

№ 5(145) 2024

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 11.11.2024 г.

Подписано в печать 15.11.2024 г.

Дата выхода в свет 29.11.24 г.

Формат 70х108 / 16

Усл. печ. л. 7,5. Тираж 300 экз. Цена свободная

Заказ № 284

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-rf.ru, 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.....5-43
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах44-74
3. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....75-108
4. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....109-116
5. Информационная безопасность и защита информации.....117-134

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

E-mail: 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

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, 2024

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), FITI 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.....5-43
2. Information technologies in social and economic and organizational-technical systems.....44-74
3. Software of the computer facilities and the automated systems.....75-108
4. Telecommunication systems and computer networks.....109-116
5. Information and data security.....117-134

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 11.11.2024

15.11.2024 is put to bed

Date of publication 29.11.24

Format 70x108 / 16

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

Free price

The order № 284

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;
E-mail: 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

*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

| | |
|---|-------|
| <i>С.С. АЛИЕВА, Г.З. БАЙРАМОВ</i> Многофакторный информационный метод обнаружения возгорания в лесу..... | 5-11 |
| <i>С.Л. БАБАРИНОВ, Е.В. БУРДАНОВА, В.В. РУМБЕШТ, Д.В. ЧЕЛЯДИНОВ</i> Последовательности со сверхособыми структурными свойствами..... | 12-17 |
| <i>Г.С. ВАСИЛЬЕВ, О.А. ИВАЩУК, О.Р. КУЗИЧКИН, Д.И. СУРЖИК</i> Спектральная методика идентификации термоэлектрических элементов Пельтье на основе кусочно-линейной аппроксимации..... | 18-26 |
| <i>Е.А. ВОЛКОВА</i> Метод прогнозирования экологических и метеорологических параметров атмосферного воздуха..... | 27-34 |
| <i>А.В. ФЕДОРОВ, А.В. ШИРШИН</i> Сравнение алгоритмов классификации полимерных композиционных материалов на основе текстурного анализа данных рентгеновской компьютерной томографии..... | 35-43 |

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

| | |
|--|-------|
| <i>В.В. МУРОМЦЕВ</i> Один из подходов к разработке прототипов устройств, осуществляющих цифровую обработку сигналов..... | 44-51 |
| <i>Р.И. МУХАМЕТЬЯНОВА</i> Интеллектуальная система поддержки принятия решений при управлении инновационной активностью производственного предприятия..... | 52-57 |
| <i>Е.А. НИКУЙКО, Е.С. ОРЛОВА, М.В. ПАТУРОЕВ, Н.Е. ПРОШКИН</i> Повышение качества образовательного процесса за счет внедрения автоматизированной информационной системы..... | 58-65 |
| <i>Н.С. ПЯТКОВ, Е.А. ФЕДОТОВ, А.А. ШАМРАЕВ, Е.О. ШАМРАЕВА</i> Клиент-серверное взаимодействие в рамках соревновательных онлайн игр..... | 66-74 |

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

| | |
|---|---------|
| <i>Ш.М. АРХЕБАМЕН, П.В. ЛУКЬЯНОВ</i> Разработка спецификаций для программы игры в шахматы с альтернативными правилами..... | 75-82 |
| <i>Д.О. БОБЫНЦЕВ, В.А. КИРЕЕВ</i> Программно-аппаратный комплекс тестирования алгоритма работы вычислительной системы помощи водителю при перестроении..... | 83-92 |
| <i>В.Г. ВОРОПАЕВ, А.Ю. УЖАРИНСКИЙ, В.А. ФРОЛОВА</i> Разработка подсистемы «психолого-педагогическое сопровождение» для электронной информационно-образовательной среды ОГУ имени И.С. Тургенева..... | 93-99 |
| <i>Д.И. ПОПОВ</i> Адаптивное режектирование пассивных помех при возбуждении периода повторения..... | 100-108 |

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

| | |
|---|---------|
| <i>К.А. БАТЕНКОВ, О.Н. КАТКОВ, А.В. КОЗЛЕНКО</i> Анализ оперативных норм параметров ошибок каналов и трактов синхронной цифровой иерархии..... | 109-116 |
|---|---------|

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

| | |
|---|---------|
| <i>А.А. БАБЕНКО, А.А. ДАНЬШИНА, Н.С. ФЕДОРОВ, В.Г. ЯРИКОВ</i> Разработка метода защиты графической информации от утечек в информационных системах..... | 117-126 |
| <i>О.М. ГОЛЕМБИОВСКАЯ, И.В. ГОРБАЧЕВ, Е.В. КОНДРАШОВА, В.Ю. ПОПЕНКО, М.Ю. РЫТОВ, А.А. РЯБЦЕВ, К.Е. ШИНАКОВ</i> Разработка методики оценки потенциальной опасности внешнего нарушителя..... | 127-134 |

CONTENT

MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

| | |
|--|-------|
| <i>S.S. ALIEVA, G.Z. BAJRAMOV</i> Multi-factor information method fire detection in the forest..... | 5-11 |
| <i>S.L. BABARINOV, E.V. BURDANOVA, V.V. RUMBESH, D.V. ChELYaDINOV</i> Sequences with super-special structural properties..... | 12-17 |
| <i>G.S. VASILY'EV, O.A. IVASHhUK, O.R. KUZICHKIN, D.I. SURZhIK</i> Spectral method for identification of Peltier thermoelectric elements based on piece-linear approximation..... | 18-26 |
| <i>E.A. VOLKOVA</i> Method for forecasting environmental and meteorological parameters of atmospheric air..... | 27-34 |
| <i>A.V. FYoDOROV, A.V. ShIRShIN</i> Comparison of classification algorithms based on textural analysis of polymer composites x-ray computed tomography data..... | 35-43 |

INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIAL AND ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL-TECHNICAL SYSTEMS

| | |
|---|-------|
| <i>V.V. MUROMCEV</i> One of the approaches to the development of prototypes of devices that carry out digital signal processing..... | 44-51 |
| <i>R.I. MUXAMET'YaNOVA</i> Intelligent decision support system in managing innovation activity of a production enterprise..... | 52-57 |
| <i>E.A. NIKUJKO, E.S. ORLOVA, M.V. PATUROEV, N.E. PROShKIN</i> Improving the quality of the educational process through the introduction of an automated information system..... | 58-65 |
| <i>N.S. PYaTKOV, E.A. FEDOTOV, A.A. ShAMRAEV, E.O. ShAMRAEVA</i> Client-server interaction within competitive online games..... | 66-74 |

SOFTWARE OF THE COMPUTER FACILITIES AND THE AUTOMATED SYSTEMS

| | |
|---|---------|
| <i>Sh.M. ARXEBAMEN, P.V. LUK'YaNOV</i> Impact of alternative rules on the strategy and threshold of entering a game of chess..... | 75-82 |
| <i>D.O. BOBY'NCEV, V.A. KIREEV</i> Hardware and software system for testing the algorithm of a driver assistance system during lane changes..... | 83-92 |
| <i>V.G. VOROPAEV, A.Yu. UZhARINSKIY, V.A. FROLOVA</i> Development of a subsystem «psychological and pedagogical support» for the electronic information and educational environment of OSU im. I.S. Turgeneva..... | 93-99 |
| <i>D.I. POPOV</i> Adaptive passive interference rejection when wobbling the repetition period..... | 100-108 |

TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

| | |
|--|---------|
| <i>K.A. BATENKOV, O.N. KATKOV, A.V. KOZLENKO</i> Analysis of channel and path error parameters for compliance with long-term standards..... | 109-116 |
|--|---------|

INFORMATION AND DATA SECURITY

| | |
|---|---------|
| <i>A.A. BABENKO, A.A. DAN'ShINA, N.S. FYoDOROV, V.G. YaRIKOV</i> Development of a method for protecting graphic information from leaks in information systems | 117-126 |
| <i>O.M. GOLEMBIOVSKAYa, I.V. GORBACHYoV, E.V. KONDRASHOVA, V.Yu. POPENKO, M.Yu. RY'TOV, A.A. RYaBCEV, K.E. ShINAKOV</i> Development of a methodology for assessing the potential danger of an external intruder..... | 127-134 |