

№ 5(139) 2023

Издается с 2002 года. Выходит 6 раз в год.

Учредитель – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» (ОГУ имени И.С. Тургенева)

**Главный редактор** – **Константинов Игорь Сергеевич**, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, Белгородский государственный национальный исследовательский университет (Белгород)

**Редакционная коллегия**

Зам. главного редактора – **Коськин Александр Васильевич**, доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

**Аверченков Владимир Иванович** – доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, Брянский государственный технический университет (Брянск)

**Еременко Владимир Тарасович** – доктор технических наук, профессор, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

**Иванников Александр Дмитриевич** – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник, лауреат премий Правительства РФ в области образования за 1998 и 2008 гг., ФГБУН Институт проблем проектирования в микроэлектронике РАН (Москва)

**Кузичкин Олег Рудольфович** – доктор технических наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования РФ, Белгородский государственный национальный исследовательский университет (Белгород)

**Подмастерьев Константин Валентинович** – доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, почетный работник науки и техники РФ, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

**Попков Юрий Соломонович** – доктор технических наук, профессор, академик РАН заслуженный деятель науки РФ, Институт системного анализа ФИЦ ИУ РАН (Москва)

**Раков Владимир Иванович** – доктор технических наук, профессор, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

**Соколов Игорь Анатольевич** – доктор технических наук, профессор, академик РАН, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, Институт прикладной информатики РАН, ВМК МГУ им. Ломоносова (Москва), ФИЦ ИУ РАН (Москва)

**Савина Ольга Александровна** – доктор экономических наук, профессор, Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел)

Сдано в набор 15.08.2023 г.  
Подписано в печать 26.08.2023 г.  
Дата выхода в свет 08.11.2023 г.  
Формат 70х108 / 16

Усл. печ. л. 7,5. Тираж 300 экз. Цена свободная  
Заказ № 242

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе  
ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»,  
302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95

Подписной индекс 15998 по объединенному каталогу  
«Пресса России»  
на сайтах [www.ppressa-uf.ru](http://www.ppressa-uf.ru), [www.akc.ru](http://www.akc.ru)

Материалы статей печатаются в авторской редакции.  
Право использования произведений предоставлено авторами на основании п.2 ст. 1286 Четвертой части ГК РФ.

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, определенных ВАК для публикации трудов на соискание ученых степеней кандидатов и докторов наук.

**Рубрики номера**

1. Математическое и компьютерное моделирование.....5-23
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах .....24-36
3. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....37-83
4. Информационная безопасность и защита информации.....84-119

**Перечень специальностей ВАК**

- 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды (технические науки)  
2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций (технические науки)  
2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)  
2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки)  
2.3.4. Управление в организационных системах (технические науки)

**Редакция**

Федорова Наталья Юрьевна  
Митин Александр Александрович

**Адрес издателя журнала**

302026, Орловская область г. Орел,  
ул. Комсомольская, 95  
+7(4862) 75-13-18 [www.oreluniver.ru](http://www.oreluniver.ru)  
E-mail: [info@oreluniver.ru](mailto:info@oreluniver.ru)

**Адрес редакции**

302020, Орловская область, г. Орел,  
Наугорское шоссе, 40  
+7(4862) 43-49-56  
[www. https://oreluniver.ru/science/journal/isit](http://www.https://oreluniver.ru/science/journal/isit)  
E-mail: [Fedorovanat57@mail.ru](mailto:Fedorovanat57@mail.ru)

Зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ №ФС 77-67168 от 16.09.2016 г.

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2023

**Editor-in-chief** – **Konstantinov Igor Sergeevich**, doctor of engineering sciences, professor, honored scientist of the Russian Federation, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, Belgorod state national research university (Belgorod)

**Editorial board**

Deputy Editor-in-Chief - **Koskin Alexander Vasilyevich**, doctor of engineering sciences, professor, honored worker of higher education of the Russian Federation, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

**Averchenkov Vladimir Ivanovich** – doctor of engineering sciences, professor, honored scientist of the Russian Federation, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, Bryansk state technical university (Bryansk)

**Eremenko Vladimir Tarasovich** – doctor of engineering sciences, professor, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

**Ivannikov Alexander Dmitrievich** – doctor of engineering sciences, professor, chief researcher, laureate of the Government of the Russian Federation in the field of education for 1998 and 2008, Institute of design problems in microelectronics of the Russian Academy of Sciences (Moscow)

**Kuzichkin Oleg Rudolfovich** – doctor of engineering sciences, professor, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, Belgorod state national research university (Belgorod)

**Podmasteriev Konstantin Valentinovich** – doctor of engineering sciences, professor, honored worker of higher education of the Russian Federation, honorary worker of higher professional education of the Russian Federation, honorary worker of science and technology of the Russian Federation, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

**Popkov Yuri Solomonovich** – doctor of engineering sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, honored scientist of the Russian Federation, Institute of system analysis of the ITI RAS

**Rakov Vladimir Ivanovich** – doctor of engineering sciences, professor, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

**Sokolov Igor Anatolyevich** – doctor of engineering sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, laureate of the Russian Government Prize in Science and Technology, Institute of Applied Informatics of the Russian Academy of Sciences, Lomonosov Moscow State University (Moscow), ITI RAS (Moscow)

**Savina Olga Aleksandrovna** – doctor of economics, professor, Orel state university named after I.S. Turgenev (Orel)

In this number

1. **Mathematical and computer simulation**.....5-23
2. **Information technologies in social and economic and organizational-technical systems**.....24-36
3. **Telecommunication systems and computer networks**.....37-83
4. **Information and data security**.....84-119

List of specialties of the Higher Attestation Commission

- 2.2.8. Methods and devices for monitoring and diagnostics of materials, products, substances and the natural environment (engineering I sciences)
- 2.2.15. Telecommunication systems, networks and devices (engineering I sciences)
- 2.3.1. System analysis, management and information processing (engineering sciences)
- 2.3.3. Automation and control of technological processes and productions (engineering sciences)
- 2.3.4. Management in organizational systems (engineering sciences)

The editors

Fedorova Natalia Yurievna  
Mitin Alexander Alexandrovich

*It is sent to the printer's on 15.08.2023*

*26.08.2023 is put to bed*

*Date of publication 08.11.2023*

*Format 70x108 / 16.*

*Convent. printer's sheets 7,5. Circulation 300 copies*

*Free price*

*The order № 242*

*It is printed from a ready dummy layout*

*on polygraphic base of Orel State University*

*302026, Orel, Komsomolskaya street, 95*

*Index on the catalogue*

*«Pressa Rossii» 15998*

*www.pressa-rf.ru and www.akc.ru*

The address of the publisher of journal

302026, Orel region, Orel,  
Komsomolskaya street, 95  
(4862) 75-13-18; [www.oreluniver.ru](http://www.oreluniver.ru);  
E-mail: [info@oreluniver.ru](mailto:info@oreluniver.ru)

The address of the editorial office

302020, Orel region, Orel, Highway Naugorskoe, 40  
(4862) 43-49-56;  
[www. https://oreluniver.ru/science/journal/isit](https://oreluniver.ru/science/journal/isit);  
E-mail: [Fedorovanat57@mail.ru](mailto:Fedorovanat57@mail.ru)

*The materials of the articles are printed in the author's edition.  
The right to use the works is granted by the authors on the basis of clause 2 of Article 1286 of the Fourth Part of the Civil Code of the Russian Federation.*

Journal is included into the list of the Higher Attestation Commission for publishing the results of theses for competition the academic degrees.

*Journal is registered in Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications.*

*The certificate of registration*

*ПИ №ФС 77-67168 от 16 сентября 2016 г.*

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

*Д.О. БОБЫНЦЕВ, В.А. КИРЕЕВ*

Имитационная модель распознавания аварийной ситуации при перестроении на автомобильных дорогах..... 5-14

*М.А. ВОЖЕГОВА*

Применение нейронных сетей для обработки изображений рентгеновских инспекционно-досмотровых комплексов .....15-23

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

*В.Н. ВОЛКОВ, Н.М. ГЕРАСИМОВА, Е.А. ЛОСКУТОВА, Т.С. ПОЛОНСКАЯ*

Внедрение информационных технологий в образовательный процесс: создание сервиса для изучения иностранных языков.....24-29

*Р.Ю. ГОЛИКОВ, У.А. КОЗЛОВА, С.В. КУДЕЛЯ, Ж.В. МЕКШЕНЕВА, С.В. НОВИКОВ, А.А. РЫНКОВА*

Математические алгоритмы и алгоритмическая торговля на бирже.....30-36

### ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

*С.Ю. АНДРЕЕВ, Н.А. ГЛИНКИН, В.С. ЩЕРБАКОВ*

Алгоритм динамической балансировки нагрузки сети центров обработки данных, построенной по технологии программно-конфигурируемых сетей.....37-44

*К.А. БАТЕНКОВ*

Анализ параметров ошибок низкоскоростных каналов и трактов, реализованных на оборудовании, разработанном до 14 декабря 2002 года.....45-48

*И.В. БЕШКИНСКИЙ, С.В. КОСТИН, Д.С. МИШИН, А.Н. ПЕРЕВЕРЗЕВ*

Оптимизация выбора кабеля, как среды передачи информации о состоянии источников бесперебойного питания объекта связи, на основе имитационной модели удлинителя для интерфейса RS-232.....49-58

*В.Т. ЕРЕМЕНКО, Л.А. ЛЕКАРЬ*

Принципы построения мультисервисной системы защищенной передачи информации по широкополосным каналам ШПД и каналам узкополосной УКВ-радиосвязи.....59-65

*К.А. ИНДЮХОВ, И.В. ЛОГИНОВ, А.П. РЫЖКОВ, Д.Ю. СТАРЦЕВ*

Методика обоснования номенклатуры типовых комплектов средств связи операторов связи в чрезвычайных ситуациях.....66-76

*А.Г. КОРКИН, С.А. КОРНИЛОВ*

Алгоритм расчета канального ресурса звена мультисервисной сети связи с приоритетной дисциплиной обслуживания.....77-83

### ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

*Д.А. АЛЕКСЕЕВ, И.Н. БАЖЕНОВ, К.И. МЯСИН, С.В. РАДАЕВ*

Способ классификации цифровых изображений как предварительный этап при осуществлении стегоанализа.....84-92

*В.В. БУХАРИН, М.С. КУРЧАТОВ, А.С. НИКИТИН*

Метод формирования ложной информационной системы для защиты информационно-телекоммуникационной сети.....93-97

*В.В. ВЕРИЖНИКОВ, Д.А. ГУЛЯЙКИН, В.А. ТАРУСОВ*

Подход к автоматизации определения словесной разборчивости на основе мобильного Android-устройства.....98-105

*Н.С. ЗАЙЦЕВ, Р.М. КОВАЛЕВ, А.И. САВЕЛОВ*

Архитектура центра мониторинга информационной безопасности.....106-111

*М.Ю. РЫТОВ, К.А. СЕДАКОВ*

Анализ возможности применения методики определения актуальных угроз безопасности информации для медицинских учреждений.....112-119

## CONTENT

### MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

*D.O. BOBYNCEV, V.A. KIREEV*

Simulation model of recognition of an emergency situation when changing lanes on highways .....5-14

*M.A. VOZHEGOVA*

Application of neural networks for image processing of X-ray inspection complexes .....15-23

### INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIAL AND ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL-TECHNICAL SYSTEMS

*V.N. VOLKOV, N.M. GERASIMOVA, E.A. LOSKUTOVA, T.S. POLONSKAYA*

Introduction of information technologies in the educational process: creation of a service for learning foreign languages .....24-29

*R.Yu. GOLIKOV, U.A. KOZLOVA, S.V. KUDEL'YA, Zh.V. MEKShENEVA, S.V. NOVIKOV, A.A. RY'NKOVA*

Mathematical algorithms and algorithmic trading on the stock exchange .....30-36

### TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

*S.Yu. ANDREEV, N.A. GLINKIN, V.S. ShhERBAKOV*

Algorithm for dynamic load balancing of a data processing center network built using software-configurable network technology .....37-44

*K.A. BATENKOV*

Error parameters analysis of low-speed channels and paths implemented on equipment developed before December 14, 2002 .....45-48

*I.V. BESHKINSKIY, S.V. KOSTIN, D.S. MISHIN, A.N. PEREVERZEV*

Optimization of cable selection as a medium for transmitting information about the status of uninterruptible power supplies of the communication facility, based on simulation model of an extension cable for the RS-232 interface .....49-58

*V.T. ERYOMENKO, L.A. LEKAR'*

Principles of building a multiserver system for secure transmission of information over broadband channels and narrow band VHF radio channels .....59-65

*K.A. INDYUHOV, I.V. LOGINOV, A.P. RY'ZHKOV, D.Yu. STARCEV*

Methodology of substantiation of the communication equipment standard sets nomenclature for telecom operators in emergency situations .....66-76

*A.G. KORKIN, S.A. KORNILOV*

Algorithm for calculating the channel resource of a multiservice communication network with a priority service discipline .....77-83

### INFORMATION AND DATA SECURITY

*D.A. ALEKSEEV, I.N. BAZHENOV, K.I. MYASIN, S.V. RADAEV*

Method of classification of digital images as a preliminary stage in the implementation of steganalysis .....84-92

*V.V. BUXARIN, M.S. KURCHATOV, A.S. NIKITIN*

Method of formation of false information system for the protection of an information and telecommunications network .....93-97

*V.V. VERIZHNIKOV, D.A. GULYAJKIN, V.A. TARUSOV*

Approach to determination automation verbal intelligibility based on mobile Android devices .....98-105

*N.S. ZAJCEV, R.M. KOVALYOV, A.I. SAVYLOV*

Architecture of the center information security monitoring .....106-111

*M.Yu. RYTOV, K.A. SEDAkov*

Analysis of the possibility of using the methodology for determining current threats to information security for medical institutions .....112-119