

ISSN 2072-8964

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

6 (146) 2024

№ 6(146) 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)

**Рубрики номера**

1. Математическое и компьютерное моделирование.....5-31
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах .....32-74
3. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....75-90
4. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....91-109
5. Информационная безопасность и защита информации.....110-133

**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](https://oreluniver.ru/science/journal/isit)  
E-mail: [Fedorovanat57@mail.ru](mailto:Fedorovanat57@mail.ru)

Сдано в набор 02.12.2024 г.  
Подписано в печать 10.12.2024 г.  
Дата выхода в свет 16.12.2024 г.  
Формат 70x108 / 16  
Усл. печ. л. 7,5. Тираж 300 экз. Цена свободная  
Заказ № 279

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.pressa-rf.ru](http://www.pressa-rf.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.

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, 2024

№ 6(146) 2024

The journal is published since 2002, leaves six times a year  
The founder – Orel State University named after I.S. Turgenev

**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 FIT IU 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), FITZ IU 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**.....5-31
2. **Information technologies in social and economic and organizational-technical systems**.....32-74
3. **Software of the computer facilities and the automated systems**.....75-90
4. **Telecommunication systems and computer networks**.....91-109
5. **Information and data security**.....110-133

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 02.12.2024*

*10.12.2024 is put to bed*

*Date of publication 16.12.2024*

*Format 70x108 / 16.*

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

*Free price*

*The order № 279*

*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-rrf.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;  
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, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

*Д.С. ВАСИЛЬЕВ, С.А. КОНОВАЛЕНКО*

Анализ особенностей тестирования на проникновение в автоматизированные информационные системы .....5-14

*В.В. ГАНИЕВ, И.С. КОНСТАНТИНОВ*

Моделирование процесса формирования состава топливной смеси для регулирования работы котлов с псевдоожиженным (кипящим) слоем.....15-23

*С.Р. ГЗОГЯН, О.Д. ИВАЩУК, Н.С. ПУЗЫРЕВ, А.Ю. РОДИОНОВ*

Семантическая сегментация без учителя с использованием синтетических данных.....24-31

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

*С.А. АВДЕЕВ, Н.С. ГУСЕВ, М.Н. СТЕПАНЦЕВИЧ*

К вопросу разработки интеллектуальной информационной системы управления образовательным процессом аграрного вуза.....32-41

*Е.Н. АЛЕКСАНДРОВ, А.В. МАМАТОВ, Д.Н. СТАРЧЕНКО, Д.В. ЧЕЛЯДИНОВ*

Основные задачи автоматизации кадрового учета в сфере здравоохранения на региональном уровне с использованием информационных систем.....42-46

*Д.В. ЕРЕМИН, Е.М. МАМАТОВ, К.А. ПОЛЬЩИКОВ*

Система оценивания необходимости проведения капитального ремонта зданий на основе нечеткой нейронной сети.....47-55

*Е.А. ЗАРИПОВ, Я.М. НОВАШИНСКИЙ, А.Н. ХАРИТОНОВ*

Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в городской транспорт.....56-61

*С.А. КОНЬШЕВ, А.А. СТЫЧУК*

Разработка и реализация web-сервиса для организации мультитрансляции на различные площадки.....62-68

*С.В. МЕЩЕРЯКОВ, В.Ф. ШУРШЕВ*

Адаптация комиссий в блокчейн сети недвижимости.....69-74

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

*О.В. АМЕЛИНА, А.П. ГОРДИЕНКО*

Функциональная реализация алгоритма построения множеств предпросмотра для LALR(1) синтаксического анализатора.....75-82

*В.Р. ЧЕТВЕРТУХИН*

Применение моделей взаимодействия и изменчивости в системах генерации крупного ПО.....83-90

### ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

*С.Ю. АНДРЕЕВ, А.Е. КОЧКУРОВ, Н.А. САФРОНОВА*

Алгоритм обнаружения «тяжеловесных» потоков трафика данных в программно-конфигурируемых сетях.....91-98

*С.С. МОРОЗОВ, А.Н. ПЕРЕВЕРЗЕВ, Р.Б. ТРЕГУБОВ*

Анализ эффективности алгоритмов поиска гамильтоновых цепей .....99-109

### ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

*Д.А. АЛЕКСЕЕВ, А.В. КУТУЗОВ, С.В. РАДАЕВ, А.В. УВАРОВ*

Разработка макета средства криптографической защиты информации на основе микроконтроллера Arduino.....110-121

*О.М. ГОЛЕМБИОВСКАЯ, А.А. ДВИЛЯНСКИЙ, Е.В. КОНДРАШОВА, М.Ю. РЫТОВ, А.А. РЯБЦЕВ,  
А.Л. ТЕРЕШЕНКОВ*

Разработка методики распознавания и противодействия дезинформации, направленной на нарушение ИБ компании.....122-133

## CONTENT

### MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

- D.S. VASIL'EV, S.A. KONOVALENKO*  
Analysis of penetration testing features in automated information systems.....5-14
- V.V. GANIEV, I.S. KONSTANTINOV*  
Modeling of the process of forming the composition of the fuel mixture to regulate the operation of boilers with a fluidized (fluidized) bed.....15-23
- S.R. GZOGYaN, O.D. IVASHhUK, N.S. PUZY'REV, A.Yu. RODIONOV*  
Semantic segmentation of objects without a teacher using synthetic data.....24-31

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

- S.A. AVDEEV, N.S. GUSEV, M.N. STEPANCEVICH*  
Toward the development of an intelligent information educational process management system of agrarian university.....32-41
- E.N. ALEKSANDROV, A.V. MAMATOV, D.N. STARChENKO, D.V. ChELYaDINOV*  
Main tasks of automation of personnel records in the sphere of healthcare at the regional level using information systems.....42-46
- D.V. ERYoMIN, E.M. MAMATOV, K.A. POL'ShHIKOV*  
System for assessing the need for major repairs of buildings based on a fuzzy neural network.....47-55
- E.A. ZARIPOV, Ya.M. NOVASHINSKIY, A.N. XARITONOV*  
Prospects for the implementation of artificial intelligence technologies in urban transport.....56-61
- S.A. KONY'ShEV, A.A. STY'ChUK*  
Development and implementation of web-service for organization of multitransmission to various sites.....62-68
- S.V. MESHhERYaKOV, V.F. ShURShEV*  
Adaptation of commissions in the blokchain network for real estate.....69-74

### SOFTWARE OF THE COMPUTER FACILITIES AND THE AUTOMATED SYSTEMS

- O.V. AMELINA, A.P. GORDIENKO*  
Functional implementation of the lookahead set construction algorithm for the LALR(1) parser.....75-82
- V.R. ChETVERTUXIN*  
Application of interaction and variability models in large software generation systems.....83-90

### TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

- S.Yu. ANDREEV, A.E. KOChKUROV, N.A. SAFRONOVA*  
Algorithm for detection of long-term data traffic flows of software-configurable networks.....91-98
- S.S. MOROZOV, A.N. PEREVERZEV, R.B. TREGUBOV*  
Analysis of the effectiveness of search algorithms hamiltonian chains.....99-109

### INFORMATION AND DATA SECURITY

- D.A. ALEKSEEV, A.V. KUTUZOV, S.V. RADAEV, A.V. UVAROV*  
Development of the tool layout cryptographic protection of information based on the Arduino microcontroller.....110-121
- O.M. GOLEMBIOVSKAYa, A.A. DVILYaNSKIY, E.V. KONDRAShOVA, M.Yu. RY'TOV, A.A. RYaBCEV, A.L. TERESHENKOV*  
Development of a methodology for recognizing and countering disinformation aimed at violating the company's information security.....122-133

Д.С. ВАСИЛЬЕВ, С.А. КОНОВАЛЕНКО

**АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕСТИРОВАНИЯ НА ПРОНИКНОВЕНИЕ  
В АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

*В статье на основе методологии функционального моделирования IDEF0 построены функциональные модели процесса тестирования на проникновение в автоматизированные информационные системы с точек зрения нормативных документов и сложившейся практики в заданной предметной области. Приведены семантические значения составных элементов построенных функциональных моделей. Выявлены существенные недостатки подходов к реализации процесса тестирования на проникновение в автоматизированные информационные системы. Проведен анализ порядка подтверждения эксплуатируемости уязвимостей автоматизированных информационных систем, как одной из наиболее слабоструктурированных процедур процесса тестирования на проникновение в заданный объект. Определены перспективные направления исследования в области подтверждения эксплуатируемости уязвимостей автоматизированных информационных систем, позволяющие в общем повысить эффективность процесса тестирования на проникновение в заданный объект.*

**Ключевые слова:** тестирование на проникновение; уязвимость; эксплойт; тестовое воздействие.

© Васильев Д.С., Коноваленко С.А., 2024

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Методы тестирования на проникновение и анализ защищенности [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.securitylab.ru/blog/personal/SimpreHacker/353288.php>.
2. ГОСТ Р 56545-2015 Защита информации. Уязвимости информационных систем. Правила описания уязвимостей. – М.: Стандартинформ, 2015. – 18 с.
3. ГОСТ Р 56939-2016 Защита информации. Разработка безопасного программного обеспечения. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2016. – 24 с.
4. Ключевые уязвимости информационных систем российских компаний [Электронный ресурс]. – URL: <https://rt-solar.ru/analytics/reports/4241/>.
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 18045-2008 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. – Методология оценки безопасности информационных технологий. – М.: Стандартинформ, 2009. – 233 с.
6. ГОСТ Р 58143-2018 Методы и средства обеспечения безопасности. Детализация анализа уязвимостей программного обеспечения в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408 и ГОСТ Р 18045. – Часть 2. Тестирование проникновения. – М.: Стандартинформ, 2018. – 24 с.
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2012 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. – Часть 1. Введение и общая модель. – М.: Стандартинформ, 2014. – 56 с.
8. Методология функционального моделирования IDEF0. – М.: Госстандарт России, 2000. – 75 с.
9. Итоги пентестов 2023 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/results-of-pentests-2023/>.
10. Форшоу Дж. Атака сетей на уровне протоколов / пер. с англ. Д.А. Беликова. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 340 с.
11. Инструменты для тестирования на проникновение [Электронный ресурс]. – URL: <https://itglobal.com/ru-ru/company/blog/instrumenty-dlya-testirovaniya-na-proniknovenie/>.

12. Пост-эксплуатация Linux в практике пентеста [Электронный ресурс]. – URL: <https://otus.ru/nest/post/1079/>.
13. Пентест. Планирование тестирования на проникновение [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.evraas.ru/resources/pentest-planirovanie-testirovaniya-na-proniknovenie/>.
14. Отчет по пентесту: краткое руководство и шаблон [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/companies/nproechelon/articles/337824/>.
15. Дэвис Р. Искусство тестирования на проникновение в сеть / пер. с англ. В.С. Яценкова. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 310 с.
16. Грэм Дэниел Г. Этичный хакинг. Практическое руководство по взлому. – СПб.: Питер, 2022. – Серия «Библиотека программиста». – 384 с.
17. Эриксон Дж. Хакинг: искусство эксплойта / пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 2-е издание. – 512 с.
18. Коноваленко С.А. и др. Концептуальная модель системы комплексного контроля состояния защищенности автоматизированных систем / С.А. Коноваленко, И.Д. Королев, Д.С. Васильев, С.А. Антоненко // Международный электронный научно-практический журнал «Современные научные исследования и разработки», 2018. – № 10(27). – С. 447-454.
19. Коноваленко С.А. и др. Структурно-функциональная модель имитации компьютерных атак на автоматизированные системы / С.А. Коноваленко, В.А. Минаев, И.Д. Королев, Д.С. Васильев, В.Г. Секунов // Вестник Российского нового университета. – Серия «Сложные системы: модели, анализ, управление», 2020. – Вып. 1. – С. 3-14.

**Васильев Дмитрий Сергеевич**

Краснодарское высшее военное училище имени генерала армии С.М. Штеменко, г. Краснодар  
Адъюнкт  
Тел.: 8 996 942 66 42  
E-mail: [angrycloud@mail.ru](mailto:angrycloud@mail.ru)

**Коноваленко Сергей Александрович**

Краснодарское высшее военное училище имени генерала армии С.М. Штеменко, г. Краснодар  
Кандидат технических наук, докторант  
Тел.: 8 961 539 68 39  
E-mail: [konovalenko\\_rcf@mail.ru](mailto:konovalenko_rcf@mail.ru)

---

D.S. VASIL'EV (*Adjunct*)

S.A. KONOVALENKO (*Candidate of Engineering Sciences, Doctoral Student*)  
*Krasnodar Higher Military School named after General of the Army S.M. Shtemenko, Krasnodar*

**ANALYSIS OF PENETRATION TESTING FEATURES IN AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS**

*In the article, based on the methodology of functional modeling IDEF0, functional models of the process of penetration testing into automated information systems are constructed from the points of view of regulatory documents and established practice in a given subject area. Semantic values of the constituent elements of the constructed functional models are given. Significant shortcomings of approaches to the implementation of the process of penetration testing into automated information systems are revealed. An analysis of the procedure for confirming the exploitability of vulnerabilities of automated information systems, as one of the most poorly structured procedures of the process of penetration testing into a given object, is carried out. Promising areas of research in the field of confirming the exploitability of vulnerabilities of automated information systems are determined, allowing in general to increase the efficiency of the process of penetration testing into a given object.*

**Keywords:** *penetration testing; vulnerability; exploit; test impact.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Metody testirovaniya na proniknovenie i analiz zashchishhennosti [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.securitylab.ru/blog/personal/SimlpeHacker/353288.php>.

2. GOST R 56545-2015 Zashhita informacii. Ujazvimosti informacionnyh sistem. Pravila opisaniya ujazvimostej. – M.: Standartinform, 2015. – 18 s.
3. GOST R 56939-2016 Zashhita informacii. Razrabotka bezopasnogo programmnoho obespechenija. Obshhie trebovaniya. – M.: Standartinform, 2016. – 24 s.
4. Kljuचेvye ujazvimosti informacionnyh sistem rossijskih kompanij [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://rt-solar.ru/analytics/reports/4241/>.
5. GOST R ISO/MJeK 18045-2008 Informacionnaja tehnologija. Metody i sredstva obespechenija bezopasnosti. – Metodologija ocenki bezopasnosti informacionnyh tehnologij. – M.: Standartinform, 2009. – 233 s.
6. GOST R 58143-2018 Metody i sredstva obespechenija bezopasnosti. Detalizacija analiza ujazvimostej programmnoho obespechenija v sootvetstvii s GOST R ISO/MJeK 15408 i GOST R 18045. – Chast' 2. Testirovanie proniknovenija. – M.: Standartinform, 2018. – 24 s.
7. GOST R ISO/MJeK 15408-1-2012 Informacionnaja tehnologija. Metody i sredstva obespechenija bezopasnosti. Kriterii ocenki bezopasnosti informacionnyh tehnologij. – Chast' 1. Vvedenie i obshhaja model'. – M.: Standartinform, 2014. – 56 s.
8. Metodologija funkcional'nogo modelirovaniya IDEF0. – M.: Gosstandart Rossii, 2000. – 75 s.
9. Itogi pentestov 2023 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/results-of-pentests-2023/>.
10. Forshou Dzh. Ataka setej na urovne protokolov / per. s angl. D.A. Belikova. – M.: DMK Press, 2021. – 340 s.
11. Instrumenty dlja testirovaniya na proniknovenie [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://itglobal.com/ru-ru/company/blog/instrumenty-dlya-testirovaniya-na-proniknovenie/>.
12. Post-jekspluatacija Linux v praktike pentesta [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://otus.ru/nest/post/1079/>.
13. Pentest. Planirovanie testirovaniya na proniknovenie [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.evraas.ru/resources/pentest-planirovanie-testirovaniya-na-proniknovenie/>.
14. Otchet po pentestu: kratkoe rukovodstvo i shablon [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://habr.com/ru/companies/npochelon/articles/337824/>.
15. Djevis R. Iskusstvo testirovaniya na proniknovenie v set' / per. s angl. V.S. Jacenkova. – M.: DMK Press, 2021. – 310 s.
16. Grjem Djeniel G. Jetchnyj haking. Prakticheskoe rukovodstvo po vzlomu. – SPb.: Piter, 2022. – Serija «Biblioteka programmista». – 384 s.
17. Jerikson Dzh. Haking: iskusstvo jeksplotja / per. s angl. – SPb.: Simvol-Pljus, 2010. – 2-e izdanie. – 512 s.
18. Konovalenko S.A. i dr. Konceptual'naja model' sistemy kompleksnogo kontrolja sostojanija zashhishhennosti avtomatizirovannyh sistem / S.A. Konovalenko, I.D. Korolev, D.S. Vasil'ev, S.A. Antonenko // Mezhdunarodnyj jelektronnyj nauchno-prakticheskij zhurnal «Sovremennye nauchnye issledovanija i razrabotki», 2018. – № 10(27). – S. 447-454.
19. Konovalenko S.A. i dr. Strukturno-funkcional'naja model' imitacii komp'juternyh atak na avtomatizirovannye sistemy / S.A. Konovalenko, V.A. Minaev, I.D. Korolev, D.S. Vasil'ev, V.G. Sekunov // Vestnik Rossijskogo novogo universiteta. – Serija «Slozhnye sistemy: modeli, analiz, upravlenie», 2020. – Vyp. 1. – S. 3-14.

УДК 004.421.2: 621.18

В.В. ГАНИЕВ, И.С. КОНСТАНТИНОВ

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ СОСТАВА ТОПЛИВНОЙ СМЕСИ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ КОТЛОВ С ПСЕВДООЖИЖЕННЫМ (КИПЯЩИМ) СЛОЕМ

*В работе предлагается к рассмотрению модель формирования состава топливной смеси с учетом теплофизических характеристик ее компонентов для котлов с псевдоожигенным (кипящим) слоем. В статье предложена схема управления подачей топлива, сформирована математическая модель для расчета массовой доли ее компонентов и представлен алгоритм реализующий указанную модель.*

**Ключевые слова:** математическая модель; управление подачи топлива; биотопливо; сжигание кородревесных отходов; сжигание осадка сточных вод; котел; псевдоожигенный слой; кипящий слой.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ганиев В.В. Анализ работы котлов, сжигающих твердое топливо по технологии псевдооживленного (кипящего) слоя // Сборник научных статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции «Инновационный потенциал развития науки в современном мире: достижения и инновации», г. Уфа, 12 декабря 2023 г. – В 3 ч. – Ч.1. – Уфа: Изд. НИЦ Вестник науки, 2023. – С. 45-50.
2. Сытая С.Д., Мельник К.А. Биоэнергетические котлы с кипящим псевдооживленным слоем. Bioenergy fluidized bed boilers; науч. рук. С.А. Качан // Теплоэнергетика и теплотехника: материалы 79-й научно-технической конференции студентов и аспирантов «Актуальные проблемы энергетики», апрель 2023 г., редкол.: Е.Г. Пономаренко, В.А. Седнин, Н.Б. Карницкий; сост. Т. Е. Жуковская. – Минск: БНТУ, 2023. – С. 17-20 [Электронный ресурс]. – URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/139005>.
3. Котлы Valmet BFB // Valmet [Электронный ресурс]. – URL: <https://new.valmet.com/energyproduction/bfb-boilers/> (дата обращения: 21.11.2024).
4. ТЭЦ на биомассе до 100 МВт. Решения с псевдооживленным кипящим слоем // Vapor Finland Company [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.yumpu.com/tr/document/read/20840468/-filter/3> (дата обращения: 21.11.2024).
5. Sunil Lalji Narnaware, Narayan Lal Panwar, Trilok Gupta, Kamallesh Kumar Meena. Bubbling Fluidized Bed Gasification of Biomass: A Review on the Effect of Selected Operational Parameters. – Biointerface Research in Applied Chemistry, 2023. – Т. 13. – Вып. 5 [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.33263/BRIAC135.474>.
6. Пономарева А.А., Самуйлова Е.О., Лесных А.В., Топливо-энергетические ресурсы. – СПб: Университет ИТМО, 2021. – 107 с.
7. Абрютин А.А., Красина Э.С. Тепловой расчет котлов (нормативный метод). Издание третье, переработанное и дополненное. – СПб.: Издательство «ВТИ» и НПО «ЦКТИ», 1998.
8. Тепловой расчет котельных агрегатов для ЕС ЭВМ (Доп. к норм. методу теплового расчета котел. агрегатов). – Л.: НПО ЦКТИ, 1987. – 154 с. схем.; 29.

#### **Ганиев Всеволод Витальевич**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Аспирант кафедры математического и программного обеспечения информационных систем  
Тел.: 8 952 425 94 97  
E-mail: [ganiev\\_vv@mail.ru](mailto:ganiev_vv@mail.ru)

#### **Константинов Игорь Сергеевич**

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова»,  
г. Белгород  
Доктор технических наук, профессор, директор Института информационных технологий и  
управляющих систем  
E-mail: [konstantinovi@mail.ru](mailto:konstantinovi@mail.ru)

---

*V.V. GANIEV (Postgraduate Student of the Department  
of Mathematical and Software Information Systems)  
Belgorod National Research University, Belgorod*

*I.S. KONSTANTINOV (Doctor of Engineering Sciences, Professor,  
Director of the Institute of Information Technology and Control Systems)  
Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod*

**MODELING OF THE PROCESS OF FORMING THE COMPOSITION OF THE FUEL MIXTURE TO REGULATE THE OPERATION OF BOILERS WITH A FLUIDIZED (FLUIDIZED) BED**

*The paper proposes to consider a model for the formation of the composition of a fuel mixture, taking into account the thermophysical characteristics of its components for boilers with a fluidized (fluidized) bed. The article proposes a fuel supply control scheme, forms a mathematical model for calculating the mass fraction of its components, and presents an algorithm implementing this model.*

**Keywords:** *mathematical model; fuel supply management; biofuels; burning of bark and wood waste; burning of sewage sludge; boiler; pseudo-fluidized bed; fluidized bed.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Ganiev V.V. Analiz raboty kotlov, szhigajushhiih tverdoe toplivo po tehnologii psevdoozhizhennogo (kipjashhego) sloja // Sbornik nauchnyh statej po materialam XIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Innovacionnyj potencial razvitija nauki v sovremennom mire: dostizhenija i innovacii», g. Ufa, 12 dekabrja 2023 g. – V 3 ch. – Ch.1. – Ufa: Izd. NIC Vestnik nauki, 2023. – С. 45-50.
2. Sytaja S.D., Mel'nik K.A. Bioenergeticheskie kotly s kipjashhim psevdoozhizhennym sloem. Bioenergy fluidized bed boilers; nauch. ruk. S.A. Kachan // Teplojenergetika i teplotehnika: materialy 79-j nauchno-tehnicheskoy konferencii studentov i aspirantov «Aktual'nye problemy jenergetiki», aprel' 2023 g., redkol.: E.G. Ponomarenko, V.A. Sednin, N.B. Karnickij; sost. T. E. Zhukovskaja. – Minsk: BNTU, 2023. – S. 17-20 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/139005>.
3. Kotly Valmet BFB // Valmet [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://new.valmet.com/energyproduction/bfb-boilers/> (data obrashhenija: 21.11.2024).
4. TJeC na biomasse do 100 MVt. Reshenija s psevdoozhizhennym kipjashhim sloem // Vapor Finland Company [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.yumpu.com/tr/document/read/20840468/-filter/3> (data obrashhenija: 21.11.2024).
5. Sunil Lalji Narnaware, Narayan Lal Panwar, Trilok Gupta, Kamalesh Kumar Meena. Bubbling Fluidized Bed Gasification of Biomass: A Review on the Effect of Selected Operational Parameters. – Biointerface Research in Applied Chemistry, 2023. – T. 13. – Vyp. 5 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://doi.org/10.33263/BRIAC135.474>.
6. Ponomareva A.A., Samujlova E.O., Lesnyh A.V., Toplivno-jenergeticheskie
7. resursy. – SPb: Universitet ITMO, 2021. – 107 s.
8. Abrjutin A.A., Krasina Je.S. Teplovoj raschet kotlov (normativnyj metod). Izdanie tret'e, pererabotannoe i dopolnennoe. – SPb.: Izdatel'stvo «VTI» i NPO «CKTI», 1998.
9. Teplovoj raschet kotel'nyh agregatov dlja ES JeVM (Dop. k norm. metodu teplovogo rascheta kotel. agregatov). – L.: NPO CKTI, 1987. – 154 s. shem.; 29.

УДК 004.8

С.Р. ГЗОГЯН, О.Д. ИВАЩУК, Н.С. ПУЗЫРЕВ, А.Ю. РОДИОНОВ

**СЕМАНТИЧЕСКАЯ СЕГМЕНТАЦИЯ  
БЕЗ УЧИТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИНТЕТИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

*Семантическая сегментация является важной задачей в области компьютерного зрения. Она широко применяется в различных сферах деятельности, включая автоматическое распознавание лиц, медицинскую диагностику, анализ снимков спутников и т.д. При этом семантическая сегментация относится к классу задач обучения с учителем, то есть для успешного решения требуется выборка с размеченными данными. На каждом фото в обучающей выборке должны быть указаны объекты, которые модель научится распознавать.*

*В данной научной статье представлен алгоритм обучения модели семантической сегментации без учителя за счет автоматической разметки оригинальных данных и генерации на их основе синтетических данных. Проведенные эксперименты показали эффективность предложенного метода. Основным преимуществом данного подхода является оптимизация процесса обучения модели, отсутствие необходимости самостоятельной разметки данных, а также возможность обучать модель на малом количестве объектов.*

Для определения эффективности предложенного метода было проведено сравнение результатов работы нейронной сети, обученной на сгенерированных синтетических данных, с размеченными вручную данными. Эксперименты показали приемлемую точность сегментации, что позволяет сделать вывод о перспективности дальнейшего продолжения исследований. Данный подход открывает новые возможности для развития методов автоматической семантической сегментации без необходимости больших объемов размеченных данных, что важно для практического применения в различных областях, таких как медицина, геология, робототехника и другие.

**Ключевые слова:** нейронная сеть; машинное обучение; семантическая сегментация; компьютерное зрение; синтетические данные.

© Гзогян С.Р., Иващук О.Д., Пузырев Н.С., Родионов А.Ю., 2024

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Yu Y. and other. Techniques and Challenges of Image Segmentation: A Review / Y. Yu, C. Wang, Q. Fu, R. Kou, F. Huang, B. Yang, T. Yang, M. Gao // Electronics, 2023. – 12. – P. 1199.
2. Li H.S., Zhao R., Wang X.G. Highly Efficient Forward and Backward Propagation of Convolutional Neural Networks for Pixelwise Classification // arXiv 2014.
3. Yosinski J. Understanding Neural Networks Through Deep Visualization. – ICML DL Workshop, 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://yosinski.com/deepvis>.
4. Cybenko G. Approximation by Superpositions of a Sigmoidal Function. – Mathematics of Control, Signals, and Systems, 1989. – № 2(4). – P. 303-314.
5. Florentin Poucin, Andrea Kraus, Martin Simon // Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV) Workshops, 2021. – P. 945-953.
6. Long J., Shelhamer E., Darrell T. Fully Convolutional Networks for Semantic Segmentation // IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell, 2017. – 39. – P. 640-651.
7. Ruby U. Binary cross entropy with deep learning technique for Image Classification // IJATCSE 9, 2020. – P. 5393-5397.

**Гзогян Семен Райрович**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Кандидат технических наук  
E-mail: Gzogyan@bsuedu.ru

**Иващук Орест Дмитриевич**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Кандидат технических наук, доцент  
E-mail: ivaschuk\_o@bsuedu.ru

**Пузырев Никита Сергеевич**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Ассистент кафедры информационных и робототехнических систем  
E-mail: Puzurev@bsuedu.ru

**Родионов Алексей Юрьевич**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Аспирант 4 года обучения  
E-mail: don.alexrod@yandex.ru

O.D. IVASHHUK (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*)

N.S. PUZYREV (*Assistant at the Department of Information and Robotic Systems*)

A.Yu. RODIONOV (*Post-graduate Student*)  
*Belgorod National Research University, Belgorod*

## SEMANTIC SEGMENTATION OF OBJECTS WITHOUT A TEACHER USING SYNTHETIC DATA

*Verification of signatures is an important task in the field of information security and financial technologies. Various machine learning algorithms are used to solve this problem. One of the most popular algorithms is Siamese neural networks. In the context of signature verification, Siamese neural networks can be used to compare two images with signatures and determine whether the same or different signatures are on the images. However, one of the key factors affecting the operation of such networks is the quality of the data on which they are trained. If there are photos in the data sample that have common features in addition to the signature depicted on them (the lighting in which the photo was taken, the color of the paper, etc.), then this may worsen the accuracy of signature recognition. In this case, using synthetic data can be an effective solution.*

*This article presents a new algorithm for generating synthetic data for the task of verifying signatures. The conducted experiments have shown the effectiveness of the proposed method in comparison with the use of a conventional training sample. The main advantage of this approach is the ability to create a large number of different images in which signatures taken from the available data sample are superimposed on the generated background, which allows improving the quality of machine learning models in the task of offline signature verification.*

*To determine the effectiveness of the proposed method, the results of a neural network trained on generated synthetic data were compared with manually labeled data. Experiments have shown acceptable segmentation accuracy, which allows us to conclude that further research is promising. This approach opens up new opportunities for the development of automatic semantic segmentation methods without the need for large amounts of labeled data, which is important for practical application in various fields such as medicine, geology, robotics and others*

**Keywords:** *neural network; machine learning; semantic segmentation; computer vision; synthetic data.*

## BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Yu Y. and other. Techniques and Challenges of Image Segmentation: A Review / Y. Yu, C. Wang, Q. Fu, R. Kou, F. Huang, B. Yang, T. Yang, M. Gao // *Electronics*, 2023. – 12. – P. 1199.
2. Li H.S., Zhao R., Wang X.G. Highly Efficient Forward and Backward Propagation of Convolutional Neural Networks for Pixelwise Classification // *arXiv* 2014.
3. Yosinski J. Understanding Neural Networks Through Deep Visualization. – *ICML DL Workshop, 2015* [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://yosinski.com/deepvis>.
4. Cybenko G. Approximation by Superpositions of a Sigmoidal Function. – *Mathematics of Control, Signals, and Systems*, 1989. – № 2(4). – P. 303-314.
5. Florentin Poucin, Andrea Kraus, Martin Simon // *Proceedings of the IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV) Workshops, 2021*. – P. 945-953.
6. Long J., Shelhamer E., Darrell T. Fully Convolutional Networks for Semantic Segmentation // *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell*, 2017. – 39. – P. 640-651.
7. Ruby U. Binary cross entropy with deep learning technique for Image Classification // *IJATCSE* 9, 2020. – P. 5393-5397.

УДК 004.8: 378.016: 378.09: 63

С.А. АВДЕЕВ, Н.С. ГУСЕВ, М.Н. СТЕПАНЦЕВИЧ

**К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ АГРАРНОГО ВУЗА**

*В статье представлена концепция цифровой трансформации образовательного процесса в аграрном вузе через внедрение интеллектуальной информационной системы управления (ИИСУП). Целью исследования является повышение качества образования и эффективности подготовки кадров для аграрного сектора. Произведен анализ текущих проблем, таких как недостаточная цифровизация и высокая нагрузка на преподавателей, и предложено решение в виде системы, которая автоматизирует рутинные задачи (учет посещаемости, проверка заданий) и поддерживает персонализированное обучение. Также описаны ключевые требования к ИИСУП, включая интеграцию с внешними образовательными платформами и обеспечение безопасности данных.*

**Ключевые слова:** цифровая трансформация; интеллектуальная информационная система; автоматизация учебного процесса; аграрный вуз; персонализированное обучение.

© Авдеев С.А., Гусев Н.С., Степанцевич М.Н., 2024

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Мишин Д.В. и др. Организация дистанционного обучения на базе региональной системы электронного и дистанционного обучения Владимирской области: учебно-методическое пособие / Д.В. Мишин, Н.Н. Дубровина, В.А. Полякова, Е.В. Олейникова, И.Ю. Мишина. – Владимирский институт развития образования. – Владимир, 2020. – 242 с.
2. Табачук Н.П. Информатизация управления образовательным процессом: учеб. пособие. – В 2 ч. – Ч. 1. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. – 140 с.
3. Шляпина С.Ф. Семеновский Т.В. Методика электронного обучения / Под ред. В.И. Загвязинского. – Тюмень, 2015. – 55 с.
4. Константинов И.С., Степанцевич М.Н., Горбачев М.И. Инструменты цифровой трансформации аграрного вуза // Информационные технологии в науке, образовании и производстве (ИТНОП-2023): сборник трудов IX Международной научно-технической конференции, Белгород, 31 мая-02 июня 2023 года. – Белгород: Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 2023. – С. 37-40.
5. Худякова Е.В., Горбачев М.И., Кушнарева М.Н. Кадровой потенциал АПК в условиях цифровой трансформации // Новые информационные технологии в образовании: сборник научных трудов 20-й международной научно-практической конференции, Москва, 04-05 февраля 2020 года; Под общей редакцией Д.В. Чистова. – Том Часть 1. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «1С-Паблишинг», 2020. – С. 486-488.
6. Худякова Е.В., Шитикова А.В., Степанцевич М.Н. Цифровая трансформация сельского хозяйства и компетентностная модель выпускника аграрного вуза // Известия Международной академии аграрного образования, 2022. – № 60. – С. 91-95.

**Авдеев Станислав Андреевич**

ФГБОУ ВО РГАУ– МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва

Аспирант

E-mail: avdeev.stanislav@yandex.ru

**Гусев Никита Сергеевич**

ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва

Аспирант

E-mail: guseffnnikita@mail.ru

**Степанцевич Марина Николаевна**

ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва

Кандидат экономических наук, доцент кафедры прикладной информатики

E-mail: stepancevich@rgau-msha.ru

---

S.A. AVDEEV (*Post-graduate Student*)

N.S. GUSEV (*Post-graduate Student*)

M.N. STEPANCEVICH (*Candidate of Engineering Sciences,*

*Associate Professor of Department of Applied Informatics)*

*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow*

### **TOWARD THE DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT INFORMATION EDUCATIONAL PROCESS MANAGEMENT SYSTEM OF AGRARIAN UNIVERSITY**

*The article presents the concept of digital transformation of the educational process in agrarian university through the introduction of intelligent information management system (IIMS). The aim of the study is to improve the quality of education and efficiency of personnel training for the agrarian sector. The analysis of current problems, such as insufficient digitalization and high load on teachers, is made and a solution in the form of a system that automates routine tasks (attendance records, checking assignments) and supports personalized learning is proposed. The key requirements for an EMIS, including integration with external educational platforms and data security, are also described.*

**Keywords:** *digital transformation; intelligent information system; automation of the educational process; agrarian university; personalized learning.*

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Mishin D.V. i dr. Organizacija distancionnogo obuchenija na baze regional'noj sistemy jelektronnogo i distancionnogo obuchenija Vladimirskoj oblasti: uchebno-metodicheskoe posobie / D.V. Mishin, N.N. Dubrovina, V.A. Poljakova, E.V. Olejnikova, I.Ju. Mishina. – Vladimirkij institut razvitija obrazovanija. – Vladimir, 2020. – 242 s.
2. Tabachuk N.P. Informatizacija upravljenija obrazovatel'nym processom: ucheb. posobie. – V 2 ch. – Ch. 1. – Habarovsk: Izd-vo Tihookean. gos. un-ta, 2018. – 140 s.
3. Shljapina S.F. Semenovskij T.V. Metodika jelektronnogo obuchenija / Pod red. V.I. Zagvjazinskogo. – Tjumen', 2015. – 55 s.
4. Konstantinov I.S., Stepancevich M.N., Gorbachev M.I. Instrumenty cifrovoj transformacii agrarnogo vuza // Informacionnye tehnologii v nauke, obrazovanii i proizvodstve (ITNOP-2023): sbornik trudov IX Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii, Belgorod, 31 maja-02 ijunja 2023 goda. – Belgorod: Belgorodskij gosudarstvennyj nacional'nyj issledovatel'skij universitet, 2023. – S. 37-40.
5. Hudjakova E.V., Gorbachev M.I., Kushnareva M.N. Kadrovoj potencial APK v uslovijah cifrovoj transformacii // Novye informacionnye tehnologii v obrazovanii: sbornik nauchnyh trudov 20-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Moskva, 04-05 fevralja 2020 goda; Pod obshej redakciej D.V. Chistova. – Tom Chast' 1. – Moskva: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju «IS-Publishing», 2020. – S. 486-488.
6. Hudjakova E.V., Shitikova A.V., Stepancevich M.N. Cifrovaja transformacija sel'skogo hozjajstva i kompetentnostnaja model' vypusknika agrarnogo vuza // Izvestija Mezhdunarodnoj akademii agrarnogo obrazovanija, 2022. – № 60. – S. 91-95.

УДК 004

Е.Н. АЛЕКСАНДРОВ, А.В. МАМАТОВ, Д.Н. СТАРЧЕНКО, Д.В. ЧЕЛЯДИНОВ

## ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ КАДРОВОГО УЧЕТА В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*В статье рассматриваются проблемы, связанные с автоматизацией ключевых направлений с точки зрения кадрового учета в региональных медицинских учреждениях. В ней представлены основные характеристики и особенности информационных систем, которые способствуют решению важнейших задач для отделов кадров.*

**Ключевые слова:** кадровый учет; управление; информационные процессы; регион; электронный документооборот; информационная система; единая база данных.

© Александров Е.Н., Маматов А.В., Старченко Д.Н., Челядинов Д.В., 2024

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 22 ноября 2021 г. № 377-ФЗ // Официальный интернет-портал правовой информации ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)) (дата обращения: 25.10.2024)
2. Об электронной подписи: Федеральный закон от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ // Официальный интернет-портал правовой информации ([www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru)) (дата обращения: 25.10.2024)
3. Маматов А.В. Информационное обеспечение управления кадровым потенциалом региона // Интеграция науки, образования, бизнеса и сервиса: инновационный и инвестиционный аспекты: материалы всерос. науч.-практ. конф.; Белгород, 16-20 апреля 2007 г. – БелГУ: МПГУ, МАНПО; отв. ред. Л.Н. Борисоглебская. – Белгород, 2007. – С. 121-129.
4. Маматов А.В. Основные направления развития информационно-технологической инфраструктуры управления кадровым потенциалом региона // Социальные технологии в современном управлении: сборник науч. трудов. – Рос. о-во социологов, Белгор. отд-ние. – Белгород, 2006. – С. 140-150.
5. Маматов А.В., Константинов И.С. Информационное обеспечение процессов управления кадровым потенциалом на региональном уровне. – Университетская наука, 2019. – № 2(8). – С. 115-118.

**Александров Евгений Николаевич**

ООО «Парусник – Белгород», г. Белгород

Руководитель направления методологии и анализа управления анализа и разработки

**Маматов Александр Васильевич**

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»,

г. Белгород

Доктор технических наук, заведующий кафедрой информационных технологий

**Старченко Денис Николаевич**

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»,

г. Белгород

Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий

**Челядинов Дмитрий Вадимович**

Белгородский юридический институт МВД России имени И. Д. Путилина, г. Белгород

Кандидат технических наук, преподаватель кафедры оперативно-розыскной деятельности

E.N. ALEKSANDROV (*Head of Methodology and Analysis, Analysis and Development Management*)  
LLC «Parusnik – Belgorod», Belgorod

A.V. MAMATOV (*Doctor of Engineering sciences, Head of the Department of Information Technologies*)

D.N. STARChENKO (*Candidate of Engineering Sciences,*  
*Associate Professor of the Department of Information Technology*)  
Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov, Belgorod

D.V. ChELYaDINOV (*Candidate of Engineering Sciences,*  
*Teacher of the Department of Operational Investigative Activities*)  
Belgorod Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after. I.D. Putilin, Belgorod

### MAIN TASKS OF AUTOMATION OF PERSONNEL RECORDS IN THE SPHERE OF HEALTHCARE AT THE REGIONAL LEVEL USING INFORMATION SYSTEMS

*The article discusses problems related to the automation of key areas in terms of personnel accounting in regional medical institutions. It presents the main characteristics and features of information systems that contribute to solving critical tasks for personnel departments.*

**Keywords:** *personnel records; management; training; region; electronic document management; information systems, unified database.*

#### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. O vnesenii izmenenij v Trudovoj kodeks Rossijskoj Federacii: Federal'nyj zakon ot 22 nojabrja 2021 g. № 377-FZ // Oficial'nyj internet-portal pravovoj informacii (www. pravo.gov.ru) (data obrashhenija: 25.10.2024)
2. Ob jelektronnoj podpisi: Federal'nyj zakon ot 6 aprelja 2011 g. № 63-FZ // Oficial'nyj internet-portal pravovoj informacii (www. pravo.gov.ru) (data obrashhenija: 25.10.2024)
3. Mamatov A.V. Informacionnoe obespechenie upravlenija kadrovym potencialom regiona // Integracija nauki, obrazovanija, biznesa i servisa: innovacionnyj i investicionnyj aspekty: materialy vseros. nauch.-prakt. konf.; Belgorod, 16-20 aprelja 2007 g. – BelGU: MPGU, MANPO; otv. red. L.N. Borisoglebskaja. – Belgorod, 2007. – S. 121-129.
4. Mamatov A.V. Osnovnye napravlenija razvitija informacionno-tehnologicheskoj infrastruktury upravlenija kadrovym potencialom regiona // Social'nye tehnologii v sovremennom upravlenii: sbornik nauch. trudov. – Ros. o-vo sociologov, Belgor. otd.nie. – Belgorod, 2006. – S. 140-150.
5. Mamatov A.V., Konstantinov I.S. Informacionnoe obespechenie processov upravlenija kadrovym potencialom na regional'nom urovne. – Universitetskaja nauka, 2019. – № 2(8). – S. 115-118.

УДК 004.896

Д.В. ЕРЕМИН, Е.М. МАМАТОВ, К.А. ПОЛЬЩИКОВ

### СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ЗДАНИЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

*Предложена система, предназначенная для оценивания необходимости проведения капитального ремонта зданий на основе применения нечеткой нейронной сети. Обосновано, что оценки, выставленные экспертами по всем входным переменным, являются согласованными и им можно доверять. Применение разработанной системы позволяет отобрать здания, которые в первую очередь нуждаются в проведении капитального ремонта при условии выделения на это соответствующих ресурсов.*

**Ключевые слова:** *капитальный ремонт зданий; нечеткая нейронная сеть; экспертные оценки; база правил; функция принадлежности.*

©Еремин Д.В., Маматов Е.М., Польщиков К.А., 2024

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ганзен Е.В., Лapidус А.А. Актуальные вопросы организации работ по капитальному ремонту и реконструкции общественных зданий. – Строительное производство, 2020. – № 4. – С. 44-50.
2. Какадий В.И., Какадий И.И. Управление системой капитального ремонта многоквартирных домов. – Вестник евразийской науки, 2020. – Т. 12. – № 2 [Электронный ресурс]. – URL: <https://esj.today/58ECVN220.html> (дата обращения: 14.10.2024).
3. Радкевич Е.В., Ковтуненко М.Г. Проблемы и перспективы проведения капитального ремонта жилых домов в РФ. – Тенденции развития науки и образования, 2020. – № 58-1. – С. 10-20.
4. Шихалиев С.С. Реализация комплексного подхода к управлению капитальным ремонтом зданий общественного назначения. – Казанская наука, 2011. – № 7. – С. 18-19.
5. Ганзен Е.В. Выбор значимых факторов для принятия решений по капитальному ремонту и реконструкции административных зданий. – Строительное производство, 2021. – № 4. – С. 62-69.
6. Ганзен Е.В. Определение интегрального потенциала капитального ремонта общественных зданий на основе нечеткого вывода. – Строительное производство, 2021. – № 1. – С. 58-63.
7. Ганзен Е.В. Планирование капитального ремонта и реконструкции общественных зданий на основе нечеткого вывода. – Вестник МГСУ, 2021. – Т. 16. – № 7. – С. 876-884.
8. Ганзен Е.В. Методика принятия решения проведения капитального ремонта и реконструкции административных зданий: специальность 2.1.7 «Технология и организация строительства»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Ганзен Евгений Валерьевич. – Москва, 2022. – 23 с.
9. Агузумцян Р.В. и др. О применении интеллектуальных технологий обработки естественного языка и средств виртуальной реальности для поддержки принятия решений при подборе исполнителей проектов / Р.В. Агузумцян, А.С. Великанова, К.А. Польщиков, Е.В. Игитян, Р.В. Лихошерстов // Экономика. Информатика, 2021. – Т. 48(2). – С. 392-404.
10. Махди Т.Н. и др. Оценивание эффективности функционирования диалоговой системы на основе применения нечеткого вывода с нейросетевой настройкой / Т.Н. Махди, Е.В. Игитян, К.А. Польщиков, Н.И. Корсунов // Экономика. Информатика, 2022. – Т. 49. – № 2. – С. 356-374.
11. Шабиб А.Х.Т., Лихошерстов Р.В., Польщиков К.А. Модели прогнозирования среднего расстояния между узлами летающей беспроводной самоорганизующейся сети. – Экономика. Информатика, 2022. – Т. 49. – № 3. – С. 616-629.
12. Иващук О.Д. и др. Методы и модели нейросетевого диагностирования инженерных способностей / О.Д. Иващук, А.Ю. Коханцев, С.А. Лазарев, К.А. Польщиков, А.А. Синько // Информационные системы и технологии, 2023. – № 2(136). – С. 57-65.
13. Польщиков К.А. и др. Алгоритм поддержки принятия решений по выбору средств обработки больших массивов естественно-языковых данных / К.А. Польщиков, О.Н. Польщикова, Е.В. Игитян, М.С. Балакшин // Научные ведомости БелГУ. – Серия: Экономика. Информатика, 2019. – № 3. – С. 553-562.
14. Польщиков К.А. Модель для оценки эффективности выполнения робототехнической системой коммуникативных функций // СТИН, 2020. – № 6. – С. 4-7.
15. Константинов И.С. и др. Модель инфраструктуры защищенной виртуальной среды информационного взаимодействия научно-образовательных организаций / И.С. Константинов, С.А. Лазарев, К.А. Польщиков, К.А. Рубцов // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2020. – № 11. – С. 33-39.
16. Polishchikov K.O., Lazarev S.A., Zdorovtsov A.D. Neuro-Fuzzy Control of Data Sending in a Mobile Ad Hoc Network // Journal of Fundamental and Applied Sciences, 2017. – Vol. 9. – № 2S. – P. 1494-1501.

17. Олейник П.П., Ефимов В.В. Определение значимых параметров и факторов для подбора комплектов машин для земляных работ. – Строительное производство, 2022. – № 2. – С. 42-45.
18. Данелян Т.Я. Формальные методы экспертных оценок. – Экономика, статистика и информатика. – Вестник УМО, 2015. – № 1. – С. 183-187.
19. Бакланов В.А., Семенцова Э.Я., Чумаченко А.П. Анализ возможности повышения уровня достоверности результатов экспертных оценок при подготовке и принятии управленческих решений // ГосРег: государственное регулирование общественных отношений, 2023. – № 1(43). – С. 42-50.
20. Слесарчук А.В. Выявление приоритетных направлений развития продукции с использованием экспертных методов // Известия Тульского государственного университета. – Технические науки, 2024. – № 4. – С. 57-59.

**Еремин Дмитрий Владимирович**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Соискатель кафедры информационных и робототехнических систем  
Тел.: 8 (4722) 30-13-00  
E-mail: eremdmity@mail.ru

**Маматов Евгений Михайлович**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий  
Тел.: 8 (4722) 30-13-50  
E-mail: mamatov@bsu.edu.ru

**Польщиков Константин Александрович**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры информационных и робототехнических систем  
Тел.: 8 (4722) 30-13-00  
E-mail: polshchikov@bsu.edu.ru

---

D.V. ERYoMIN (*Degree of Information and Robotic Systems Department*)

E.M. MAMATOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of Applied Informatics and Information Technology Department*)

K.A. POL'ShhIKOV (*Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Professor of Information and Robotic Systems Department  
Belgorod National Research University*)

**SYSTEM FOR ASSESSING THE NEED FOR MAJOR REPAIRS OF BUILDINGS  
BASED ON A FUZZY NEURAL NETWORK**

*A system is proposed for assessing the need for major repairs of buildings based on the use of a fuzzy neural network. It is substantiated that the assessments given by experts for all input variables are consistent and can be trusted. The use of the developed system allows selecting buildings that are in the first place in need of major repairs, provided that appropriate resources are allocated for this.*

**Keywords:** *major repairs of buildings; fuzzy neural network; expert assessments; rule base; membership function.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Ganzen E.V., Lapidus A.A. Aktual'nye voprosy organizacii rabot po kapital'nomu remontu i rekonstrukcii obshhestvennyh zdaniy. – Stroitel'noe proizvodstvo, 2020. – № 4. – С. 44-50.

2. Kakadij V.I., Kakadij I.I. Upravlenie sistemoj kapital'nogo remonta mnogokvartirnyh domov. – Vestnik evrazijskoj nauki, 2020. – T. 12. – № 2 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://esj.today/58ECVN220.html> (data obrashhenija: 14.10.2024).
3. Radkevich E.V., Kovtunenکو M.G. Problemy i perspektivy provedenija kapital'nogo remonta zhilyh domov v RF. – Tendencii razvitija nauki i obrazovanija, 2020. – № 58-1. – S. 10-20.
4. Shihaliev S.S. Realizacija kompleksnogo podhoda k upravleniju kapital'nym remontom zdaniy obshhestvennogo naznacheniya. – Kazanskaja nauka, 2011. – № 7. – S. 18-19.
5. Ganzen E.V. Vybor znachimyh faktorov dlja prinjatija reshenij po kapital'nomu remontu i rekonstrukcii administrativnyh zdaniy. – Stroitel'noe proizvodstvo, 2021. – № 4. – S. 62-69.
6. Ganzen E.V. Opredelenie integral'nogo potenciala kapital'nogo remonta obshhestvennyh zdaniy na osnove nechetkogo vyvoda. – Stroitel'noe proizvodstvo, 2021. – № 1. – S. 58-63.
7. Ganzen E.V. Planirovanie kapital'nogo remonta i rekonstrukcii obshhestvennyh zdaniy na osnove nechetkogo vyvoda. – Vestnik MGSU, 2021. – T. 16. – № 7. – S. 876-884.
8. Ganzen E.V. Metodika prinjatija reshenija provedenija kapital'nogo remonta i rekonstrukcii administrativnyh zdaniy: special'nost' 2.1.7 «Tehnologija i organizacija stroitel'stva»: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tehniceskikh nauk / Ganzen Evgenij Valer'evich. – Moskva, 2022. – 23 s.
9. Aguzumecjan R.V. i dr. O primenenii intellektual'nyh tehnologij obrabotki estestvennogo jazyka i sredstv virtual'noj real'nosti dlja podderzhki prinjatija reshenij pri podbore ispolnitelej proektov / R.V. Aguzumecjan, A.S. Velikanova, K.A. Pol'shhikov, E.V. Igitjan, R.V. Lihosherstov // Jekonomika. Informatika, 2021. – T. 48(2). – S. 392-404.
10. Mahdi T.N. i dr. Ocenivanie jeffektivnosti funkcionirovanija dialogovoj sistemy na osnove primenenija nechetkogo vyvoda s nejrosetevoj nastrojkoj / T.N. Mahdi, E.V. Igitjan, K.A. Pol'shhikov, N.I. Korsunov // Jekonomika. Informatika, 2022. – T. 49. – № 2. – S. 356-374.
11. Shabib A.H.T., Lihosherstov R.V., Pol'shhikov K.A. Modeli prognozirovaniya srednego rasstojanija mezhdju uzlami letajushhej besprovodnoj samoorganizujushhejsja seti. – Jekonomika. Informatika, 2022. – T. 49. – № 3. – S. 616-629.
12. Ivashhuk O.D. i dr. Metody i modeli nejrosetevogo diagnostirovanija inzhenernyh sposobnostej / O.D. Ivashhuk, A.Ju. Kohancev, S.A. Lazarev, K.A. Pol'shhikov, A.A. Sin'ko // Informacionnye sistemy i tehnologii, 2023. – № 2(136). – S. 57-65.
13. Pol'shhikov K.A. i dr. Algoritm podderzhki prinjatija reshenij po vyboru sredstv obrabotki bol'shih massivov estestvenno-jazykovyh dannyh / K.A. Pol'shhikov, O.N. Pol'shhikova, E.V. Igitjan, M.S. Balakshin // Nauchnye vedomosti BelGU. – Serija: Jekonomika. Informatika, 2019. – № 3. – S. 553-562.
14. Pol'shhikov K.A. Model' dlja ocenki jeffektivnosti vypolnenija robototehniceskoi sistemoj kommunikativnyh funkcij // STIN, 2020. – № 6. – S. 4-7.
15. Konstantinov I.S. i dr. Model' infrastruktury zashhishhennoj virtual'noj sredy informacionnogo vzaimodejstvija nauchno-obrazovatel'nyh organizacij / I.S. Konstantinov, S.A. Lazarev, K.A. Pol'shhikov, K.A. Rubcov // Vestnik komp'juternyh i informacionnyh tehnologij, 2020. – № 11. – S. 33-39.
16. Polshchikov K.O., Lazarev S.A., Zdorovtsov A.D. Neuro-Fuzzy Control of Data Sending in a Mobile Ad Hoc Network // Journal of Fundamental and Applied Sciences, 2017. – Vol. 9. – № 2S. – P. 1494-1501.
17. Olejnik P.P., Efimov V.V. Opredelenie znachimyh parametrov i faktorov dlja podbora komplektov mashin dlja zemljanyh rabot. – Stroitel'noe proizvodstvo, 2022. – № 2. – S. 42-45.
18. Daneljan T.Ja. Formal'nye metody jekspertnyh ocenok. – Jekonomika, statistika i informatika. – Vestnik UMO, 2015. – № 1. – S. 183-187.
19. Baklanov V.A., Semencova Je.Ja., Chumachenko A.P. Analiz vozmozhnosti povyshenija urovnja dostovernosti rezultatov jekspertnyh ocenok pri podgotovke i prinjatii upravlencheskih reshenij // GosReg: gosudarstvennoe regulirovanie obshhestvennyh otnoshenij, 2023. – № 1(43). – S. 42-50.
20. Slesarchuk A.V. Vyjavlenie prioritnyh napravlenij razvitija produkcii s ispol'zovaniem jekspertnyh metodov // Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. – Tehniceskije nauki, 2024. – № 4. – S. 57-59.

УДК 004.8

Е.А. ЗАРИПОВ, Я.М. НОВАШИНСКИЙ, А.Н. ХАРИТОНОВ

## ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТ

*В данной статье рассматриваются перспективы применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в управлении городским транспортом для повышения безопасности и оптимизации*

транспортных потоков. Приводится анализ ключевых алгоритмов ИИ, таких как машинное обучение, компьютерное зрение и интеллектуальные светофоры, а также их применение в адаптивном управлении инфраструктурой. Рассмотрены успешные примеры внедрения подобных систем, включая управление транспортными потоками в мегаполисах и повышение эффективности работы общественного транспорта. Обсуждаются вызовы внедрения, такие как обеспечение кибербезопасности и конфиденциальности данных. Исследование опирается на передовые публикации, включая разработку нейронных сетей и методы имитационного моделирования.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект; городской транспорт; машинное обучение; интеллектуальные светофоры; анализ данных; оптимизация.

© Зарипов Е.А., Новашинский Я.М., Харитонов А.Н., 2024

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зарипов Е.А., Плотников С.Б. Определение эффективности процесса геймификации в образовании методом экспертных оценок. – *International Journal of Open Information Technologies*, 2022. – Т. 10. – № 9. – С. 53-61. – EDN COLWUO.
2. Зарипов Е.А., Петрунев Е.А. Разработка нейронной сети для моделирования поведения учебного процесса. – *Искусственные общества*, 2023. – Т. 18. – № 1. – DOI 10.18254/S207751800024453-7. – EDN FGQJTU.
3. Зарипов Е.А., Мельников А.М., Акопов А.С. Имитационное моделирование и оптимизация транспортных потоков в локальных участках уличной дорожной сети с использованием системы AnyLogic. – *Информационные технологии*, 2024. – Т. 30. – № 4. – DOI 10.17587/it.30.183-189.
4. Николаев С.А. Использование технологий искусственного интеллекта в транспортной логистике. – *Вестник транспортных технологий*, 2021. – Т. 15. – № 2. – С. 28-35.
5. Флах П. Машинное обучение. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 400 с.
6. Рутковский Л. Методы и технологии искусственного интеллекта. – М.: Горячая линия-Телеком, 2010. – 520 с.
7. Исхакова А.Ф. Применение искусственного интеллекта. – *Вестник современных исследований*, 2018. – № 9.3. – С. 261-262.
8. Арифджанова Н.З. Применение искусственного интеллекта для оптимизации маршрутов транспорта. – *Universum: технические науки*, 2023. – № 5(110). – С. 10-12.
9. Алексеева Л.Н., Ильин А.В. Перспективы применения ИИ в управлении транспортной инфраструктурой. – *Научные исследования и разработки*, 2022. – Т. 14. – № 1. – С. 45-51.
10. Сидоров А.В. Современные системы управления транспортными потоками на базе ИИ. – *Промышленные технологии*, 2023. – Т. 20. – № 3. – С. 18-24.

### **Зарипов Евгений Андреевич**

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва  
Ассистент, аспирант кафедры ИиППо направления «Программная инженерия»

### **Новашинский Яков Михайлович**

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва  
Студент 2 курса направления «Программная инженерия»

### **Харитонов Арсений Николаевич**

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва  
Студент 2 курса направления «Программная инженерия»

---

E.A. ZARIPOV (*Assistant, Post-graduate Student of the Department of Information and Software Engineering*)

Ya.M. NOVASHINSKIY (*Student*)

A.N. XARITONOV (*Student*)  
MIREA – Russian Technological University, Moscow

## PROSPECTS FOR THE IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN URBAN TRANSPORT

*This article explores the prospects of applying artificial intelligence (AI) technologies in urban traffic management to enhance safety and optimize traffic flow. Key AI algorithms, including machine learning, computer vision, and intelligent traffic lights, are analyzed, along with their application in adaptive infrastructure management. Successful examples of such systems are discussed, such as managing traffic flows in megacities and improving the efficiency of public transport. The challenges of implementation, including cybersecurity and data privacy concerns, are also highlighted. The research draws on advanced studies, including neural network development and simulation modeling techniques.*

**Keywords:** artificial intelligence; urban transport; machine learning; intelligent traffic lights; data analysis; optimization.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Zaripov E.A., Plotnikov S.B. Opredelenie jeffektivnosti processa gejmfikacii v obrazovanii metodom jekspertnyh ocenok. – International Journal of Open Information Technologies, 2022. – Т. 10. – № 9. – С. 53-61. – EDN COLWUO.
2. Zaripov E.A., Petrunov E.A. Razrabotka nejronnoj seti dlja modelirovaniya povedeniya uchebnogo processa. – Iskusstvennye obshhestva, 2023. – Т. 18. – № 1. – DOI 10.18254/S207751800024453-7. – EDN FGQJTU.
3. Zaripov E.A., Mel'nikov A.M., Akopov A.S. Imitacionnoe modelirovanie i optimizacija transportnyh potokov v lokal'nyh uchastkah ulichnoj dorozhnoj seti s ispol'zovaniem sistemy AnyLogic. – Informacionnye tehnologii, 2024. – Т. 30. – № 4. – DOI 10.17587/it.30.183-189.
4. Nikolaev S.A. Ispol'zovanie tehnologij iskusstvennogo intellekta v transportnoj logistike. – Vestnik transportnyh tehnologij, 2021. – Т. 15. – № 2. – С. 28-35.
5. Flah P. Mashinnoe obuchenie. – М.: DMK Press, 2015. – 400 s.
6. Rutkovskij L. Metody i tehnologii iskusstvennogo intellekta. – М.: Gorjachaja liniya-Telekom, 2010. – 520 s.
7. Ishakova A.F. Primenenie iskusstvennogo intellekta. – Vestnik sovremennyh issledovanij, 2018. – № 9.3. – С. 261-262.
8. Arifdzhanova N.Z. Primenenie iskusstvennogo intellekta dlja optimizacii marshrutov transporta. – Universum: tehnicheskie nauki, 2023. – № 5(110). – С. 10-12.
9. Alekseeva L.N., Il'in A.V. Perspektivy primeneniya II v upravlenii transportnoj infrastrukturoj. – Nauchnye issledovaniya i razrabotki, 2022. – Т. 14. – № 1. – С. 45-51.
10. Sidorov A.V. Sovremennye sistemy upravlenija transportnymi potokami na baze II. – Promyshlennye tehnologii, 2023. – Т. 20. – № 3. – С. 18-24.

УДК 004.031.4

С.А. КОНЫШЕВ, А.А. СТЫЧУК

### РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ WEB-СЕРВИСА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ МУЛЬТИТРАНСЛЯЦИИ НА РАЗЛИЧНЫЕ ПЛОЩАДКИ

*В данной статье описывается разработка программного обеспечения для организации мультитрансляции на различные стриминговые площадки. Авторами был проведен анализ задачи организации мультитрансляции на различные площадки, анализ требований и определение спецификаций, а также была спроектирована архитектура программного продукта, произведено проектирование структуры, алгоритмов и интерфейсов программного обеспечения, произведена реализация программного обеспечения.*

**Ключевые слова:** мультитрансляция; программное обеспечение; web-сервис; канал; трансляция; сервис; платформа; программный продукт.

© Кобышев С.А., Стычук А.А., 2024

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конышев С.А. Разработка и реализация web-сервиса для организации мультитрансляции на различные площадки: выпускная квалификационная работа (ВКР) по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика, направленность (профиль) «Интеллектуальная обработка данных»; рук. А. А. Стычук. – Орел, 2024. – 127 с.
2. Волков В.Н., Стычук А.А., Стычук И.С. Анализ возможностей облачных систем хранения данных при реализации и сопровождении электронных услуг населению // Арригиевские чтения по теме: «Формирование новой парадигмы экономического мышления XXI века»: материалы Международной научно-практической конференции, 21-23 марта 2018 года, г. Орёл. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2018. – С. 165-173.
3. Волков В.Н. и др. Анализ методов и средств организации облачных систем хранения и обработки больших данных для реализации электронных услуг населению / В.Н. Волков, Д.В. Рыженков, А.А. Стычук, И.С. Стычук // Информационные системы и технологии. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2019. – № 4(114), 2019. – 121 с. – С. 30-39.

### **Конышев Станислав Алексеевич**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Студент  
Тел.: 8 (4862) 43-49-56  
E-mail: konyshev.stanislav@ya.ru

### **Стычук Алексей Александрович**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и цифровых технологий  
Тел.: 8 (4862) 43-49-56  
E-mail: stichuck@yandex.ru

---

S.A. KONY'ShEV (*Student*)

A.A. STY'ChUK (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Information Systems and Digital Technologies  
Orel State University named after I. S. Turgenev, Orel*)

## **DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF WEB-SERVICE FOR ORGANIZATION OF MULTITRANSMISSION TO VARIOUS SITES**

*This article describes the development of software for organizing multi-broadcast to various streaming sites. The authors analyzed the task of organizing multi-broadcast to various sites, analyzing requirements and determining specifications, as well as designed the architecture of the software product, designed the structure, algorithms and interfaces of the software, and implemented the software.*

**Keywords:** *multi-broadcast; software; web service; channel; broadcast; service; platform; software product.*

## **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Konyshev S.A. Razrabotka i realizacija web-servisa dlja organizacii mul'titransl'jacii na razlichnye ploshhadki: vypusknaja kvalifikacionnaja rabota (VKR) po napravleniju podgotovki 09.03.03 – Prikladnaja informatika, napravlennost' (profil') «Intellektual'naja obrabotka dannyh»; ruk. A. A. Stychuk. – Orel, 2024. – 127 s.
2. Volkov V.N., Stychuk A.A., Stychuk I.S. Analiz vozmozhnostej oblachnyh sistem hranenija dannyh pri realizacii i soprovozhdenii jelektronnyh uslug naseleniju // Arrigievskie chtenija po teme: «Formirovanie novej paradigmy jekonomicheskogo myshlenija XXI veka»: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 21-23 marta 2018 goda, g. Orjol. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2018. – S. 165-173.
3. Volkov V.N. i dr. Analiz metodov i sredstv organizacii oblachnyh sistem hranenija i obrabotki bol'shih dannyh dlja realizacii jelektronnyh uslug naseleniju / V.N. Volkov, D.V. Ryzhenkov, A.A. Stychuk, I.S.

УДК 303.732.4

С.В. МЕЩЕРЯКОВ, В.Ф. ШУРШЕВ

## АДАПТАЦИЯ КОМИССИЙ В БЛОКЧЕЙН СЕТИ НЕДВИЖИМОСТИ

*В статье рассмотрено использование технологии блокчейн для учета и регистрации недвижимости. Основное внимание уделено разработке модели расчета комиссий в блокчейн-сети, позволяющей регулировать их в периоды повышенной активности. Исследование показывает потенциал блокчейна в улучшении процессов анализа, сбора статистики и регистрации недвижимости за счет надежной и прозрачной записи данных. Описаны вопросы безопасности и конфиденциальности данных, а также управление доступом с использованием учетных записей с различными уровнями доступа и шифрования данных. Предложенная модель позволяет поддерживать баланс между эффективностью и стоимостью транзакций, что имеет практическое значение для специалистов в сфере земельного кадастра и недвижимости. Статья подчеркивает необходимость внедрения стандартов и протоколов, которые могут повысить взаимодействие между участниками рынка. Это, в свою очередь, способствует созданию более крепкой инфраструктуры для операций с недвижимостью. Использование блокчейна рассматривается как способ минимизации рисков, связанных с мошенничеством, и повышения доверия среди участников рынка, что особенно важно в современном цифровом мире.*

**Ключевые слова:** аналитика; статистика; недвижимость; блокчейн; децентрализация; хранение данных.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мещеряков С.В., Шуршев В.Ф. Применение технологий блокчейн для учета и регистрации земельных участков // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – Астрахань, 2023. – № 4(46). – С. 112-115.
2. Накамото С. Биткойн: электронная пиринговая платежная система, 2008. – С. 6-9.
3. Kshetri N. Can blockchain strengthen the internet of things? – 2018. – С. 68-72.
4. Swan M. The blockchain: Brief history, risks, and opportunities, 2017. – С. 11-13.
5. World Bank. Blockchain and emerging digital technologies for enhanced land, 2018. – С. 55-57.
6. Смирнова Е.П., Козлов Д.С. Использование геоинформационных систем в кадастровом учете // Вестник Государственного университета землеустройства, 2015. – С. 78-89.
7. Swan M. Blockchain: Blueprint for a New Economy, 2015. – С. 65-68.
8. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World, 2016. – С. 33-38.
9. Grigg I. Triple Entry Accounting, 2005. – С. 12-14.
10. Helmy K., Zaki M. Blockchain technology for accounting and registration of land plots: advantages and challenges, 2020. – С. 44-47.
11. Горбунов Н.Н., Лебедев А.С. Автоматизация процессов кадастрового учета с использованием современных информационных технологий // Труды Международной конференции «Геоинформационные системы и территориальное планирование», 2017. – С. 4-6.
12. Иванов А.А., Петров В.В. Методы кадастрового учета и оценки недвижимости // Журнал «Кадастр и недвижимость», 2010. – № 2. – С. 45-60.

**Мещеряков Сергей Валерьевич**

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань

Аспирант

E-mail: serg-93@list.ru

**Шуршев Валерий Федорович**

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань

Доктор технических наук, профессор кафедры «Прикладная информатика»

E-mail: v.shurshev@mail.ru

---

S.V. MEShHERYaKOV (*Post-graduate Student*)

V.F. ShURShEV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor of the Department of Applied Informatics*)

*Astrakhan State Technical University, Astrakhan*

#### **ADAPTATION OF COMMISSIONS IN THE BLOKCHAIN NETWORK FOR REAL ESTATE**

*The article discusses the use of blockchain technology for real estate accounting and registration. The main focus is on the development of a model for calculating fees in a blockchain network, allowing for their regulation during periods of increased activity. The study shows the potential of blockchain in improving the processes of analysis, statistics collection and registration of real estate through reliable and transparent data recording. The issues of data security and privacy, as well as access management using accounts with different levels of access and data encryption are described. The proposed model allows maintaining a balance between efficiency and cost of transactions, which is of practical importance for specialists in the field of land cadastre and real estate. The article emphasizes the need to implement standards and protocols that can improve interaction between market participants. This, in turn, contributes to the creation of a stronger infrastructure for real estate transactions. The use of blockchain is seen as a way to minimize the risks associated with fraud and increase trust among market participants, which is especially important in today's digital world.*

**Keywords:** *analytics; statistics; real estate; blockchain; decentralization; data storage.*

#### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Meshherjakov S.V., Shurshev V.F. Primenenie tehnologij blokchejn dlja ucheta i registracii zemel'nyh uchastkov // Inzhenerno-stroitel'nyj vestnik Prikaspija. – Astrakhan', 2023. – № 4(46). – S. 112-115.
2. Nakamoto S. Bitkojn: jelektronnaja piringovaja platezhnaja sistema, 2008. – S. 6-9.
3. Kshetri N. Can blockchain strengthen the internet of things? – 2018. – S. 68-72.
4. Swan M. The blockchain: Brief history, risks, and opportunities, 2017. – S. 11-13.
5. World Bank. Blockchain and emerging digital technologies for enhanced land, 2018. – S. 55-57.
6. Smirnova E.P., Kozlov D.S. Ispol'zovanie geoinformacionnyh sistem v kadastrvom uchete // Vestnik Gosudarstvennogo universiteta zemleustrojstva, 2015. – S. 78-89.
7. Swan M. Blockchain: Blueprint for a New Economy, 2015. – S. 65-68.
8. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World, 2016. – S. 33-38.
9. Grigg I. Triple Entry Accounting, 2005. – S. 12-14.
10. Helmy K., Zaki M. Blockchain technology for accounting and registration of land plots: advantages and challenges, 2020. – S. 44-47.
11. Gorbunov N.N., Lebedev A.S. Avtomatizacija processov kadastrvogo ucheta s ispol'zovaniem sovremennyh informacionnyh tehnologij // Trudy Mezhdunarodnoj konferencii «Geoinformacionnye sistemy i territorial'noe planirovanie», 2017. – S. 4-6.
12. Ivanov A.A., Petrov V.V. Metody kadastrvogo ucheta i ocenki nedvizhimosti // Zhurnal «Kadastr i nedvizhimost'», 2010. – № 2. – S. 45-60.

УДК 004.4'414

О.В. АМЕЛИНА, А.П. ГОРДИЕНКО

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ МНОЖЕСТВ ПРЕДПРОСМОТРА ДЛЯ LALR(1) СИНТАКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА

*В статье предлагается функциональное определение алгоритма построения множеств предпросмотра для LALR(1) синтаксического анализатора. Такое определение более понятно по сравнению с широко распространенным алгоритмом, использующим канальный метод. Благодаря возможности формального преобразования функциональных программ, открывается возможность дальнейшего повышения эффективности алгоритма.*

**Ключевые слова:** язык программирования; синтаксический разбор; LALR(1) анализ; символы предпросмотра.

© Амелина О.В., Гордиенко А.П., 2024

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахо Альфред В. и др. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий = Compilers: Principles, Techniques, and Tools / Альфред В. Ахо, Моника С. Лам, Рави Сети, Джеффри Д. Ульман. – 2 изд. – М.: Вильямс, 2008. – ISBN 978-5-8459-1349-4.
2. Lalonde W.R. An Efficient LALR Parser Generator. Computer Systems Research Group University of Toronto, TECHNICAL REPORT CSRG – 2, 1970. – Digitized by the Internet Archive in 2018 with funding from University of Toronto.
3. Anderson T., Eve J., Horning J.J. Efficient LR(1) Parsers. – Acta Informatica, 1973. – Springer. – Vol. 2. – Issue 1. – P. 12-39.
4. David Pager. The lane-tracing algorithm for constructing LR(k) parsers and ways of enhancing its efficiency. 5th STOC 1973: Austin, Texas, USA. – P. 172-181.
5. Xin Chen, David Pager. Full LR(1) parser generator Hyacc and study on the performance of LR(1) algorithms. – C3S2E 2011. – P. 83-92.
6. DeRemer F., Pennello T. Efficient Computation of LALR(1) Look-Ahead Sets. – ACM Transactions on Programming Languages and Systems (TOPLAS), 1982. – Vol. 4. – Issue 4. – P. 615-649.
7. Bent Bruun Kristensen, Ole Lehrmann Madsen. Methods for Computing LALR(k) Lookahead. – ACM Transactions on Programming Languages and Systems (TOPLAS), 1981. – Vol. 2. – Issue 1. – P. 60-82.
8. Joseph C.H. PARK, K.M. Choe, C.H. Chang. A New Analysis of LALR Formalisms. – ACM Transactions on Programming Languages and Systems, 1985. – Vol. 7. – № 1. – January. – P. 159-175.

#### **Амелина Ольга Викторовна**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и цифровых технологий  
Тел.: 8 906 570 77 86  
E-mail: shu-shu-oa@yandex.ru

#### **Гордиенко Александр Петрович**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и цифровых технологий  
Тел.: 8 953 474 70 82  
E-mail: algord@rambler.ru

O.V. AMELINA (Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Information Systems and Digital Technologies)

A.P. GORDIENKO (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Information Systems and Digital Technologies)  
Orel State University named after I.S. Turgenyev, Orel

### FUNCTIONAL IMPLEMENTATION OF THE LOOKAHEAD SET CONSTRUCTION ALGORITHM FOR THE LALR(1) PARSER

*This paper proposes a functional definition of the lookahead set construction algorithm for the LALR(1) parser. This definition is more understandable than the widely used algorithm using the channel method. The possibility of formally transforming functional programs opens up the possibility of further improving the efficiency of the algorithm.*

**Keywords:** programming language; parsing; LALR(1) analysis; lookahead symbols.

#### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Aho Al'fred V. i dr. Kompiljatory: principy, tehnologii i instrumentarij = Compilers: Principles, Techniques, and Tools / Al'fred V. Aho, Monika S. Lam, Ravi Seti, Dzheffri D. Ul'man. – 2 izd. – M.: Vil'jams, 2008. – ISBN 978-5-8459-1349-4.
2. Lalonde W.R. An Efficient LALR Parser Generator. Computer Systems Research Group University of Toronto, TECHNICAL REPORT CSRG – 2, 1970. – Digitized by the Internet Archive in 2018 with funding from University of Toronto.
3. Anderson T., Eve J., Horning J.J. Efficient LR(1) Parsers. – Acta Informatica, 1973. – Springer. – Vol. 2. – Issue 1. – P. 12-39.
4. David Pager. The lane-tracing algorithm for constructing LR(k) parsers and ways of enhancing its efficiency. 5th STOC 1973: Austin, Texas, USA. – P. 172-181.
5. Xin Chen, David Pager. Full LR(1) parser generator Hyacc and study on the performance of LR(1) algorithms. – C3S2E 2011. – P. 83-92.
6. DeRemer F., Pennello T. Efficient Computation of LALR(1) Look-Ahead Sets. – ACM Transactions on Programming Languages and Systems (TOPLAS), 1982. – Vol. 4. – Issue 4. – P. 615-649.
7. Bent Bruun Kristensen, Ole Lehrmann Madsen. Methods for Computing LALR(k) Lookahead. – ACM Transactions on Programming Languages and Systems (TOPLAS), 1981. – Vol. 2. – Issue 1. – P. 60-82.
8. Joseph C.H. PARK, K.M. Choe, C.H. Chang. A New Analysis of LALR Formalisms. – ACM Transactions on Programming Languages and Systems, 1985. – Vol. 7. – № 1. – January. – P. 159-175.

УДК 004.053

В.Р. ЧЕТВЕРТУХИН

### ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ИЗМЕНЧИВОСТИ В СИСТЕМАХ ГЕНЕРАЦИИ КРУПНОГО ПО

*Статья посвящена разработке моделей изменчивости для крупных программных продуктов, опираясь на концепции генеративного программирования и модели признаков. В последние годы наблюдается растущий интерес к методам, позволяющим обеспечить вариативность программных систем и их семейств. Основное внимание уделяется модели признаков, которая обеспечивает иерархическое описание функциональных и архитектурных характеристик программного обеспечения, а также поддерживает повторное использование артефактов. В статье рассматриваются основные принципы моделирования вариативности, включая использование специализированных языков для описания конфигураций и автоматическую генерацию кода. Проведенное тестирование подтверждает высокую степень управляемости изменчивостью и адаптируемостью разрабатываемых систем, а также их совместимость и производительность. Результаты показывают, что применение предложенных моделей способствует оптимизации процесса разработки и повышению качества программных продуктов, адаптированных к специфическим требованиям пользователей.*

**Ключевые слова:** генеративное программирование; модели изменчивости; программные продукты; семейства продуктов; модель признаков; повторное использование артефактов; автоматическая генерация кода; специализированные языки.

© Четвертухин В.Р., 2024

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Parikh N. (2023). Empowering Business Transformation: The Positive Impact and Ethical Considerations of Generative AI in Software Product Management. – A Systematic Literature Review. – ArXiv, abs/2306.04605 [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.04605>.
2. Rauschmayer A., Knapp A., Wirsing, M. (2004). Consistency Checking in an Infrastructure for Large-Scale Generative. – 238-247 [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1109/ASE.2004.28>.
3. Лаврищева К.М., Коваль Г.И., Коротун Т.М. Подходы инженерии качества семейств программных систем. – Проблемы программирования, 2008. – № 2-3. – С. 219-228.
1. Игнатенко П.П. Жизнеспособные программные системы. Концептуализация подхода к автоматизации систем организационного управления. – Проблемы программирования, 2006. – № – С. 33-44.
5. Лаврищева Е.М. Теория объектно-компонентного моделирования программных систем. – М.: ИСП РАН, 2016. – 52 с.
6. Бучилин А.В., Булатникова И.Н. Анализ компонентно-ориентированного программирования. – Форум молодых ученых, 2019. – № 4(32). – С. 196-198.
7. Лаврищева К.М. Программная инженерия: учебное пособие. – Киев.: Академперіодика, 2008. – 317 с.
8. Радецкий И.А. Один из подходов к обеспечению взаимодействия сред MS.NET и ECLIPSE. – Проблемы программирования, 2011. – № 2. – С. 43-49.
9. Гвоздецкий И.Н. Разработка онтологий для функционирования распределенных вычислительных систем, основанных на агентном подходе. – Электронный научный журнал, 2016. – № 1(4). – С. 120-125. – DOI 10.18534/enj.2016.01.120. – EDN VOWOUX.

#### Четвертухин Виктор Романович

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»,  
г. Белгород  
Аспирант  
E-mail: victor.chet@mail.ru

---

V.R. ChETVERTUXIN (*Post-graduate Student*)  
*Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov, Belgorod*

### APPLICATION OF INTERACTION AND VARIABILITY MODELS IN LARGE SOFTWARE GENERATION SYSTEMS

*The article is devoted to the development of variability models for large software products based on the concepts of generative programming and feature models. In recent years, there has been a growing interest in methods that allow for the variability of software systems and their families. The main focus is on the feature model, which provides a hierarchical description of the functional and architectural characteristics of the software, as well as supports the reuse of artifacts. The article discusses the basic principles of variability modeling, including the use of specialized languages to describe configurations and automatic code generation. The conducted testing confirms the high degree of controllability by the variability and adaptability of the developed systems, as well as their compatibility and performance. The results show that the application of the proposed models helps to optimize the development process and improve the quality of software products adapted to the specific requirements of users.*

**Keywords:** generative programming; variability models; software products; product families; feature model; artifact reuse; automatic code generation; specialized languages.

## BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Parikh N. (2023). Empowering Business Transformation: The Positive Impact and Ethical Considerations of Generative AI in Software Product Management. – A Systematic Literature Review. – ArXiv, abs/2306.04605 [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.04605>.
2. Rauschmayer A., Knapp A., Wirsing, M. (2004). Consistency Checking in an Infrastructure for Large-Scale Generative. – 238-247 [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://doi.org/10.1109/ASE.2004.28>.
3. Lavrishheva K.M., Koval' G.I., Korotun T.M. Podhody inzhenerii kachestva semejstv programmnyh sistem. – Problemy programmirovaniya, 2008. – № 2-3. – S. 219-228.
4. Ignatenko P.P. Zhiznesposobnye programmnye sistemy. Konceptualizacija podhoda k avtomatizacii sistem organizacionnogo upravlenija. – Problemy programmirovaniya, 2006. – № – S. 33-44.
5. Lavrishheva E.M. Teorija ob#ektno-komponentnogo modelirovaniya programmnyh sistem. – M.: ISP RAN, 2016. – 52 s.
6. Buchilin A.V., Bulatnikova I.N. Analiz komponentno-orientirovannogo programmirovaniya. – Forum molodyh uchenyh, 2019. – № 4(32). – S. 196-198.
7. Lavrishheva K.M. Programmaja inzhenerija: uchebnoe posobie. – Kiev.: Akademperiodika, 2008. – 317 s.
8. Radeckij I.A. Odin iz podhodov k obespecheniju vzaimodejstvija sred MS.NET i ECLIPSE. – Problemy programmirovaniya, 2011. – № 2. – S. 43-49.
9. Gvozdevskij I.N. Razrabotka ontologij dlja funkcionirovaniya raspredelennyh vychislitel'nyh sistem, osnovannyh na agentnom podhode. – Elektronnyj nauchnyj zhurnal, 2016. – № 1(4). – S. 120-125. – DOI 10.18534/enj.2016.01.120. – EDN VOWOUX.

## ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

УДК 621.391

С.Ю. АНДРЕЕВ, А.Е. КОЧКУРОВ, Н.А. САФРОНОВА

## АЛГОРИТМ ОБНАРУЖЕНИЯ «ТЯЖЕЛОВЕСНЫХ» ПОТОКОВ ТРАФИКА ДАННЫХ В ПРОГРАММНО-КОНФИГУРИРУЕМЫХ СЕТЯХ

*Концепция программно-конфигурируемых сетей (Software-Defined Networking, SDN) является принципиально новым взглядом на сеть связи, новым подходом к виртуализации сетевых функций, совершенно другим мышлением в области управления сетью. Основным принципом программно-конфигурируемых сетей является разделение функционала управления сетью и функционала коммутации пакетов. Централизация функций контроля сети позволяет получить представление о сети связи как о единой, гибкой и программируемой системе. Информация о состоянии сети представляет большие возможности управления сетью и повышения ее отказоустойчивости. Для эффективной маршрутизации трафика данных в технологии программно-конфигурируемых сетей используется классификация трафика. Особенное значение имеет обнаружение «тяжеловесных» потоков трафика, которые занимают значительные вычислительные ресурсы сети. Существующие методы обнаружения «тяжеловесных» потоков используют заранее установленные пороговые значения и не могут масштабироваться с учетом изменений поступающего трафика. В данной статье предлагается метод обнаружения «тяжеловесных» потоков, учитывающий особенности изменения требований поступающего трафика.*

**Ключевые слова:** классификация потоков; обнаружение «тяжеловесных» потоков; «тяжеловесный» поток.

© Андреев С.Ю., Кочкуров А.Е., Сафронова Н.А., 2024

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гольдштейн Б.С. Инфокоммуникационные сети и системы. – СПб.: БВХ-Петербург, 2019. – 208.
2. Open Network Foundation, Software-defined networking: The new norm for networks. – ONF White Paper, 2012. – Vol. 2. – P. 2-6.

3. Bezerra J. de M. and other. Performance evaluation of elephant flow predictors in data center networking / J. de M. Bezerra, A.J. Pinheiro, C.P. de Souza, D.R. Campelo // *Futur. Gener. Comput. Syst.*, 2020. – Vol. 102. – P. 952-964.
4. Rajanarayanan S. Analysis of link utilization using traffic engineering technique in data center network, 2019. – Vol. 6948. – P. 2079-2083.
5. Xiao P. and other. An efficient elephant flow detection with cost-sensitive in SDN / P. Xiao, W. Qu, H. Qi, Y. Xu, Z. Li // *In Proceedings of the 2015 1st International Conference on Industrial Networks and Intelligent Systems*, 2015.
6. Chao S.-C., Lin K. C.-J., Chen M.-S. Flow classification for software-defined data centers using stream mining // *IEEE Transactions on Services Computing*, 2016. – Vol. 12. – № 1.
7. Liu Z. and other., An adaptive approach for elephant flow detection with the rapidly changing traffic in data center network / Z. Liu, D. Gao, Y. Liu, H. Zhang, C.H. Foh // *International Journal of Network Management*, 2017. – Vol. 27. – № 6. – P. 1987.
8. Curtis A.R., Kim W., Yalagandula P. Mahout: Low-overhead datacenter traffic management using end-host-based elephant detection // *In Proceedings of the 30th IEEE International Conference on Computer Communications*, 2011.

**Андреев Сергей Юрьевич**

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел

Кандидат технических наук, сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-98-28

E-mail: us12a@mail.ru

**Кочкуров Артем Евгеньевич**

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел

Сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-98-28

E-mail: artemkochkurov58@mail.ru

**Сафронова Наталья Анатольевна**

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел

Кандидат технических наук, сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-98-28

---

S.Yu. ANDREEV (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

A.E. KOCHKUROV (*Employee*)

N.A. SAFRONOVA (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)  
*Academy of Federal Agency of Protection of the Russian Federation, Orel*

**ALGORITHM FOR DETECTION OF LONG-TERM DATA TRAFFIC FLOWS  
OF SOFTWARE-CONFIGURABLE NETWORKS**

*The concept of Software-Defined Networking (SDN) is a fundamentally new way of looking at network connections, a new approach to virtualizing network functions, and a completely different way of thinking in the field of network management. The core principle of software-defined networks is the separate network management functionality and switching package functionality. Centralizing network control functions allows you to view the communication network as a single, flexible and programmable system. Information about the state of the network represents a great opportunity to manage the network and increase its fault tolerance. Software-defined networking technology uses traffic classification to efficiently route data traffic. Of particular importance is the detection of «heavy» traffic flows that occupy significant network computing resources. Existing heavyweight flow detection methods use preset thresholds and cannot scale to changes in incoming traffic. This article proposes a method for detecting «heavy» flows that takes into account the changing requirements of incoming traffic.*

**Keywords:** *flow classification; detection of «heavy» flows; «heavy» flow.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Gol'dshtejn B.S. *Infokommunikacionnye seti i sistemy*. – SPb.: BVH-Peterburg, 2019. – 208.

2. Open Network Foundation, Software-defined networking: The new norm for networks. – ONF White Paper, 2012. – Vol. 2. – P. 2-6.
3. Bezerra J. de M. and other. Performance evaluation of elephant flow predictors in data center networking / J. de M. Bezerra, A.J. Pinheiro, C.P. de Souza, D.R. Campelo // Futur. Gener. Comput. Syst., 2020. – Vol. 102. – P. 952-964.
4. Rajanarayanan S. Analysis of link utilization using traffic engineering technique in data center network, 2019. – Vol. 6948. – P. 2079-2083.
5. Xiao P. and other. An efficient elephant flow detection with cost-sensitive in SDN / P. Xiao, W. Qu, H. Qi, Y. Xu, Z. Li // In Proceedings of the 2015 1st International Conference on Industrial Networks and Intelligent Systems, 2015.
6. Chao S.-C., Lin K. C.-J., Chen M.-S. Flow classification for software-defined data centers using stream mining // IEEE Transactions on Services Computing, 2016. – Vol. 12. – № 1.
7. Liu Z. and other., An adaptive approach for elephant flow detection with the rapidly changing traffic in data center network / Z. Liu, D. Gao, Y. Liu, H. Zhang, C.H. Foh // International Journal of Network Management, 2017. – Vol. 27. – № 6. – P. 1987.
8. Curtis A.R., Kim W., Yalagandula P. Mahout: Low-overhead datacenter traffic management using end-host-based elephant detection // In Proceedings of the 30th IEEE International Conference on Computer Communications, 2011.

УДК 621.391

С.С. МОРОЗОВ, А.Н. ПЕРЕВЕРЗЕВ, Р.Б. ТРЕГУБОВ

### АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМОВ ПОИСКА ГАМИЛЬТОНОВЫХ ЦЕПЕЙ

*В работе проведен анализ эффективности алгоритмов поиска к остовых деревьев, генетического алгоритма, мембранного алгоритма (P-систем), предназначенных для нахождения гамильтоновых цепей. Для решения данной задачи был разработан программный комплекс на языке программирования Python, включающий в себя генератор графовых структур, модуль нахождения гамильтоновых цепей, реализующий соответствующие алгоритмы, модуль оценки времени расчета и модуль визуализации результатов математического моделирования.*

**Ключевые слова:** гамильтоновы цепи; алгоритм поиска к остовых деревьев; генетический алгоритм; мембранный алгоритм (P-систем).

© Морозов С.С., Переверзев А.Н., Трегубов Р.Б., 2024

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. – М.: Мир, 1978. – 432 с.
2. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ. – 2-е изд. – М.: «Вильямс», 2006. – С. 1296.
3. Dinitz Y. Dinitz' Algorithm: The Original Version and Even's Version / Oded Goldreich Arnold L. Rosenberg, Alan L. Selman // Theoretical Computer Science: Essays in Memory of Shimon Even. – Springer, 2006. – P. 218-240.
4. Vose M.D. Generalizing the notion of schema in genetic algorithms // Artificial Intelligence, 1991. – 50. – P. 385-396.
5. Whitley L.D., 1993a. An executable model of a simple genetic algorithm // Foundations of Genetic Algorithms 2. – Morgan Kaufmann.
6. Whitley L.D., 1993b. Foundations of Genetic Algorithms 2. – Morgan Kaufmann.

**Морозов Сергей Сергеевич**

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Сотрудник  
Тел.: 8 (4862) 54-99-13

**Переверзев Алексей Николаевич**

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Кандидат технических наук, сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-99-13

**Трегубов Роман Борисович**

ФГКБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел

Доктор технических наук, доцент, сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-99-13

E-mail: treba@list.ru

---

S.S. MOROZOV (*Employee*)

A.N. PEREVERZEV (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

R.B. TREGUBOV (*Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Employee*)

*Academy of Federal Agency of Protection of the Russian Federation, Orel*

#### ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF SEARCH ALGORITHMS HAMILTONIAN CHAINS

*The paper analyzes the effectiveness of algorithms for searching for  $k$  spanning trees, a genetic algorithm, and a membrane algorithm ( $P$ -systems) designed to find hamiltonian chains. To solve this problem, a software package was developed in the Python programming language, which includes a graph structure generator, a module for finding hamiltonian circuits that implements appropriate algorithms, a calculation time estimation module and a module for visualizing the results of mathematical modeling.*

**Keywords:** *hamiltonian chains; algorithm for searching for  $k$  spanning trees; genetic algorithm; membrane algorithm ( $P$ -systems).*

#### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kristofides N. Teorija grafov. Algoritmicheskiy podhod. – M.: Mir, 1978. – 432 s.
2. Kormen T. Algoritmy: postroyeniye i analiz. – 2-e izd. – M.: «Vil'jams», 2006. – S. 1296.
3. Dinitz Y. Dinitz' Algorithm: The Original Version and Even's Version / Oded Goldreich Arnold L. Rosenberg, Alan L. Selman // Theoretical Computer Science: Essays in Memory of Shimon Even. – Springer, 2006. – P. 218-240.
4. Vose M.D. Generalizing the notion of schema in genetic algorithms // Artificial Intelligence, 1991. – 50. – P. 385-396.
5. Whitley L.D., 1993a. An executable model of a simple genetic algorithm // Foundations of Genetic Algorithms 2. – Morgan Kaufmann.
6. Whitley L.D., 1993b. Foundations of Genetic Algorithms 2. – Morgan Kaufmann.

#### ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

УДК 519.6

Д.А. АЛЕКСЕЕВ, А.В. КУТУЗОВ, С.В. РАДАЕВ, А.В. УВАРОВ

#### РАЗРАБОТКА МАКЕТА СРЕДСТВА КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ARDUINO

*В статье представлено описание макета средства криптографической защиты информации, позволяющего организовать шифрованную на основе отечественных криптоалгоритмов линию связи. Целью работы является создание комплексно-технических средств, позволяющего проводить эксперименты с точки зрения оценки криптографической и стеганографической стойкости информации, защищаемой с помощью отечественных криптографических алгоритмов в комбинации с применением современных методов компьютерной, цифровой и сетевой стеганографии.*

Кроме того, для взаимодействия пользователя с микроконтроллером Arduino на языке программирования высокого уровня C# разработана программа, реализующая графический интерфейс управления программно-аппаратным комплексом.

**Ключевые слова:** микроконтроллер; шифрование; стеганография; программно-аппаратный комплекс; стегоконтейнер.

© Алексеев Д.А., Кутузов А.В., Радаев С.В., Уваров А.В., 2024

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://tc26.ru>.
2. Сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://yztm.ru/wp-content/uploads/2018/03/gost-34.11-2012.pdf>.
3. Сайт [Электронный ресурс]. – URL: [https://tc26.ru/standard/gost/GOST\\_R\\_3412-2015.pdf](https://tc26.ru/standard/gost/GOST_R_3412-2015.pdf).
4. Сайт [Электронный ресурс]. – URL: [https://tc26.ru/standard/gost/GOST\\_R\\_3413-2015.pdf](https://tc26.ru/standard/gost/GOST_R_3413-2015.pdf).
5. Сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://dxdt/Arduino/MagmaEncryptor1.zip>.
6. Сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/6873008/page:9>.
7. Сайт [Электронный ресурс]. – URL: [https://web.archive.org/web/20110805130818/http://ru.wikipedia.org/wiki/Сетевая\\_модель\\_OSI](https://web.archive.org/web/20110805130818/http://ru.wikipedia.org/wiki/Сетевая_модель_OSI).
8. Сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/EEPROM>.
9. Сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com/HPLV/rand.h>.
10. Сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com/espressif/arduino-esp32/blob/master/cores/esp32/HardwareSerial.h>.
11. Сайт [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Последовательный\\_порт](https://ru.wikipedia.org/wiki/Последовательный_порт).
12. Сайт [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/MPEG-4\\_Part\\_14](https://ru.wikipedia.org/wiki/MPEG-4_Part_14).
13. Радаев С.В. и др. Журнал «Научные ведомости БелГУ» / С.В. Радаев, О.О. Басов, К.И. Мясин, А.И. Мотиенко – Серия: Экономика. Информатика. – Рубрика инфокоммуникационные технологии, 2018. – Том 45. – № 4. – Выпуск 44. – С. 773-785.
14. Сайт [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Модель\\_угрозы\\_Долева\\_Яо](https://ru.wikipedia.org/wiki/Модель_угрозы_Долева_Яо).

**Алексеев Дмитрий Александрович**

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва  
Кандидат технических наук, доцент кафедры КБ–1

**Кутузов Александр Викторович**

ФГКВБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Кандидат педагогических наук, сотрудник

**Радаев Сергей Владимирович**

ФГКВБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Кандидат технических наук, сотрудник  
E-mail: radik0782@mail.ru

**Уваров Александр Владиславович**

ФГКВБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Сотрудник  
E-mail: uvarovsanis02@gmail.com

---

D.A. ALEKSEEV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*)  
MIREA – Russian Technological University, Moscow

A.V. KUTUZOV (*Candidate of Pedagogical Sciences, Employee*)

S.V. RADAEV (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

A.V. UVAROV (*Employee*)

*The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel*

DEVELOPMENT OF THE TOOL LAYOUT CRYPTOGRAPHIC PROTECTION  
OF INFORMATION BASED ON THE ARDUINO MICROCONTROLLER

*The article describes the layout of a cryptographic information protection tool that allows you to organize a communication line encrypted on the basis of domestic cryptographic algorithms. The aim of the work is to create a set of software and hardware tools that allows conducting experiments in terms of evaluating the cryptographic and steganographic stability of information protected using domestic cryptographic algorithms in combination with the use of modern methods of computer, digital and network steganography.*

*In addition, for user interaction with the Arduino microcontroller in the high-level C# programming language, a program has been developed that implements a graphical interface for controlling the hardware and software complex.*

**Keywords:** microcontroller; encryption; steganography; hardware and software complex; stegocontainer.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Sajt [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://tc26.ru>.
2. Sajt [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://yztm.ru/wp-content/uploads/2018/03/gost-34.11-2012.pdf>.
3. Sajt [Jelektronnyj resurs]. – URL: [https://tc26.ru/standard/gost/GOST\\_R\\_3412-2015.pdf](https://tc26.ru/standard/gost/GOST_R_3412-2015.pdf).
4. Sajt [Jelektronnyj resurs]. – URL: [https://tc26.ru/standard/gost/GOST\\_R\\_3413-2015.pdf](https://tc26.ru/standard/gost/GOST_R_3413-2015.pdf).
5. Sajt [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://dxdt/Arduino/MagmaEncryptor1.zip>.
6. Sajt [Jelektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://studfile.net/preview/6873008/page:9>.
7. Sajt [Jelektronnyj resurs]. – URL: [https://web.archive.org/web/20110805130818/http://ru.wikipedia.org/wiki/Setevaja\\_model'\\_OSI](https://web.archive.org/web/20110805130818/http://ru.wikipedia.org/wiki/Setevaja_model'_OSI).
8. Sajt [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/EEPROM>.
9. Sajt [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://github.com/HPLV/rand.h>.
10. Sajt [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://github.com/espressif/arduino-esp32/blob/master/cores/esp32/HardwareSerial.h>.
11. Sajt [Jelektronnyj resurs]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Posledovatel'nyj\\_port](https://ru.wikipedia.org/wiki/Posledovatel'nyj_port).
12. Sajt [Jelektronnyj resurs]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/MPEG-4\\_Part\\_14](https://ru.wikipedia.org/wiki/MPEG-4_Part_14).
13. Radaev S.V. i dr. Zhurnal «Nauchnye vedomosti BelGU» / S.V. Radaev, O.O. Basov, K.I. Mjasin, A.I. Motienko – Serija: Jekonomika. Informatika. – Rubrika infokommunikacionnye tehnologii, 2018. – Tom 45. – № 4. – Vypusk 44. – S. 773-785.
14. Sajt [Jelektronnyj resurs]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Model'\\_ugrozy\\_Doleva\\_-\\_Jao](https://ru.wikipedia.org/wiki/Model'_ugrozy_Doleva_-_Jao).

УДК004.056

О.М. ГОЛЕМБИОВСКАЯ, А.А. ДВИЛЯНСКИЙ, Е.В. КОНДРАШОВА,  
М.Ю. РЫТОВ, А.А. РЯБЦЕВ, А.Л. ТЕРЕШЕНКОВ

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСПОЗНАВАНИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ  
ДЕЗИНФОРМАЦИИ, НАПРАВЛЕННОЙ НА НАРУШЕНИЕ ИБ КОМПАНИИ

*Распознавание и противодействие дезинформации – один из самых актуальных вопросов современности, в том числе и в сфере защиты информации. В ежегодном отчете Всемирного экономического форума за 2023 год лидирующую позицию среди краткосрочных глобальных рисков, впервые заняли дезинформация и ложная информация. Эксперты отнесли к основным рискам в разделе «Технологии» дезинформацию – 53%. В рамках статьи предложена методика распознавания и противодействия дезинформации направленной на нарушение ИБ компании, которая позволяет оценить вероятность того, что против объекта может быть применена тактика дезинформации, оценить какие из форм дезинформации с большей вероятностью могут быть применены, составить список необходимых мер, направленных на распознавание и противодействие дезинформации и понять насколько объект защищен от применения данной техники.*

**Ключевые слова:** дезинформация; противодействие; информационная безопасность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дезинформация впервые возглавила рейтинг глобальных рисков [Электронный ресурс]. – URL: <https://rspectr.com/novosti/dezinformacziya-vpervye-vozglavila-rejting-globalnyh-riskov> (дата обращения: 03.10.2024).
2. Ачкасов Н.Б., Привалов А.А. Дезинформация – эффективный способ осуществления информационно-психологической войны в современных условиях. Развитие военной педагогики в XXI веке: материалы VI Межвузовской научно-практической конференции, 100-летию Военной академии связи посвящается, Санкт-Петербург, 18 апреля 2019 года. – Санкт-Петербург: ООО «Издательство ВВМ», 2019. – С. 253-260. – EDN WFEZBV.
3. Макурова Д.А. Дезинформация в масс-медиа в эпоху пост-правды // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – Серия: Лингвистика, 2020. – Т. 17. – № 2. – С. 65-69. – DOI 10.14529/ling200212. – EDN WWAUKU.
4. Волочаева О.Ф. Дезинформация в медиа как инструмент политики // Научные труды Северо-Западного института управления РАНХиГС, 2021. – Т. 12. – № 3(50). – С. 107-112. – EDN WCKNPD.
5. Зарицкий В.Н., Чварков С.В. Дезинформация и манипуляция в гибридных действиях // Вестник Академии военных наук, 2022. – № 4(81). – С. 76-84. – EDN PYLZBO.
6. Богданова Д.А. Формирование осознанного потребления информации и противодействие распространению дезинформации в Интернете: опыт западных стран. – Новые информационные технологии в образовании и науке, 2022. – № 5. – С. 17-20. – DOI 10.17853/2587-6910-2022-05-17-20. – EDN TZQAWM.
7. Макашова В.В. Дезинформация: технологии «креативной войны». – МедиаВектор, 2022. – № 6. – С. 126-131. – EDN UENFUB.
8. Кереселидзе Н.Г. Об одном аспекте информационной безопасности в модели борьбы с дезинформацией // Проблемы управления безопасностью сложных систем: материалы XXXI международной конференции, Москва, 13 декабря 2023 года. – Москва: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2023. – С. 174-179. – DOI 10.25728/icss.2023.94.99.022. – EDN RQGXYG.
9. Швецов А.Н. К оценке процесса распространения дезинформации в социальных сетях // Вестник МАНЭБ, 2023. – Т. 28. – № 3. – С. 89-91. – EDN ANSSBA.
10. Сюн Ц. Когнитивная война в эпоху постправды: манипуляция сознанием через дезинформацию и социальные сети. – Современное профессиональное образование, 2024. – № 4. – С. 28-31. – EDN EIZWIW.
11. Каширина Е.И., Никляева А.С. Дезинформация: анализ, последствия и противодействие // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ», 2024. – № 1. – С. 119-129. – DOI 10.26297/2312-9409.2024.1.13. – EDN JYAOUU.
12. Дзялошинский И. Общественное мнение в ситуации тотальной дезинформации (проблема фейк-ньюз) // Международный журнал медиа и коммуникаций в Центральной Азии, 2024. – № 5. – С. 95-127. – DOI 10.62499/ijmcc.vi.57. – EDN OVQYGY.

**Голембиовская Оксана Михайловна**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Системы информационной безопасности»  
Тел.: 8 910 237 58 74  
E-mail: [Bryansk-tu@yandex.ru](mailto:Bryansk-tu@yandex.ru)

**Двилянский Алексей Аркадьевич**

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА), г. Москва  
Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Геоинформационные системы» Института радиотехники и информатики  
Тел.: 8 (499) 600-80-80, доб. 20776  
E-mail: [dvilyanskiy@mirea.ru](mailto:dvilyanskiy@mirea.ru)

**Кондрашова Екатерина Владимировна**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск  
Специалист отдела маркетинга и связей с общественностью  
Тел.: 8 906 696 65 12

E-mail: kondrashova\_katerina@bk.ru

**Рытов Михаил Юрьевич**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Системы информационной безопасности»  
Тел.: 8 (4832) 51-13-77  
E-mail: ozikts@yandex.ru

**Рябцев Артем Андреевич**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Системы информационной безопасности»  
Тел.: 8 (4832) 51-13-77  
E-mail: Bryansk-tu@yandex.ru

**Терешенков Александр Леонидович**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск  
Студент кафедры «Системы информационной безопасности»  
Тел.: 8 (4832) 51-13-77  
E-mail: Bryansk-tu@yandex.ru

---

*O.M. GOLEMBIOVSKAYA (Candidate of Engineering Sciences,  
Associate Professor of the Department of Information Security Systems)  
Bryansk State Technical University, Bryansk*

*A.A. DVILYANSKIY (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of the Department  
of Geoinformation Systems of the Institute of Radioelectronics and Informatics)  
MIREA–Russian Technological University, Moscow*

*E.V. KONDRASHOVA (Specialist of the Marketing and Public Relations Department)*

*M.Yu. RY'TOV (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor  
of the Department of Information Security Systems)*

*A.A. RYABCEV (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor  
of the Department of Information Security Systems)*

*A.L. TERESHENKOV (Student)  
Bryansk State Technical University, Bryansk*

**DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR RECOGNIZING AND COUNTERING DISINFORMATION  
AIMED AT VIOLATING THE COMPANY'S INFORMATION SECURITY**

*Recognizing and countering disinformation is one of the most pressing issues of our time, including in the field of information protection. In the annual report of the World Economic Forum for 2023, disinformation and false information took the leading position among short-term global risks for the first time. Experts attributed disinformation to the main risks in the "Technologies" section – 53%. Within the framework of the article, a technique for recognizing and countering disinformation aimed at violating the company's information security is proposed, which allows us to assess the likelihood that disinformation tactics may be used against an object, assess which forms of disinformation are more likely to be used, and make a list of necessary measures aimed at recognizing and countering disinformation and understanding how the object is protected from the use of this technique.*

**Keywords:** *disinformation; counteraction; information security.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Dezinformacija v pervye vozglavila rejting global'nyh riskov [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://rspectr.com/novosti/dezinformacziya-vpervye-vozglavila-rejting-globalnyh-riskov> (data obrashhenija: 03.10.2024).
2. Achkasov N.B., Privalov A.A. Dezinformacija – jeffektivnyj sposob osushhestvlenija informacionno-psihologicheskoy vojny v sovremennyh uslovijah. Razvitie voennoj pedagogiki v HHI veke: materialy VI

- Mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 100-letiju Voennoj akademii svjazi posvjashhaetsja, Sankt-Peterburg, 18 aprelja 2019 goda. – Sankt-Peterburg: OOO «Izdatel'stvo VVM», 2019. – S. 253-260. – EDN WFEZBV.
3. Makurova D.A. Dezinformacija v mass-media v jepohu post-pravdy // Vestnik Juzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. – Serija: Lingvistika, 2020. – T. 17. – № 2. – S. 65-69. – DOI 10.14529/ling200212. – EDN WWAUKU.
  4. Volochaeva O.F. Dezinformacija v media kak instrument politiki // Nauchnye trudy Severo-Zapadnogo instituta upravlenija RANHiGS, 2021. – T. 12. – № 3(50). – S. 107-112. – EDN WCKNPD.
  5. Zarickij V.N., Chvarkov S.V. Dezinformacija i manipulacija v gibridnyh dejstvijah // Vestnik Akademii voennyh nauk, 2022. – № 4(81). – S. 76-84. – EDN PYLZBO.
  6. Bogdanova D.A. Formirovanie osoznannogo potreblenija informacii i protivodejstvie rasprostraneniu dezinformacii v Internete: opyt zapadnyh stran. – Novye informacionnye tehnologii v obrazovanii i nauke, 2022. – № 5. – S. 17-20. – DOI 10.17853/2587-6910-2022-05-17-20. – EDN TZQAWM.
  7. Makashova V.V. Dezinformacija: tehnologii «kreativnoj vojny». – MediaVektor, 2022. – № 6. – S. 126-131. – EDN UEHFUB.
  8. Kereselidze N.G. Ob odnom aspekte informacionnoj bezopasnosti v modeli bor'by s dezinformaciej // Problemy upravlenija bezopasnost'ju slozhnyh sistem: materialy XXXI mezhdunarodnoj konferencii, Moskva, 13 dekabnja 2023 goda. – Moskva: Institut problem upravlenija im. V.A. Trapeznikova RAN, 2023. – S. 174-179. – DOI 10.25728/iccss.2023.94.99.022. – EDN RQGXYG.
  9. Shvecov A.N. K ocenke processa rasprostranenija dezinformacii v social'nyh setjah // Vestnik MANJeB, 2023. – T. 28. – № 3. – S. 89-91. – EDN ANSSBA.
  10. Sjun C. Kognitivnaja vojna v jepohu postpravdy: manipulacija soznaniem cherez dezinformaciju i social'nye seti. – Sovremennoe professional'noe obrazovanie, 2024. – № 4. – S. 28-31. – EDN EIZWIW.
  11. Kashirina E.I., Nikljaeva A.S. Dezinformacija: analiz, posledstvija i protivodejstvie // Jelektronnyj setevoj politematiceskij zhurnal «Nauchnye trudy KubGTU», 2024. – № 1. – S. 119-129. – DOI 10.26297/2312-9409.2024.1.13. – EDN JYAOUU.
  12. Dzjaloshinskij I. Obshhestvennoe mnenie v situacii total'noj dezinformacii (problema fejk-n'juz) // Mezhdunarodnyj zhurnal media i kommunikacij v Central'noj Azii, 2024. – № 5. – S. 95-127. – DOI 10.62499/ijmcc.vi.57. – EDN OVQYGY.

**ТРЕБОВАНИЯ**  
**к оформлению статьи для опубликования в журнале**  
**«Информационные системы и технологии»**

**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

Объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах **формата А4** и содержит от **4 до 9 страниц**; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию.

В одном сборнике может быть опубликована только **одна статья одного автора**, включая соавторство.

Аннотации всех публикуемых материалов, ключевые слова, информация об авторах, списки литературы будут находиться в свободном доступе на сайте соответствующего журнала и на сайте Российской научной электронной библиотеки – РУНЭБ (Российский индекс научного цитирования).

Помимо статьи авторы должны представить заключение о возможности открытого опубликования статьи.

**ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ**

Научная статья, предоставляемая в журналы, должна иметь следующие **обязательные** элементы:

- постановка проблемы или задачи в общем виде;
- анализ достижений и публикаций, в которых предлагается решение данной проблемы или задачи, на которые опирается автор, выделение научной новизны;
- исследовательская часть;
- обоснование полученных результатов;
- выводы по данному исследованию и перспективы дальнейшего развития данного направления;
- библиография.

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ**

Статья должна быть набрана шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ – 1,25 см, правое поле – 2 см, левое поле – 2 см, поля внизу и сверху – 2 см.

**Обязательные элементы:**

- **УДК**
- **заглавие (на русском и английском языках)**
- **аннотация (на русском и английском языках)**
- **ключевые слова (на русском и английском языках)**
- **список литературы**, на которую автор ссылается в тексте статьи.

**ТАБЛИЦЫ, РИСУНКИ, ФОРМУЛЫ**

Все таблицы, рисунки и основные формулы, приведенные в тексте статьи, должны быть пронумерованы.

**Формулы** следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0 с размерами: обычный шрифт – 12 pt, крупный индекс – 10 pt, мелкий индекс – 8 pt. **Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!** Русские и греческие буквы, а также обозначения тригонометрических функций набираются прямым шрифтом, латинские буквы – *курсивом*.

**Рисунки** и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. Рисунки, число которых должно быть логически оправданным, представляются в виде отдельных файлов в формате \*.eps (Encapsulated PostScript) или TIF размером не менее 300 dpi.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

В конце статьи приводятся набранные 10 pt сведения об авторах в такой последовательности: фамилия, имя, отчество (полужирный шрифт); учреждение или организация, ученая степень, ученое звание, должность, адрес, телефон, электронная почта (обычный шрифт). Сведения об авторах также предоставляются отдельным файлом и обязательно дублируются на английском языке.