

№ 2(148) 2025

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)

Рубрики номера

1. Математическое и компьютерное моделирование.....5-59
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах60-107
3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.....108-116
4. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....117-123
5. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....124-133
6. Информационная безопасность и защита информации.....134-139

Перечень специальностей ВАК

- 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)
- 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)
- 2.3.8. Информатика и информационные процессы (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

Сдано в набор 01.04.2025 г.

Подписано в печать 12.04.2025 г.

Дата выхода в свет 14.04.2025 г.

Формат 70х108 / 16

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

Заказ № 95

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-rt.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.

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.

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

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2025

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.....5-59
2. Information technologies in social and economic and organizational-technical systems.....60-107
3. Automation and control of technological processes and manufactures.....108-116
4. Software of the computer facilities and the automated systems.....117-123
5. Telecommunication systems and computer networks.....124-133
6. Information and data security.....134-139

List of specialties of the Higher Attestation Commission

- 1.2.2. Mathematical modeling, computational methods and software packages (engineering sciences)
- 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)
- 2.3.8. Computer science and information processes (engineering sciences)

The editors

Fedorova Natalia Yurievna
Mitin Alexander Alexandrovich

It is sent to the printer's on 01.04.2025

12.04.2025 is put to bed

Date of publication 14.04.2025

Format 70x108 / 16

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

Free price

The order № 95

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 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.

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

© Orel State University, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

| | |
|--|-------|
| <i>Е.Н. АЛЕКСАНДРОВ, А.В. МАМАТОВ, Д.Н. СТАРЧЕНКО</i> Агентное моделирование кадрового потенциала системы здравоохранения на региональном уровне..... | 5-13 |
| <i>С.Н. АРХИПОВ, В.В. БЕЗРУЧКО, Д.С. МОТИН, В.К. САНСЕВИЧ</i> Мониторинг волоконно-оптического линейного тракта на задействованных волокнах..... | 14-28 |
| <i>Е.С. БОЛОТИНА, Ю.С. БОЛОТИН, Л.Г. ГАГАРИНА</i> Разработка алгоритма первичной инициализации рекомендательных систем..... | 29-37 |
| <i>О.А. МОТОРИН, А.В. СТУКАЛИН</i> Адаптивные методы фазификации данных в аграрных информационных системах с учетом контекста..... | 38-47 |
| <i>ТАХА А. ТАРИК</i> Моделирование протокола распространения COVID-19..... | 48-59 |

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

| | |
|---|--------|
| <i>П.О. АРХИПОВ, А.А. СТЫЧУК</i> Разработка алгоритмов генерации синтетических данных на основе диффузионных нейросетевых моделей..... | 60-66 |
| <i>В.Т. ЕРЕМЕНКО, Л.А. ЛЕКАРЬ</i> Разработка информационной системы оперативного оповещения на основе методов искусственного интеллекта..... | 67-74 |
| <i>В.С. ИВАНОВСКИЙ, Д.А. ИЗОРИЯ, М.С. СПИРИН, В.О. ШАТИЛОВ</i> Роль нейронных сетей в социальных сетях. Анализ профиля пользователя и его поведение..... | 75-81 |
| <i>И.А. КУБАСОВ</i> Потенциал искусственного интеллекта в цифровой трансформации образования..... | 82-89 |
| <i>О.Р. КУЗИЧКИН, Е.В. РУСАНОВ, Е.В. РУСАНОВА</i> Интеллектуальное сельское хозяйство и цифровые близнецы: приложения и проблемы в концепции устойчивого развития..... | 90-98 |
| <i>В.Ю. ПРЕСНЕЦОВА, Л.Ю. ФРОЛЕНКОВА</i> Модель распределения полномочий при выработке управляющих воздействий в вузе..... | 99-107 |

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

| | |
|--|---------|
| <i>Н.А. ЗАГОРОДНИХ</i> Методы анализа очагов ДТП. Сравнительный обзор алгоритмов..... | 108-116 |
|--|---------|

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

| | |
|---|---------|
| <i>А.Г. ИСАЙЧЕВА, А.В. САБАНЦЕВ</i> Использование БПЛА для комплексной диагностики железобетонных опор контактной сети железных дорог..... | 117-123 |
|---|---------|

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

| | |
|--|---------|
| <i>Н.И. БИРКУН, П.В. ГОЛОВАЧЕВА, В.А. МУРАШОВ, Н.И. ФОКИН</i> Алгоритм управления генераторным оборудованием сетевого узла цифровой первичной сети связи, основанный на методе Дэвидона-Флетчера-Пауэлла..... | 124-133 |
|--|---------|

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

| | |
|--|---------|
| <i>А.Г. АЛЕКСАНДРОВ, А.Ю. ПЕТУХОВ, М.Ю. РЫТОВ</i> Анализ угроз информационной безопасности при использовании облачных сервисов..... | 134-139 |
|--|---------|

CONTENT

MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

| | |
|---|-------|
| <i>E.N. ALEKSANDROV, A.V. MAMATOV, D.N. STARCHENKO</i> Agent-based modeling of the personnel potential of the healthcare system at the regional level..... | 5-13 |
| <i>S.N. ARXIPOV, V.V. BEZRUCHKO, D.S. MOTIN, V.K. SANSEVICH</i> Monitoring fiber optic line path on fibers involved..... | 14-28 |
| <i>E.S. BOLOTINA, Yu.S. BOLOTIN, L.G. GAGARINA</i> Development of algorithm for solving primary initialization problem in recommender system..... | 29-37 |
| <i>O.A. MOTORIN, A.V. STUKALIN</i> Adaptive methods of data fuzzification in agricultural information systems with context awareness..... | 38-47 |
| <i>TAXA A. TARIK</i> Modeling COVID-19 spreading protocol..... | 48-59 |

INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIAL AND ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL-TECHNICAL SYSTEMS

| | |
|---|--------|
| <i>P.O. ARXIPOV, A.A. STY'CHUK</i> Development of algorithms for generating synthetic data based on diffusion neural network models..... | 60-66 |
| <i>V.T. ERYOMENKO, L.A. LEKAR'</i> Development of an operational notification information system based on artificial intelligence methods..... | 67-74 |
| <i>V.S. IVANOVSKIY, D.A. IZORIYA, M.S. SPIRIN, V.O. SHATILOV</i> The role of neural networks in social networks. Analyzing the user's profile and behavior..... | 75-81 |
| <i>I.A. KUBASOV</i> The potential of artificial intelligence in the digital transformation of education..... | 82-89 |
| <i>O.R. KUZICHKIN, E.V. RUSANOV, E.V. RUSANOVA</i> Intelligent agriculture and digital twins: applications and challenges in the concept of sustainable development..... | 90-98 |
| <i>V.Yu. PRESNECZOVA, L.Yu. FROLENKOVA</i> Model of the distribution of power in the formulation of control in high school..... | 99-107 |

AUTOMATION AND CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MANUFACTURES

| | |
|---|---------|
| <i>N.A. ZAGORODNIX</i> Methods of accident hotspot analysis. Comparative review..... | 108-116 |
|---|---------|

SOFTWARE OF THE COMPUTER FACILITIES AND THE AUTOMATED SYSTEMS

| | |
|--|---------|
| <i>A.G. ISAJCHEVA, A.V. SABANCEV</i> Using UAVs for complex diagnostics of reinforced concrete supports of the contact network of railways..... | 117-123 |
|--|---------|

TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

| | |
|--|---------|
| <i>N.I. BIRKUN, P.V. GOLOVACHYOVA, V.A. MURASHOV, N.I. FOKIN</i> Algorithm for control of generator equipment of the network node of the digital primary communication network, based on the Davidon-Fletcher-Powell method | 124-133 |
|--|---------|

INFORMATION AND DATA SECURITY

| | |
|--|---------|
| <i>A.G. ALEKSANDROV, A.Yu. PETUXOV, M.Yu. RYTOV</i> Analysis of information security threats when using cloud services..... | 134-139 |
|--|---------|