure object with use the test cyber attacks</p>
	<p>Скатков А.В., Кротов К.В. Организация web-ориентированного сервиса мониторинга окружающей среды с использованием данных дистанционного зондирования Земли и конвейеризации обработки данных</p>	<p>105</p> <p><i>Scatkov A., Krotov K.</i> Organization of web-based environmental monitoring service using earth remote sensing data and pipelining data processing</p>
ТРУДЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ		
	<p>Спиркина А.В. Научные аспекты структурно-параметрического моделирования блокчейн-систем</p>	<p>122</p> <p><i>Spirkina A.</i> Scientific aspects of structural and parametric simulation modeling of blockchain systems</p>
	<p>Фицов В.В. Программная методика оценки эффективности аппаратного состава серверов системы глубокой инспекции пакетов с использованием модернизированного метода Хука – Дживса</p>	<p>132</p> <p><i>Fitsov V.</i> Software methodology for estimating the efficiency of the hardware composition of deep packet inspection system using the modernized Hocke – Jeeves method</p>