

ISSN 2072-8964

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

4 (150) 2025

№ 4(150) 2025

Издается с 2002 года. Выходит 6 раз в год.

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

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

Редакционная коллегия

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Сдано в набор 14.07.2025 г.

Подписано в печать 22.07.2025 г.

Дата выхода в свет 01.08.2025 г.

Формат 70х108 / 16

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

Заказ № 161

Отпечатано с готового оригинал-макета на полиграфической базе

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»,

302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95

Подписной индекс 15998 по объединенному каталогу

«Пресса России»

на сайтах www.ppressa-rf.ru, www.akc.ru

Материалы статей печатаются в авторской редакции.

Право использования произведений предоставлено авторами на основании п.2 ст. 1286 Четвертой части ГК РФ.

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

Рубрики номера

1. Математическое и компьютерное моделирование.....5-25
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах26-86
3. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....87-108
4. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....109-119
5. Информационная безопасность и защита информации.....120-127

Перечень специальностей ВАК

- 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)
- 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды (технические науки)
- 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций (технические науки)
- 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)
- 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки)
- 2.3.4. Управление в организационных системах (технические науки)
- 2.3.8. Информатика и информационные процессы (технические науки)

Редакция

Федорова Наталья Юрьевна
Митин Александр Александрович

Адрес издателя журнала

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

Адрес редакции

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

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

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

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2025

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

Editorial board

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

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

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

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

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

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

Popkov Yuri Solomonovich – doctor of engineering sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, honored scientist of the Russian Federation, Institute of system analysis of the IT 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**.....5-25
2. **Information technologies in social and economic and organizational-technical systems**.....26-86
3. **Software of the computer facilities and the automated systems**.....87-108
4. **Telecommunication systems and computer networks**.....109-119
5. **Information and data security**.....120-127

List of specialties of the Higher Attestation Commission

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

The editors

*Fedorova Natalia Yurievna
Mitin Alexander Alexandrovich*

It is sent to the printer's on 14.07.2025

22.07.2025 is put to bed

Date of publication 01.08.2025

Format 70x108 / 16

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

Free price

The order № 161

*It is printed from a ready dummy layout
on polygraphic base of Orel State University*

302026, Orel, Komsomolskaya street, 95

Index on the catalogue

«Pressa Rossii» 15998

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

The address of the publisher of journal

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

The address of the editorial office

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

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

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

The certificate of registration

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

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

© Orel State University, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

О.В. БАРТЕНЬЕВ

Применение механизма самовнимания в сверточных классификаторах изображений.....5-16

Е.Е. КОВШОВ, В.С. КУВШИННИКОВ

Виртуализация контроля и оценки радиографических изображений в среде симулятора промышленной радиографии..... 17-25

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

В.В. ГОЛОВЧЕНКО, Л.Е. МИСТРОВ

Принципы изоморфизма и оптимальности критерия эффективности при обосновании решений по управлению конфликтами.....26-36

Д.А. ГОРДЕЕВ, С.В. НОВИКОВ

Формулирование концепции ядра кредитного конвейера.....37-42

А.С. ГРИНЕВ, М.А. МЕРКУЛОВ, А.А. СТЫЧУК

Проектирование подсистемы валютного контроля для конфигурации 1С:Управление торговлей.....43-47

Д.В. ГРИНЧЕНКОВ, Н.А. ЛИТВИНОВ, Р.М. СИНЕЦКИЙ, Д.В. ШЕСТЕРИКОВ, Я.В. ШЕСТЕРИН

Проектирование подсистемы сбора финансовых данных ФНС с целью последующей обработки.....48-53

В.Т. ЕРЕМЕНКО, Л.А. ЛЕКАРЬ

Способы и приемы формирования цифрового профиля в задачах обнаружения экстремизма и терроризма в социальных сетях.....54-62

А.А. НЕСТЕРЕНКО, Р.У. СТАТИВКО

Алгоритм расчета нагрузки сотрудников с учетом приоритетности для назначения задач.....63-67

Н.С. ПУЗЫРЕВ, А.Ю. РОДИОНОВ, М.С. ТАРАРЫЕВ

Применение метода FUZZY TOPSIS для выбора оптимальных вариантов в АСУ медицинского снабжения.....68-75

В.В. СИДОРИН, Н.Б. ХАЛИЛЮЛИНА

Информационное обеспечение виртуального аудита системы менеджмента качества организации.....76-86

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

М.К. АНЦИФЕРОВ, П.В. ЛУКЬЯНОВ, С.А. ПОЛУНИН

Разработка симуляционной платформы для моделирования процесса развития виртуального мира с поддержкой динамической интеграции внешних плагинов87-94

В.А. БАГНО

Теория и практика построения самообучающихся систем управления знаниями с адаптивными механизмами обработки слабоструктурированной информации.....95-101

И.А. ГУСАКОВ

Построение тестовых программ для автоматического контроля и диагностики радиоэлектронных средств.....102-108

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

С.Ю. АНДРЕЕВ, А.Е. КОЧКУРОВ, А.Б. ФОКИН

Анализ реализаций семейства протокола TCP в сетях связи с коммутацией пакетов.....109-119

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

В.С. АВРАМЕНКО, К.А. БАТЕНКОВ, А.В. КОЗЛЕНКО

Подход к количественной оценке вредоносных воздействий нарушителя безопасности информации в распределенных вычислительных системах120-127

CONTENT

MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

O.V. BARTEN'EV

Application of the self-attention mechanism in convolutional image classifiers5-16

E.E. KOVShOV, V.S. KUVShINNIKOV

Virtualization of radiographic image inspection and evaluation in an industrial radiography simulator environment.....17-25

INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIAL AND ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL-TECHNICAL SYSTEMS

V.V. GOLOVChENKO, L.E. MISTROV

Principles of isomorphism and optimality of the criterion efficiency in substantiation of decisions in conflict management.....26-36

D.A. GORDEEV, S.V. NOVIKOV

The formulation of the concept of the core of the credit pipeline.....37-42

A.S. GRINYOv, M.A. MERKULOV, A.A. STY'ChUK

Designing a currency control subsystem for the 1C Configuration:Trade management.....43-47

D.V. GRINChENKOV, N.A. LITVINOV, R.M. SINECzKIJ, D.V. ShESTERIKOV, Ya.V. ShESTERIN

Design of a subsystem for collecting financial data of the Federal Tax Service for the purpose of subsequent processing.....48-53

V.T. ERYoMENKO, L.A. LEKAR'

Methods and techniques of digital profile formation in the tasks of detecting extremism and terrorism in social networks.....54-62

A.A. NESTERENKO, R.U. STATIVKO

The algorithm for calculating the workload of employees, taking into account the priority for assigning tasks.....63-67

N.S. PUZY'RYoV, A.Yu. RODIONOV, M.S. TARARY'EV

Application of the FUZZY TOPSIS method for selecting optimal options in the automated medical supply system.....68-75

V.V. SIDORIN, N.B. XALILYuLINA

Information support for virtual audit organization's quality management systems.....76-86

SOFTWARE OF THE COMPUTER FACILITIES AND THE AUTOMATED SYSTEMS

M.K. ANCIFEROV, P.V. LUK'YaNOV, S.A. POLUNIN

Development of a simulation platform for modeling the development process of a virtual world with the possibility of quick adaptation to new conditions and scenarios through dynamic plugin loading.....87-94

V.A. BAGNO

Theory and practice of building self-learning knowledge management systems with adaptive mechanisms for processing poorly structured information.....95-101

I.A. GUSAKOV

Building test programs for automated control and diagnostics of radio-electronic equipment.....102-108

TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

S.Yu. ANDREEV, A.E. KOChKUROV, A.B. FOKIN

Analysis of implementations of the TCP protocol family in a packet-switched transport network109-119

INFORMATION AND DATA SECURITY

V.S. AVRAMENKO, K.A. BATENKOV, A.V. KOZLENKO

An approach to quantifying the harmful effects of an information security violator in distributed computing systems.....120-127

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНИЗМА САМОВНИМАНИЯ
В СВЕРТОЧНЫХ КЛАССИФИКАТОРАХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

Рассматриваются различные варианты применения механизма самовнимания в сверточных нейронных сетях. Блоки самовнимания (БСВ) создаются на основе слоя многоголового внимания библиотеки Keras. Каждый вариант характеризуется такими параметрами, как форма входа БСВ, состав БСВ, способ агрегации данных в БСВ, число последовательно соединенных БСВ, способ кодирования позиций, способ сочетания БСВ и сверточного блока. Лучшие по показателю F_1 варианты определяются в результате эксперимента, проводимого на наборах данных MNIST, EMNIST, CIFAR-10.

Ключевые слова: классификатор; нейронная сеть; набор данных; самовнимание.

© Бартеньев О.В., 2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Keras Applications [Электронный ресурс]. – URL: <https://keras.io/api/applications/> (дата обращения: 01.03.2025).
2. LeCun Y. e. a. Back-propagation Applied to Handwritten Zip Code Recognition // Neural Computation, 1989. – V. 1. – №. 4. – P. 541-551.
3. Bahdanau D., Cho K., Bengio Y. Neural machine translation by jointly learning to align and translate [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1409.0473> (дата обращения: 01.03.2025).
4. Vaswani A. e. a. Attention Is All You Need, 2017 [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1706.03762.pdf> (дата обращения: 01.03.2025).
5. Devlin J. e. a. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding [Электрон. ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1810.04805.pdf> (дата обращения: 01.03.2025).
6. Gong Y. e. a. AST: Audio Spectrogram Transformer [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2104.01778> (дата обращения: 01.03.2025).
7. Bao H. e. a. BEiT: BERT Pre-Training of Image Transformers [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2106.08254> (дата обращения: 01.03.2025).
8. Srinivas A. e. a. Bottleneck Transformers for Visual Recognition [Электрон. ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2101.11605> (дата обращения: 01.03.2025).
9. Ramachandran P. e. a. Stand-Alone Self-Attention in Vision Models [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1906.05909> (дата обращения: 01.03.2025).
10. Bello I. e. a. Attention Augmented Convolutional Networks [Электрон. ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1904.09925> (дата обращения: 01.03.2025).
11. Dai Z. e. a. CoAtNet: Marrying Convolution and Attention for All Data Sizes [Электронный ресурс] URL: <https://arxiv.org/pdf/2106.04803> (дата обращения: 01.03.2025).
12. Keras MultiHeadAttention layer [Электронный ресурс]. – URL: https://keras.io/api/layers/attention_layers/multi_head_attention/ (дата обращения: 01.03.2025).
13. Ramesh A. e. a. Zero-Shot Text-to-Image Generation [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2102.12092> (дата обращения: 01.03.2025).
14. Dosovitskiy A. e. a. An image is worth 16x16 words: transformers for image recognition at scale [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2010.11929> (дата обращения: 01.03.2025).
15. He K. e. a. Deep Residual Learning for Image Recognition [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1512.03385> (дата обращения: 01.03.2025).
16. Tan M. e. a. MnasNet: Platform-Aware Neural Architecture Search for Mobile [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1807.11626> (дата обращения: 01.03.2025).

17. Sandler M. e. a. Mobilenetv2: Inverted residuals and linear bottlenecks // In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, 2018. – P. 4510-4520.
18. Shaw P. e. a. Self-attention with relative position representations [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1803.02155> (дата обращения: 01.03.2025).

Бартеньев Олег Васильевич

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва

Кандидат технических наук, доцент, кафедра «Прикладная математика и искусственный интеллект»

Тел.: 8 905 737 83 98

E-mail: mdf4@mail.ru

O.V. BARTEN'EV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Department of Applied Mathematics and Artificial Intelligence*)
National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow

APPLICATION OF THE SELF-ATTENTION MECHANISM IN CONVOLUTIONAL IMAGE CLASSIFIERS

Various applications of the self-attention mechanism in convolutional neural networks are considered. Self-attention blocks (SAB) are created based on the Keras library's multi-head attention layer. Each variant is characterized by the following parameters: the SAB input data form, the SAB composition, the method of data aggregation in the SAB, the number of sequentially connected SAB, the method of encoding positions, the method of combining the SAB and the convolutional block. The best variants in terms of F_1 -score are determined as a result of an experiment conducted on the MNIST, EMNIST, CIFAR-10 datasets.

Keywords: classifier; neural network; data set; self-attention.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Keras Applications [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://keras.io/api/applications/> (data obrashhenija: 01.03.2025).
2. LeCun Y. e. a. Back-propagation Applied to Handwritten Zip Code Recognition // Neural Computation, 1989. – V. 1. – №. 4. – P. 541-551.
3. Bahdanau D., Cho K., Bengio Y. Neural machine translation by jointly learning to align and translate [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1409.0473> (data obrashhenija: 01.03.2025).
4. Vaswani A. e. a. Attention Is All You Need, 2017 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1706.03762.pdf> (data obrashhenija: 01.03.2025).
5. Devlin J. e. a. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding [Jelektron. resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1810.04805.pdf> (data obrashhenija: 01.03.2025).
6. Gong Y. e. a. AST: Audio Spectrogram Transformer [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2104.01778> (data obrashhenija: 01.03.2025).
7. Bao H. e. a. BEiT: BERT Pre-Training of Image Transformers [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2106.08254> (data obrashhenija: 01.03.2025).
8. Srinivas A. e. a. Bottleneck Transformers for Visual Recognition [Jelektron. resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2101.11605> (data obrashhenija: 01.03.2025).
9. Ramachandran P. e. a. Stand-Alone Self-Attention in Vision Models [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1906.05909> (data obrashhenija: 01.03.2025).
10. Bello I. e. a. Attention Augmented Convolutional Networks [Jelektron. resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1904.09925> (data obrashhenija: 01.03.2025).
11. Dai Z. e. a. CoAtNet: Marrying Convolution and Attention for All Data Sizes [Jelektronnyj resurs] URL: <https://arxiv.org/pdf/2106.04803> (data obrashhenija: 01.03.2025).
12. Keras MultiHeadAttention layer [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://keras.io/api/layers/attention_layers/multi_head_attention/ (data obrashhenija: 01.03.2025).
13. Ramesh A. e. a. Zero-Shot Text-to-Image Generation [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2102.12092> (data obrashhenija: 01.03.2025).
14. Dosovitskiy A. e. a. An image is worth 16x16 words: transformers for image recognition at scale [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2010.11929> (data obrashhenija: 01.03.2025).
15. He K. e. a. Deep Residual Learning for Image Recognition [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1512.03385> (data obrashhenija: 01.03.2025).
16. Tan M. e. a. MnasNet: Platform-Aware Neural Architecture Search for Mobile [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1807.11626> (data obrashhenija: 01.03.2025).
17. Sandler M. e. a. Mobilenetv2: Inverted residuals and linear bottlenecks // In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition, 2018. – P. 4510-4520.

18. Shaw P. e. a. Self-attention with relative position representations [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://arxiv.org/pdf/1803.02155> (data obrashhenija: 01.03.2025).

УДК 004.932: 004.946:620.179.152.1

Е.Е. КОВШОВ, В.С. КУВШИННИКОВ

ВИРТУАЛИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РАДИОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СРЕДЕ СИМУЛЯТОРА ПРОМЫШЛЕННОЙ РАДИОГРАФИИ

В программе подготовки специалистов по неразрушающему контролю важной задачей является совершенствование их профессиональных навыков, формирование прочных знаний и корректных действий на всех этапах технологического процесса неразрушающего радиационного контроля, обеспечивающих неукоснительное соблюдение правил и требований промышленной безопасности, ясное целеполагание в ходе производственной деятельности. Применение технологий виртуальной реальности для решения этой задачи является перспективным направлением исследований и разработок. На качество результатов радиационного контроля влияет комплекс факторов, отраженных в нормативной технической документации. Создание реалистичного цифрового двойника результатов радиационного контроля требует применения математической модели, учитывающей ключевые факторы на соответствующих этапах моделирования, а также - модели представления результатов, позволяющей наблюдать влияние факторов и связь действий специалиста неразрушающего контроля с качеством получаемых результатов. Выполнено моделирование оптической плотности цифровых двойников радиографических пленок с учетом восприятия прозрачности объектов в виртуальной среде, что проиллюстрировано результатами вычислительных экспериментов.

Ключевые слова: неразрушающий контроль; радиационный контроль; виртуальная реальность; симуляция; компьютерное моделирование.

Ковшов Е.Е., Кувшинников В.С., 2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Balyakin A. A., Nurakhov N.N., Nurbina M.V. Digital twins in contemporary education: Virtual workshop // Perspectives and Trends in Education and Technology: Selected Papers from ICITED 2021. – Singapore: Springer Singapore, 2021. – P. 473-483.
2. Lexman R.R., Baral R. Digital twins in MOOCs: exploring ways to enhance interactivity // Development and Learning in Organizations: An International Journal, 2024. – Vol. 38. – № 4. – P. 23-26.
3. Sarrut D. and other. Advanced Monte Carlo simulations of emission tomography imaging systems with GATE / D. Sarrut, M. Bala, M. Bardiès, J. Bert // Physics in Medicine & Biology, 2021. – Vol. 66. – № 10. – P. 10TR03.
4. Isazadeh F., Abdi Saray A. A comparative Monte Carlo simulation study on shielding features of the CaF₂–CaO–B₂O₃–P₂O₅–SrO–Ta₂O₅ glass system against X-ray by GEANT4 and MCNPX codes // Scientific Reports, 2024. – Vol. 14. – № 1. – P. 13588.
5. Sujar A. and other. gVirtualXRay: Virtual x-ray imaging library on GPU / A. Sujar, A. Meuleman, P.F. Villard, M. Garcia, F.P. Vidal // Computer Graphics and Visual Computing. – The Eurographics Association, 2017. – P. 61-68.
6. Ковшов Е.Е., Кувшинников В.С., Казаков Д.Ф. Формирование рентгеновского изображения объекта неразрушающего контроля в среде виртуальной реальности // Контроль. Остатки, 2021. – Т. 24. – № 8. – С. 14-22. – DOI 10.14489/td.2021.08.pp.014-022.
7. Freud N., Letang J.M., Babot D. A hybrid approach to simulate X-ray imaging techniques, combining Monte Carlo and deterministic algorithms // IEEE transactions on nuclear science, 2005. – Vol. 52. – № 5. – P. 1329-1334.

8. Bellon C., Deresch A., Jaenisch G.R. Radiography Simulation with aRTist—Combining Analytical and Monte Carlo Methods // Digital Industrial Radiology and Computed Tomography (DIR 2015), 2015. – P. 7.
аблов С.В. и др. Физические основы и практика радиационного неразрушающего контроля / С. В. Шаблов, Е. И. Косарина, Н. А. Михайлова, А. А. Демидов. – М.: Изд. дом СПЕКТР, 2023. – 168 с.
овшов Е.Е., Кувшинников В.С. Симуляция физических свойств материала объекта контроля в VR-тренажере промышленной радиографии // Контроль. Диагностика, 2023. – Т. 26. – № 2. – С. 4-12. – DOI 10.14489/td.2023.02.pp.004-012.
11. Pointon J.L. and other. Simulation of X-ray projections on GPU: Benchmarking gVirtualXray with clinically realistic phantoms / J.L. Pointon, T. Wen, J. Tugwell-Allsup, A. Sújar, J.M. Létang, F. P. Vidal // Computer Methods and Programs in Biomedicine, 2023. – Vol. 234. – P. 107500.
12. Vivino M. NIH Image Engineering (Scientific and image processing technical notes related to NIH Image) [Электронный ресурс]. – URL: <https://imagej.net/nih-image/more-docs/Engineering/ImgEngr.html> (дата обращения: 05.05.2025).
рлов А.И. Организационно-экономическое моделирование. – М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), 2011. – 486 с.

Ковшов Евгений Евгеньевич

Акционерное общество «Научно-исследовательский и конструкторский институт монтажной технологии – Атомстрой», г. Москва
Доктор технических наук, профессор, начальник Научно-исследовательского центра цифровых компьютерных систем и автоматизации
Тел.: 8 (495) 411-65-50, доб. 2269
ru

Кувшинников Владимир Сергеевич

Акционерное общество «Научно-исследовательский и конструкторский институт монтажной технологии – Атомстрой», г. Москва
Кандидат технических наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского центра цифровых компьютерных систем и автоматизации
Тел.: 8 (495) 411-65-50, доб. 2135
E-mail: KuvshinnikovVS@atomrus.ru

E.E. KOVShOV (Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Research Laboratory of Digital Computer Systems and Automation)

*V.S. KUVShINNIKOV (Candidate of Engineering Sciences, Senior Researcher)
Joint-Stock Company «Research and Development Institute of Construction Technology – Atomstroy», Moscow*

**VIRTUALIZATION OF RADIOGRAPHIC IMAGE INSPECTION AND EVALUATION
IN AN INDUSTRIAL RADIOGRAPHY SIMULATOR ENVIRONMENT**

An important task in the training program for nondestructive testing specialists is to improve their professional skills, develop strong knowledge and correct actions at all stages of the technological process of nondestructive radiation testing, ensuring strict compliance with the regulations and the industrial safety requirements, clear goal-setting in the course of production activities. Implementation of virtual reality technologies in order to solve this problem is a promising area of research and development. The quality of radiation monitoring results is affected by a complex of factors reflected in the regulatory technical documentation. Generation of a realistic digital twin of radiation testing results requires the use of a mathematical model that takes into account the key factors at the relevant stages of modeling, as well as a model of results presentation, which allows to observe the influence of factors and the relationship between the actions of a nondestructive testing specialist and the quality of the results obtained. The optical density of digital doubles of radiographic films is modeled taking into account the perception of transparent objects in a virtual environment, which is illustrated by the results of computational experiments.

Keywords: nondestructive testing; radiational testing; virtual reality; simulation; computer modeling.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Balyakin A. A., Nurakhov N.N., Nurbina M.V. Digital twins in contemporary education: Virtual workshop // Perspectives and Trends in Education and Technology: Selected Papers from ICITED 2021. – Singapore: Springer Singapore, 2021. – P. 473-483.
2. Lexman R.R., Baral R. Digital twins in MOOCs: exploring ways to enhance interactivity // Development and Learning in Organizations: An International Journal, 2024. – Vol. 38. – № 4. – P. 23-26.
3. Sarrut D. and other. Advanced Monte Carlo simulations of emission tomography imaging systems with GATE / D. Sarrut, M. Bała, M. Bardiès, J. Bert // Physics in Medicine & Biology, 2021. – Vol. 66. – № 10. – P. 10TR03.
4. Isazadeh F., Abdi Saray A. A comparative Monte Carlo simulation study on shielding features of the CaF₂–CaO–B₂O₃–P₂O₅–SrO–Ta₂O₅ glass system against X-ray by GEANT4 and MCNPX codes // Scientific Reports, 2024. – Vol. 14. – № 1. – P. 13588.
5. Sujar A. and other. gVirtualXRay: Virtual x-ray imaging library on GPU / A. Sujar, A. Meuleman, P.F. Villard, M. Garcia, F.P. Vidal // Computer Graphics and Visual Computing. – The Eurographics Association, 2017. – P. 61-68.
6. Kovshov E.E., Kuvshinnikov V.S., Kazakov D.F. Formirovanie rentgenovskogo izobrazheniya ob#ekta nerazrushajushhego kontrolja v srede virtual'noj real'nosti // Kontrol'. Diagnostika, 2021. – T. 24. – № 8. – S. 14-22. – DOI 10.14489/td.2021.08.pp.014-022.
7. Freud N., Letang J.M., Babot D. A hybrid approach to simulate X-ray imaging techniques, combining Monte Carlo and deterministic algorithms // IEEE transactions on nuclear science, 2005. – Vol. 52. – № 5. – P. 1329-1334.
8. Bellon C., Deresch A., Jaenisch G.R. Radiography Simulation with aRTist–Combining Analytical and Monte Carlo Methods // Digital Industrial Radiology and Computed Tomography (DIR 2015), 2015. – P. 7.
9. Shablov S.V. i dr. Fizicheskie osnovy i praktika radiacionnogo nerazrushajushhego kontrolja / S. V. Shablov, E. I. Kosarina, N. A. Mihajlova, A. A. Demidov. – M.: Izd. dom SPEKTR, 2023. – 168 s.
10. Kovshov E.E., Kuvshinnikov V.S. Simuljacija fizicheskikh svojstv materiala ob#ekta kontrolja v VR-trenazhere promyshlennoj radiografii // Kontrol'. Diagnostika, 2023. – T. 26. – № 2. – S. 4-12. – DOI 10.14489/td.2023.02.pp.004-012.
11. Pointon J.L. and other. Simulation of X-ray projections on GPU: Benchmarking gVirtualXray with clinically realistic phantoms / J.L. Pointon, T. Wen, J. Tugwell-Allsup, A. Sújar, J.M. Létang, F. P. Vidal // Computer Methods and Programs in Biomedicine, 2023. – Vol. 234. – P. 107500.
12. Vivino M. NIH Image Engineering (Scientific and image processing technical notes related to NIH Image) [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://imagej.net/nih-image/more-docs/Engineering/ImgEngr.html> (data obrashhenija: 05.05.2025).
13. Orlov A.I. Organizacionno-jekonomicheskoe modelirovanie. – M.: Moskovskij gosudarstvennyj tehnikeskij universitet imeni N.Je. Bauman (nacional'nyj issledovatel'skij universitet), 2011. – 486 s.

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

УДК 519.856

В.В. ГОЛОВЧЕНКО, Л.Е. МИСТРОВ

**ПРИНЦИПЫ ИЗОМОРФИЗМА И ОПТИМАЛЬНОСТИ КРИТЕРИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ОБОСНОВАНИИ РЕШЕНИЙ
ПО УПРАВЛЕНИЮ КОНФЛИКТАМИ**

Предлагается метод обоснования управляющего решения по управлению конфликтом, основанного на принципах изоморфизма, оптимальности интегрального критерия эффективности и методах системного анализа. Он обеспечивает формализацию процесса принятия решения, основанного на теории циклов и реализованного при проведении исследований на этапах декомпозиции, анализа и синтеза. Обоснованность решения доказывается на основе введения принципов изоморфизма и оптимальности критерия эффективности.

Ключевые слова: конфликт; субъект; лицо, принимающее решение; управляющее решение; принцип; критерий эффективности; изоморфизм; оптимальность.

© Головченко В.В., Мистров Л.Е., 2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мистров Л.Е. Метод системотехнического проектирования сложных технических комплексов (систем). – Научные технологии, 2022. – № 7. – С. 22-42.
2. Мистров Л.Е. Метод обоснования задач информационного обеспечения конфликтной устойчивости взаимодействия организационно-технических систем. – Успехи современной радиоэлектроники, 2024. – Том 78. – № 2. – С. 25-39.

Головченко Евгений Викторович

ВУНЦ ВВС «ВВА», г. Воронеж

Кандидат технических наук, доцент

Тел.: 8 910 245570

E-mail: evvigo@mail.ru

Мистров Леонид Евгеньевич

ВУНЦ ВВС «ВВА», Центральный филиал «РГУП», г. Воронеж

Доктор технических наук, профессор

Тел.: 8 910 342 88 42

E-mail: mistrov_le@mail.ru

V.V. GOLOVChENKO (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*)
VUNTS VVS «VVA», Voronezh

L.E. MISTROV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor*)
VUNC VVS «VVA», Central branch of «RGUP», Voronezh

PRINCIPLES OF ISOMORPHISM AND OPTIMALITY OF THE CRITERION EFFICIENCY IN SUBSTANTIATION OF DECISIONS IN CONFLICT MANAGEMENT

A method for substantiating a management decision on conflict management based on the principles of isomorphism, optimality of the integral criterion of efficiency and methods of system analysis is proposed. It provides formalization of the decision-making process based on the theory of cycles and implemented during research at the stages of decomposition, analysis and synthesis. The validity of the decision is proved based on the introduction of the principles of isomorphism and optimality of the criterion of efficiency.

Keywords: conflict; subject; decision maker; management decision; principle; efficiency criterion; isomorphism; optimality.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Mistrov L.E. Metod sistemotekhnicheskogo proektirovaniya slozhnyh tehnikeskikh kompleksov (sistem). – Naukoemkie tehnologii, 2022. – № 7. – S. 22-42.
2. Mistrov L.E. Metod obosnovaniya zadach informacionnogo obespecheniya konfliktnoj ustojchivosti vzaimodejstvija organizacionno-tehnicheskikh sistem. – Uspehi sovremennoj radiojelektroniki, 2024. – Tom 78. – № 2. – S. 25-39.

УДК 004.02

Д.А. ГОРДЕЕВ, С.В. НОВИКОВ

ФОРМУЛИРОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ЯДРА КРЕДИТНОГО КОНВЕЙЕРА

В статье рассмотрена задача создания универсального ядра кредитного конвейера – системы, занимающейся автоматической обработкой кредитных заявок. Раскрываются основные требования к подобным системам. Сформулированы недостатки готовых решений. Представлен необходимый набор абстракций, которыми должны манипулировать кредитные конвейеры. Предложен способ организации архитектуры подобной системы. Рассматриваемая концепция учитывает требования к дальнейшей расширяемости системы, ее бизнес-процессов. Так же рассмотрены перспективы развития подобных систем, их роль в автоматизации кредитных процессов.

Ключевые слова: кредитование; сервис-ориентированная архитектура; распределенные системы; финансовые технологии; информационные технологии; автоматизация бизнес-процессов.

©Гордеев Д.А., Новиков С.В., 2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клерк. Кредиты на конвейере [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.klerk.ru/bank/articles/265690/> (дата обращения: 21.03.2025).
2. Банки.ру. Этапы кредитования физических лиц, процесс выдачи и оформления кредита [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.klerk.ru/bank/articles/265690/> (дата обращения: 21.03.2025).
3. Газпромбанк. Кредитный скоринг: что это и как работает [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gazprombank.ru/pro-finance/credit/kreditnyj-skoring/> (дата обращения: 22.03.2025).
4. Confluent.io. Apache Kafka Benefits & Use Cases [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.confluent.io/learn/apache-kafka-benefits-and-use-cases/> (дата обращения: 25.03.2025).
5. PostgreSQL.org. PostgreSQL: Documentation: 17: 8.14. JSON Types [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.postgresql.org/docs/current/datatype-json.html> (дата обращения: 25.03.2025).

Гордеев Денис Алексеевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Студент кафедры информационных систем и цифровых технологий
E-mail: dengordeev1@gmail.com

Новиков Сергей Владимирович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и цифровых технологий
Тел.: 8 910 747 03 42
E-mail: serg111@list.ru

D.A. GORDEEV (Student)

S.V. NOVIKOV (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

THE FORMULATION OF THE CONCEPT OF THE CORE OF THE CREDIT PIPELINE

The article considers the task of creating a universal core of the credit pipeline, a system that automatically processes credit requests. The basic requirements for such systems are disclosed. The disadvantages of ready-made

solutions are formulated. The necessary set of abstractions is presented, which should be manipulated by credit pipelines. A method for organizing the architecture of such a system is proposed. The concept under consideration takes into account the requirements for further extensibility of the system and its business processes. The prospects for the development of such systems and their role in automating credit processes are also considered.

Keywords: lending; service-oriented architecture; distributed systems; financial technologies; information technology; automation of business processes.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Klerk. Kredity na konvejere [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.klerk.ru/bank/articles/265690/> (data obrashhenija: 21.03.2025).
2. Banki.ru. Jetapy kreditovaniya fizicheskikh lic, process vydachi i oformleniya kredita [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.klerk.ru/bank/articles/265690/> (data obrashhenija: 21.03.2025).
3. Gazprombank. Kreditnyj skoring: chto jeto i kak rabotaet [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.gazprombank.ru/pro-finance/credit/kreditnyj-skoring/> (data obrashhenija: 22.03.2025).
4. Confluent.io. Apache Kafka Benefits & Use Cases [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.confluent.io/learn/apache-kafka-benefits-and-use-cases/> (data obrashhenija: 25.03.2025).
5. Postgresql.org. PostgreSQL: Documentation: 17: 8.14. JSON Types [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.postgresql.org/docs/current/datatype-json.html> (data obrashhenija: 25.03.2025).

УДК 004.93

А.С. ГРИНЕВ, М.А. МЕРКУЛОВ, А.А. СТЫЧУК

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДСИСТЕМЫ ВАЛЮТНОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ КОНФИГУРАЦИИ 1С:УПРАВЛЕНИЕ ТОРГОВЛЕЙ

В данной статье авторы проводят проектирование подсистемы валютного контроля для конфигурации 1С:Управление торговлей. Для этого проведено описание теоретического обоснования и актуальности разработки, проведен анализ конкурентов, выделены функциональные и нефункциональные требования. Для наглядного представления взаимодействия пользователя с разрабатываемым программным решением была использована диаграмма вариантов использования в нотации UML.

Ключевые слова: подсистема валютного контроля; 1С:Предприятие; 1С:Управление торговлей; конфигурация; функциональные и нефункциональные требования; диаграмма вариантов использования; UML.

©Гринев А.С., Меркулов М.А., Стычук А.А., 2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Круглов И.Н., Стычук А.А. Проектирование структуры подсистемы планирования производства для конфигурации «1С:Управление нашей фирмой 3.0». – Информационные системы и технологии. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2025. – №1(147). – 130 с. – С. 52- 56.
2. Круглов И.Н. и др. Подсистема планирования производства для конфигурации «1С:Управление нашей фирмой 3.0» / И.Н. Круглов, С.А. Булгакова, А.А. Стычук, А.Ю. Ужаринский; рук. А.А. Стычук, А.Ю. Ужаринский // Наука. Образование. Технологии: Тенденции современного развития: сборник статей IV Международной научно-практической конференции (08 января 2025г.). – Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2025. – 423 с. – С. 404-410.

Гринев Алексей Сергеевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел

Студент

Тел.: 8 (4862) 43-49-56

E-mail: lesha.grinev.96@mail.ru

Меркулов Михаил Алексеевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел

Студент

Тел.: 8 (4862) 43-49-56

E-mail: michellewt@yandex.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

A.S. GRINYoV (Student)

M.A. MERKULOV (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

DESIGNING A CURRENCY CONTROL SUBSYSTEM FOR THE 1C CONFIGURATION: TRADE MANAGEMENT

In this article, the authors design a currency control subsystem for the 1C configuration.:Trade management. For this purpose, a description of the theoretical justification and relevance of the development is carried out, an analysis of competitors is carried out, functional and non-functional requirements are highlighted. A UML use case diagram was used to visually represent the user's interaction with the software solution being developed.

Keywords: subsystem of currency control; 1C:Enterprise; 1C:Trade management; configuration; functional and non-functional requirements; use case diagram; UML

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kruglov I.N., Stychuk A.A. Proektirovanie struktury podsistemy planirovaniya proizvodstva dlja konfiguracii «1S:Upravlenie nashej firmoj 3.0». – Informacionnye sistemy i tehnologii. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2025. – №1(147). – 130 s. – S. 52- 56.
2. Kruglov I.N. i dr. Podсистема planirovaniya proizvodstva dlja konfiguracii «1S:Upravlenie nashej firmoj 3.0» / I.N. Kruglov, S.A. Bulgakova, A.A. Stychuk, A.Ju. Uzharinskij; ruk. A.A. Stychuk, A.Ju. Uzharinskij // Nauka. Obrazovanie. Tehnologii: Tendencii sovremennogo razvitiya: sbornik statej IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (08 janvarja 2025g.). – Petrozavodsk: MCNP «Novaja nauka», 2025. – 423 s. – S. 404-410.

УДК 004.415.25

Д.В. ГРИНЧЕНКОВ, Н.А. ЛИТВИНОВ, Р.М. СИНЕЦКИЙ,
Д.В. ШЕСТЕРИКОВ, Я.В. ШЕСТЕРИН

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДСИСТЕМЫ СБОРА ФИНАНСОВЫХ ДАННЫХ ФНС С ЦЕЛЬЮ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ

В статье рассматриваются подходы к проектированию архитектуры программного обеспечения для обработки данных ЕГРЮЛ / ЕГРИП / БФО ФНС России, способы получения данных, рассмотрены способы оптимизации обработки данных.

Ключевые слова: архитектура ПО; ELT; финансовые данные; ФНС; XML-обработка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Предоставление сведений из ЕГРЮЛ/ЕГРИП в электронном виде // ФНС России [Электронный ресурс]. – URL: <https://egrul.nalog.ru/index.html> (дата обращения: 16.05.2025).
2. Интеграция сведений из ЕГРЮЛ и ЕГРИП в информационные системы заинтересованных лиц (описание модели взаимодействия) // ФНС России [Электронный ресурс]. – URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/service/egrip2/egrip_vzayim/ (дата обращения: 16.05.2025).
3. FTP сервер ЕГРЮЛ / ЕГРИП // ФНС России [Электронный ресурс]. – URL: <https://ftp.egrul.nalog.ru/> (дата обращения: 16.05.2025).
4. Государственный информационный ресурс бухгалтерской (финансовой) отчетности [Электронный ресурс]. – URL: <https://bo.nalog.gov.ru/> (дата обращения: 16.05.2025).
5. Описание схемы взаимодействия с БФО // Государственный информационный ресурс бухгалтерской (финансовой) отчетности [Электронный ресурс]. – URL: https://bo.nalog.ru/REST_API.zip (дата обращения: 16.05.2025).
6. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 N 152-ФЗ (последняя редакция) // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (дата обращения: 16.05.2025).
7. Федеральный закон «О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей» от 08.08.2001 N 129-ФЗ (последняя редакция) // КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32881/ (дата обращения: 16.05.2025).
8. Kimball R. The Data Warehouse ETL Toolkit. – Wiley, 2008.
9. Воскобойникова А.А. Разработка архитектуры интеграции нескольких информационных систем // ВЕЖИТ, 2009. – № 3(40) [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-arhitektury-integratsii-neskolkih-informatsionnyh-sistem> (дата обращения: 16.05.2025).
10. Bondarkov S., Ledenev V., Skougarevskiy D. Russian Financial Statements Database: A firm-level collection of the universe of financial statements // General Economics (econ.GN), 2025.
11. Kuznetsov A., Petrov V., Smirnov I. Data Integration in Government Systems: Challenges and Solutions // Journal of Financial Informatics, 2021. – № 15(3). – P 45-67.

Гринченков Дмитрий Валерьевич

ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск

Кандидат технических наук, доцент, декан факультета «Информационных технологий», заведующий кафедрой «Программное обеспечение вычислительной техники»

Тел.: 8 928 106 55 02

E-mail: grindv@yandex.ru

Литвинов Никита Алексеевич

ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск

Бакалавр, студент кафедры «Программное обеспечение вычислительной техники»

Тел.: 8 928 114 05 49

E-mail: nikertylitik@gmail.com

Синецкий Роман Михайлович

ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск

Кандидат технических наук, доцент, преподаватель кафедры «Программное обеспечение вычислительной техники»

Тел.: 8 928 960 18 48

E-mail: rms-npi@mail.ru

Шестериков Дмитрий Валерьевич

ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск

Аспирант, ассистент кафедры «Программное обеспечение вычислительной техники»

Тел.: 8 904 508 36 61

E-mail: shesterikovhome@gmail.com

Шестерин Ярослав Владленович

ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск

Магистр, студент кафедры «Программное обеспечение вычислительной техники»

Тел.: 8 951 138 37 38

E-mail: al070201@gmail.com

D.V. GRINChENKOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Information Technologies, Head of the Department of Software for Computer Engineering*)

N.A. LITVINOV (*Bachelor, Student of the Department of «Software for Computer Engineering»*)

R.M. SINECzKIJ (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Lecturer at the Department of Software for Computer Engineering*)

D.V. ShESTERIKOV (*Post-graduate Student, Assistant of the Department of Computer Software*)

Ya.V. ShESTERIN (*Master's Student, Student of the Department of «Software for Computer Engineering»
FSBEI HE «Platov SRSPU (NPI)», Novocherkassk*)

**DESIGN OF A SUBSYSTEM FOR COLLECTING FINANCIAL DATA
OF THE FEDERAL TAX SERVICE FOR THE PURPOSE OF SUBSEQUENT PROCESSING**

The article discusses approaches to designing software architecture for processing data from the Unified State Register of Legal Entities / Unified State Register of Individual Entrepreneurs / Federal Tax Service of Russia, methods for obtaining data, and ways to optimize data processing.

Keywords: *software architecture; ELT; financial data; Federal Tax Service; XML processing.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Predostavlenie svedenij iz EGRJuL/EGRIP v jelektronnom vide // FNS Rossii [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://egrul.nalog.ru/index.html> (data obrashhenija: 16.05.2025).
2. Integracija svedenij iz EGRJuL i EGRIP v informacionnye sistemy zainteresovannyh lic (opisanie modeli vzaimodejstvija) // FNS Rossii [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/service/egrip2/egrip_vzayim/ (data obrashhenija: 16.05.2025).
3. FTP server EGRJuL / EGRIP // FNS Rossii [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://ftp.egrul.nalog.ru/> (data obrashhenija: 16.05.2025).
4. Gosudarstvennyj informacionnyj resurs buhgalterskoj (finansovoj) otchetnosti [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://bo.nalog.gov.ru/> (data obrashhenija: 16.05.2025).
5. Opisanie shemy vzaimodejstvija s BFO // Gosudarstvennyj informacionnyj resurs buhgalterskoj (finansovoj) otchetnosti [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://bo.nalog.ru/REST_API.zip (data obrashhenija: 16.05.2025).
6. Federal'nyj zakon «O personal'nyh dannyh» ot 27.07.2006 N 152-FZ (poslednjaja redakcija) // Konsul'tantPljus [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/ (data obrashhenija: 16.05.2025).
7. Federal'nyj zakon «O gosudarstvennoj registracii juridicheskikh lic i individual'nyh predprinimatelej» ot 08.08.2001 N 129-FZ (poslednjaja redakcija) // Konsul'tantPljus [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_32881/ (data obrashhenija: 16.05.2025).
8. Kimball R. The Data Warehouse ETL Toolkit. – Wiley, 2008.
9. Voskoboynikova A.A. Razrabotka arhitektury integracii neskol'kih informacionnyh sistem // VEZhPT, 2009. – № 3(40) [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-arhitektury-integratsii-neskolkih-informatsionnyh-sistem> (data obrashhenija: 16.05.2025).
10. Bondarkov S., Ledenev V., Skougarevskiy D. Russian Financial Statements Database: A firm-level collection of the universe of financial statements // General Economics (econ.GN), 2025.
11. Kuznetsov A., Petrov V., Smirnov I. Data Integration in Government Systems: Challenges and Solutions // Journal of Financial Informatics, 2021. – № 15(3). – P 45-67.

СПОСОБЫ И ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОГО ПРОФИЛЯ В ЗАДАЧАХ ОБНАРУЖЕНИЯ ЭКСТРЕМИЗМА И ТЕРРОРИЗМА В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

В статье рассматриваются актуальные проблемы применения систем роботизации процессов – RPA (ROBOTIC PROCESS AUTOMATION) применительно к задачам обнаружения экстремизма и терроризма в сфере контроля миграции и разработки цифрового профиля. Предлагается объединить формирование такого профиля с функциональными возможностями цифровых платформ и возложить на RPA функцию сбора и обработки данных из социальных сетей на предмет экстремизма и терроризма. Указанное программное обеспечение относится в разрезе развития технологий искусственного интеллекта (ИИ), программная роботизация становится простым инструментом для быстрого входа и помогает ускорить внедрение ИИ в госкорпорациях и госорганизациях.

Ключевые слова: системы роботизации процессов; единый информационный ресурс регистрационного и миграционного учета; технологии платформ роботизации; терроризм; экстремизм; социальные сети; цифровые платформы.

©Еременко В.Т., Лекарь Л.А., 2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красинский В.В. Методика работы в социальных сетях по выявлению экстремистского и иного противоправного контента // Современное право, 2020. – № 2. – С. 65-69. – DOI 10.25799/NI.2020.83.61.008.
2. Какохо Т. Г. Правовые основы единого цифрового профиля гражданина // Электронный научный журнал «Наука. Общество. Государство», 2023. – Т. 11. – № 3. – С. 80-90. – DOI: 10.21685/2307-9525-2023-11-3-8 EDN: ORJVPV.
3. Административные регламенты оказания государственных услуг в сфере миграции.
4. Налбандян Л., Дреер Н. Современные методологические подходы к изучению использования передовых цифровых технологий в управлении миграцией [Электронный ресурс]. – URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.279d89b8-67bd9557-fa89948d-4722d776562/https/www.frontiersin.org/journals/human-dynamics/articles/10.3389/fhumd.2023.1238605/full.
5. Облачный сервис мониторинга и анализа социальных медиа для управления репутацией в Интернете. Крибрум [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tu-rk.ru/upload/role-task/Kribrum.%D0%9A%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%BC%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf?ysclid=m86wz4pp63597867938>.

Еременко Владимир Тарасович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационной безопасности
Тел.: 8 906 664 61 61
E-mail: vip.evt1976@mail.ru

Лекарь Людмила Антоновна

ФГКОУ ВО «Академия управления МВД России», г. Москва
Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий
E-mail: antonna47@bk.ru

Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

L.A. LEKAR' (Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of the Department of Information Technologies)
Academy of Management of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Moscow

METHODS AND TECHNIQUES OF DIGITAL PROFILE FORMATION IN THE TASKS OF DETECTING EXTREMISM AND TERRORISM IN SOCIAL NETWORKS

The article discusses the current problems of the application of process robotics systems - RPA (ROBOTIC PROCESS AUTOMATION) in relation to the tasks of detecting extremism and terrorism in the field of migration control and the development of a digital profile. It is proposed to combine the formation of such a profile with the functionality of digital platforms and assign to RPA the function of collecting and processing data from social networks on the subject of extremism and terrorism. This software relates to the development of artificial intelligence (AI) technologies. Software robotics is becoming a simple tool for quick entry and helps accelerate the implementation of AI in state corporations and government organizations.

Keywords: systems of robotization of processes; electronic information resource of registration and migration accounting; technologies of platforms of robotization; terrorism; extremism; social networks; digital platforms.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Krasinskij V.V. Metodika raboty v social'nyh setjah po vyjavleniju jekstremistskogo i inogo protivopravnogo kontenta // *Sovremennoe pravo*, 2020. – № 2. – S. 65-69. – DOI 10.25799/NI.2020.83.61.008.
2. Kakoho T. G. Pravovye osnovy edinogo cifrovogo profilja grazhdanina // *Jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Nauka. Obshhestvo. Gosudarstvo»*, 2023. – T. 11. – № 3. – S. 80-90. – DOI: 10.21685/2307-9525-2023-11-3-8 EDN: ORJVPV.
3. Administrativnye reglamenty okazaniya gosudarstvennyh uslug v sfere migracii.
4. Nalbandjan L., Dreer N. Sovremennye metodologicheskie podhody k izucheniju ispol'zovaniya peredovyh cifrovyyh tehnologij v upravlenii migraciej [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.279d89b8-67bd9557-fa89948d-4722d776562/https/www.frontiersin.org/journals/human-dynamics/articles/10.3389/fhumd.2023.1238605/full.
5. Oblachnyj servis monitoringa i analiza social'nyh media dlja upravleniya reputaciej v Internetе. Kribrum [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.tu-rk.ru/upload/role-task/Kribrum.%D0%9A%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%B5%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%BC%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf?ysclid=m86wz4pp63597867938>.

АЛГОРИТМ РАСЧЕТА НАГРУЗКИ СОТРУДНИКОВ С УЧЕТОМ ПРИОРИТЕТНОСТИ ДЛЯ НАЗНАЧЕНИЯ ЗАДАЧ

Деятельность любой организации проходит в условиях жесткой конкуренции. Одним из аспектов конкурентоспособности является грамотное управление загрузкой сотрудников, что позволяет избежать «выгорания» из-за перегрузки и повысить эффективность использования кадровых ресурсов. Несбалансированное распределение задач снижает производительность и увеличивает операционные риски. Для решения этой проблемы необходимо своевременно мониторить загрузку сотрудников, используя информационные технологии. В основе предлагаемого подхода лежит алгоритм расчета нагрузки сотрудников с учетом приоритетности задач, что способствует оптимальному распределению рабочих ресурсов и повышению эффективности выполнения задач.

Предложенный алгоритм ориентирован на автоматизацию процесса управления загрузкой сотрудников, что позволяет организациям не только оперативно реагировать на изменения в рабочем процессе, но и снижать затраты, связанные с неэффективным распределением задач. Его внедрение поможет компаниям повысить устойчивость к перегрузкам персонала и обеспечит оптимальный баланс между рабочей нагрузкой и производительностью.

Ключевые слова: алгоритм расчета; выбор сотрудника; приоритетность; сложность задачи.

©Нестеренко А.А., Стативко Р.У., 2025

Работа выполнена с использованием оборудования на базе Центра высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стативко Р.У., Пентюк С.И., Тетюхин А.О. Оценка уровня знаний с использованием нечеткого вывода // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2023. – Т. 20. – № 2(224). – С. 54-62.
2. Анализ загрузки персонала с помощью систем учета рабочего времени [Электронный ресурс]. – URL: <https://crocodile.com/ru/analiz-zagruzki-personala-s-pomoshhyu-sistem-uchyota-rabochego-vremeni/>.
3. Что такое матрица Эйзенхауэра и как ее применять [Электронный ресурс]. – URL: https://skillbox.ru/media/management/matrix_eyzenkhauera/.
4. Загруженность персонала: расчет, анализ и методы оптимизации [Электронный ресурс]. – URL: <https://bitcop.ru/blog/zagruzhennost-personala-chto-jeto-raschet-primery-i-metody-optimizacii>.
5. Каталевский Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении: учебное пособие. – Москва: Издательство Московского университета, 2011. – 304 с.
6. Егоршин А.П., Зайцев А.К. Организация труда персонала: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 320 с.
7. Ивановская Л.В. Управление персоналом: Теория и практика. Организация, нормирование и регламентация труда персонала: учебно-практическое пособие. – М.: Проспект, 2017. – 64 с.
8. Веснин В.Р. Управление персоналом. Теория и практика: учебник. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2011. – 688 с.

Нестеренко Александр Александрович

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»,
г. Белгород
Магистр 2 курса кафедры «Информационных технологий»

Тел.: 8 929 002 74 12
E-mail: neresto.al24@gmail.com

Стативко Роза Усмановна

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»,
г. Белгород
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационных технологий»
Тел.: 8 915 528 02 42
E-mail: stativko1@mail.ru

A.A. NESTERENKO (*Master Student*)

R.U. STATIVKO (*Candidate of Engineering Sciences*)
Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod

**THE ALGORITHM FOR CALCULATING THE WORKLOAD OF EMPLOYEES,
TAKING INTO ACCOUNT THE PRIORITY FOR ASSIGNING TASKS**

Any organization operates in a highly competitive environment. One of the aspects of competitiveness is the competent management of employee workload, which helps to avoid "burnout" due to overloading and increase the efficiency of using human resources. Unbalanced task allocation reduces productivity and increases operational risks. To solve this problem, it is necessary to monitor the workload of employees in a timely manner using information technology. The proposed approach is based on an algorithm for calculating the workload of employees, taking into account the priority of tasks, which contributes to the optimal allocation of work resources and improving the efficiency of tasks.

The proposed algorithm is focused on automating the employee workload management process, which allows organizations not only to respond promptly to changes in the workflow, but also to reduce costs associated with inefficient task allocation. Its implementation will help companies increase their resilience to staff overload and ensure an optimal balance between workload and productivity.

Keywords: *calculation algorithm; employee selection; priority; task complexity.*

BIBLIOGRAPHY TRANSLITERATED

1. Stativko R.U., Pentjuk S.I., Tetjuhin A.O. Ocenka urovnja znaniy s ispol'zovaniem nechetkogo vyvoda // Vestnik komp'yuternyh i informacionnyh tehnologij, 2023. – T. 20. – № 2(224). – S. 54-62.
2. Analiz zagruzki personala s pomoshh'ju sistem uchjota rabocheho vremeni [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://crocodile.com/ru/analiz-zagruzki-personala-s-pomoshhyu-sistem-uchyota-rabocheho-vremeni/>.
3. Chto takoe matrica Jejzenhaujera i kak ejo primenjat' [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://skillbox.ru/media/management/matritsa_eyzenkhauera/.
4. Zagruzhennost' personala: raschet, analiz i metody optimizacii [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://bitcop.ru/blog/zagruzhennost-personala-chto-jeto-raschet-primery-i-metody-optimizacii>.
5. Katalevskij D.Ju. Osnovy imitacionnogo modelirovanija i sistemnogo analiza v upravlenii: uchebnoe posobie. – Moskva: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 2011. – 304 s.
6. Egorshin A.P., Zajcev A.K. Organizacija truda personala: uchebnik. – M.: INFRA-M, 2016. – 320 c.
7. Ivanovskaja L.V. Upravlenie personalom: Teorija i praktika. Organizacija, normirovanie i reglamentacija truda personala: uchebno-prakticheskoe posobie. – M.: Prospekt, 2017. – 64 c.
8. Vesnin V.R. Upravlenie personalom. Teorija i praktika: uchebnik. – M.: TK Velbi, Izd-vo Prospekt, 2011. – 688 s.

Н.С. ПУЗЫРЕВ, А.Ю. РОДИОНОВ, М.С. ТАРАРЫЕВ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА FUZZY TOPSIS ДЛЯ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ В АСУ МЕДИЦИНСКОГО СНАБЖЕНИЯ

В статье рассматривается проблема автоматизации процесса формирования плана медицинского снабжения с использованием многокритериального подхода на основе метода Fuzzy TOPSIS. Актуальность исследования обусловлена необходимостью принятия решений в условиях неопределенности и неполноты данных, характерных для медицинского сектора. Представлен пример практического применения метода, результаты расчетов подтвердили эффективность использования метода Fuzzy TOPSIS для оценки и ранжирования альтернатив при формировании планов снабжения, что позволяет снизить риски и повысить качество управленческих решений в медицинской организации.

Ключевые слова: автоматизация планирования снабжения; многокритериальный анализ; нечеткая логика; Fuzzy TOPSIS; принятие решений.

©Пузырев Н.С., Родионов А.Ю., Тарарьев М.С., 2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nazim M., Mohammad C.W., Sadiq M. A comparison between fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methods to software requirements selection // Alexandria Engineering Journal, 2022. – Т. 61. – № 12. – С. 10851-10870.
2. Sathyan R. et al. An integrated Fuzzy MCDM approach for modelling and prioritising the enablers of responsiveness in automotive supply chain using Fuzzy DEMATEL, Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS // Soft computing, 2023. – Т. 27. – № 1. – С. 257-277.
3. Чечнев В.Б. Анализ и классификация многокритериальных методов принятия решений // Онтология проектирования, 2024. – Т. 14. – № 4(54). – С. 607-624.
4. Подоплелова Е.С. Анализ методов многокритериального принятия решений на примере задачи ранжирования // Известия Южного федерального университета. Технические науки, 2023. – № 3(233). – С. 118-125.
5. Балдин К.В., Алиев А.Т., Передеряев И.И. Модернизация метода topsis для оценки устойчивости функционирования промышленных предприятий в современных условиях // Проблемы экономики и юридической практики, 2023. – Т. 19. – № 3. – С. 274-280.
6. Гончаров К.А. Многокритериальный анализ альтернатив в задачах управления кадровым составом в организации // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. – Серия: Естественные и технические науки, 2024. – № 7-2. – С. 56-61. – DOI 10.37882/2223-2966.2024.7-2.07. – EDN KNDPRI.

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

Тарарьев Матвей Сергеевич

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,

г. Белгород
Студент третьего курса направления «Информационные системы и технологии»
E-mail: mr.tararyev@yandex.ru

N.S. PUZY'RYoV (*Assistant Professor of the Department of Information and Robotic Systems*)

A.Yu. RODIONOV (*Post-graduate Student*)

M.S. TARARY'EV (*Student*)
Belgorod National Research University, Belgorod

APPLICATION OF THE FUZZY TOPSIS METHOD FOR SELECTING OPTIMAL OPTIONS IN THE AUTOMATED MEDICAL SUPPLY SYSTEM

This article addresses the problem of automating the process of forming a medical supply plan using a multi-criteria approach based on the Fuzzy TOPSIS method. The relevance of the research is determined by the need to make decisions under conditions of uncertainty and incomplete data typical of the medical sector. A practical example of the method's application is presented; the calculation results confirm the effectiveness of using the Fuzzy TOPSIS method for evaluating and ranking alternatives when developing supply plans, thereby reducing risks and enhancing the quality of managerial decisions in a medical organization.

Keywords: *automation of supply planning; multi-criteria analysis; fuzzy logic; Fuzzy TOPSIS; decision making.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Nazim M., Mohammad C.W., Sadiq M. A comparison between fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methods to software requirements selection // *Alexandria Engineering Journal*, 2022. – T. 61. – № 12. – S. 10851-10870.
2. Sathyan R. et al. An integrated Fuzzy MCDM approach for modelling and prioritising the enablers of responsiveness in automotive supply chain using Fuzzy DEMATEL, Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS // *Soft computing*, 2023. – T. 27. – № 1. – S. 257-277.
3. Chechnev V.B. Analiz i klassifikacija mnogokriterial'nyh metodov prinjatija reshenij // *Ontologija proektirovaniya*, 2024. – T. 14. – № 4(54). – S. 607-624.
4. Podoplelova E.S. Analiz metodov mnogokriterial'nogo prinjatija reshenij na primere zadachi ranzhirovaniya // *Izvestija Juzhnogo federal'nogo universiteta. Tehnicheskie nauki*, 2023. – № 3(233). – S. 118-125.
5. Baldin K.V., Aliev A.T., Perederjaev I.I. Modernizacija metoda topsis dlja ocenki ustojchivosti funkcionirovaniya promyshlennyh predpriyatij v sovremennyh uslovijah // *Problemy jekonomiki i juridicheskoy praktiki*, 2023. – T. 19. – № 3. – S. 274-280.
6. Goncharov K.A. Mnogokriterial'nyj analiz al'ternativ v zadachah upravlenija kadrovym sostavom v organizacii // *Sovremennaja nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki*. – Serija: Estestvennye i tehnicheckie nauki, 2024. – № 7-2. – S. 56-61. – DOI 10.37882/2223-2966.2024.7-2.07. – EDN KNDPRI.

УДК 658.5.012.7

В.В. СИДОРИН, Н.Б. ХАЛИЛЮЛИНА

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО АУДИТА СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИИ

В статье представлена унифицированная модель информационно-методического обеспечения виртуального аудита системы менеджмента качества. Модель основана на решении задач, связанных с организационной структурой, функциями участников и оценкой результативности виртуального аудита. Используемые системный и процессный подходы обеспечивают единый уровень цифровой зрелости для всех участников, согласованность информационных потоков и сопоставимость результатов. Разработанная система поддержки в рамках модели регламентирует процедуры планирования, проведения и последующих действий по

результатам аудита, что повышает объективность и эффективность систем менеджмента качества. Для успешного применения модели необходимо решить вопросы, касающиеся цифровой зрелости и компетентности участников виртуального аудита.

Ключевые слова: информационные процессы; виртуальный аудит; цифровые информационные технологии; стандартизованная процедура; система менеджмента качества организации; управление компетентностью персонала; информационный цифровой профиль; базовый информационный цифровой профиль; цифровая зрелость.

© Сидорин В.В., Халилюлина Н.Б., 2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ, 2015. – 18 с.
2. ГОСТ Р 58876-2020 Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонной отраслей промышленности. Требования. – М.: Стандартинформ, 2015. – 38 с.
3. Сидорин В.В. Система менеджмента качества оборонно-промышленного комплекса в цифровой экономике // Вестник качества, 2017. – № 6. – С. 5-18.
4. Кетоева Н.Л., Ладыгин А.Н., Патуроев М.В. Средства и методы управления качеством в эпоху цифровой экономики: учеб. пособие. – М.: Издательство МЭИ, 2023. – 504 с.
5. ГОСТ Р 56570-2021 Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонной промышленности. Требования к проведению аудита. – М.: Стандартинформ, 2015. – 40 с.
6. ГОСТ Р ИСО 19011-2021 Рекомендации по аудиту систем менеджмента. – М.: Стандартинформ, 2015. – 41 с.
7. Гузов Ю.Н. Направления цифровизации учета и аудита // Аудит, 2021. – № 4. – С. 11-16.
8. Булыга Р.П., Сафонова И.В. Трансформация методологии аудита в связи с использованием технологий блокчейн и DLT // Учет. Анализ. Аудит, 2021. – № 8(5). – С. 6-13.
9. Азарова Е.А., Зотова В.В., Чернованова Н.В. Стратегия внутреннего аудита и цифровизация. – В сборнике: Перспективы развития современного общества: социология, экономика, право // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием; отв. редактор А.А. Зарайский, Саратов, 2022. – С. 3-6.
10. Юров Д.В., Чернованова Н.В. Использование программных решений цифровой экономики для нужд аудита. – В сборнике: Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы. – Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2022. – С. 151-155.
11. Антонов А.В., Сидорин В.В. Модель цифровой системы сохранения качества продукции военного назначения на территории инозаказчика // Вестник качества, 2018. – № 4. – С. 10-17.
12. Антонов А.В., Сидорин В.В. Стандарт виртуального (on-line) аудита сервисного центра по обслуживанию продукции у потребителей. // ИТ-Стандарт, 2020. – № 2(23). – С. 15-20. – EDN VDTDSE.
13. Якимова В.А. Возможности и перспективы использования цифровых технологий в аудиторской деятельности // Вестник СПбГУ. Экономика, 2020. – Т. 36. – № 2. – С. 287-318.
14. Сидорин В.В. Документированная процедура «Аудит системы менеджмента качества организации-поставщика». Рекомендации по разработке // Вестник качества, 2024. – № 2. – С. 12-29.
15. Сидорин В.В., Халилюлина Н.Б. Система управления проектированием и разработкой наукоемкой высокотехнологичной продукции на основе цифровых информационных технологий // Автоматизация в промышленности, 2023. – № 3. – С. 44-47.
16. Попова Л.В. Роль аудиторской подсистемы в учетно-аналитической системе предприятия // Аудиторские ведомости, 2015. – № 4. – С. 37-45.
17. Изварина Н.Ю., Алботова А.В. Внутренний аудит в системе корпоративного управления // Молодой ученый, 2018. – № 19(205). – С. 46-47.
18. Альбасас Басель М. Проблемы процесса внутреннего аудита систем менеджмента качества и их влияния на эффективность СМК // Электронный научный журнал «Век качества», 2019. – № 1. – С. 19-42 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.agequal.ru/pdf/2019/119002.pdf> (доступ свободный); загл. с экрана; яз. рус., англ.

Сидорин Виктор Викторович

Институт перспективных технологий и индустриального программирования РТУ Московского МИРЭА, г. Москва

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры электроники

E-mail: wwsid@yandex.ru

Халилюлина Надежда Борисовна

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук» ИПФ РАН, г. Нижний Новгород

Заведующая сектором системы менеджмента качества

Институт перспективных технологий и индустриального программирования РТУ Московского МИРЭА, г. Москва

Аспирант кафедры электроники

Тел.: 8 (831) 418-90-47, 8 (831) 416-49-46

E-mail: nbh@ipfran.ru

*V.V. SIDORIN (Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor of the Department of Electronics)
Institute of Advanced Technologies and Industrial Programming of RTU MIREA, Moscow*

*N.B. XALILYuLINA (Head of Quality Management System Sector)
Federal Research Center Institute of Applied Physics named after A.V. Gaponov-Grekhov Russian Academy
of Sciences IAP RAS, Nizhny Novgorod
(Post-graduate student)
Institute of Advanced Technologies and Industrial Programming of RTU MIREA, Moscow*

**INFORMATION SUPPORT
FOR VIRTUAL AUDIT ORGANIZATION'S QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS**

The article presents a unified model of information and methodological support of virtual audit of quality management system. The model is based on solving problems related to the organizational structure, functions of participants and assessment of virtual audit performance. The system and process approaches used provide a single level of digital maturity for all participants, consistency of information flows and comparability of results. The developed support system within the model regulates the procedures for planning, conducting and following up on the audit results, which increases the objectivity and efficiency of quality management systems. For the successful application of the model, it is necessary to solve the issues related to digital maturity and competence of virtual audit participants.

Keywords: *information processes; virtual audit; digital information technologies; standardized procedure; quality management system of the organization; personnel competence management; information digital profile; basic information digital profile; digital maturity.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. GOST R ISO 9001-2015 Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovaniya. – M.: Standartinform, 2015. – 18 s.
2. GOST R 58876-2020 Sistemy menedzhmenta kachestva organizacij aviacionnoj, kosmicheskoy i oboronnoj otraslej promyshlennosti. Trebovaniya. – M.: Standartinform, 2015. – 38 s.
3. Sidorin V.V. Sistema menedzhmenta kachestva oboronno-promyshlennogo kompleksa v cifrovoj jekonomike // Vestnik kachestva, 2017. – № 6. – S. 5-18.
4. Ketoeva N.L., Ladygin A.N., Paturoev M.V. Sredstva i metody upravlenija kachestvom v jepohu cifrovoj jekonomiki: ucheb. posobie. – M.: Izdatel'stvo MJeI, 2023. – 504 s.
5. GOST R 56570-2021 Sistemy menedzhmenta kachestva organizacij aviacionnoj, kosmicheskoy i oboronnoj promyshlennosti. Trebovaniya k provedeniju audita. – M.: Standartinform, 2015. – 40 s.
6. GOST R ISO 19011-2021 Rekomendacii po auditu sistem menedzhmenta. – M.: Standartinform, 2015. – 41 s.
7. Guзов Ju.N. Napravlenija cifrovizacii uchjota i audita // Audit, 2021. – № 4. – S. 11-16.
8. Bulyga R.P., Safonova I.V. Transformacija metodologii audita v svjazi s ispol'zovaniem tehnologij blokchejn i DLT // Uchet. Analiz. Audit, 2021. – № 8(5). – S. 6-13.
9. Azarova E.A., Zotova V.V., Chernovanova N.V. Strategija vnutrennego audita i cifrovizacija. – V sbornike: Perspektivy razvitija sovremennogo obshhestva: sociologija, jekonomika, pravo // Materialy

- Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem; otv. redaktor A.A. Zarajskij, Saratov, 2022. – S. 3-6.
10. Jurov D.V., Chernovanova N.V. Ispol'zovanie programmnyh reshenij cifrovoj jekonomiki dlja nuzhd audita. – V sbornike: Vnedrenie rezul'tatov innovacionnyh razrabotok: problemy i perspektivy. – Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Ufa, 2022. – S. 151-155.
 11. Antonov A.V., Sidorin V.V. Model' cifrovoj sistemy sohraneniya kachestva produkcii voennogo naznacheniya na territorii inozakazchika // Vestnik kachestva, 2018. – № 4. – S. 10-17.
 12. Antonov A.V., Sidorin V.V. Standart virtual'nogo (on-line) audita servisnogo centra po obsluzhivaniyu produkcii u potrebitel'ej. // IT-Standart, 2020. – № 2(23). – S. 15-20. – EDN VDTDSE.
 13. Jakimova V.A. Vozmozhnosti i perspektivy ispol'zovaniya cifrovyyh tehnologij v auditor'skoj dejatel'nosti // Vestnik SPbGU. Jekonomika, 2020. – T. 36. – № 2. – S. 287-318.
 14. Sidorin V.V. Dokumentirovannaya procedura «Audit sistemy menedzhmenta kachestva organizacii-postavshhika». Rekomendacii po razrabotke // Vestnik kachestva, 2024. – № 2. – S. 12-29.
 15. Sidorin V.V., Haliljulina N.B. Sistema upravleniya proektirovaniem i razrabotkoj naukojomoj vysokotehnologichnoj produkcii na osnove cifrovyyh informacionnyh tehnologij // Avtomatizacija v promyshlennosti, 2023. – № 3. – S. 44-47.
 16. Popova L.V. Rol' auditor'skoj podsistemy v uchjotno-analiticheskoy sisteme predpriyatija // Auditorskie vedomosti, 2015. – № 4. – S. 37-45.
 17. Izvarina N.Ju., Albotova A.V. Vnutrennij audit v sisteme korporativnogo upravleniya // Molodoj uchjonyj, 2018. – № 19(205). – S. 46-47.
 18. Al'asas Basel' M. Problemy processa vnutrennego audita sistem menedzhmenta kachestva i ih vlijaniya na jeffektivnost' SMK // Jelektronnyj nauchnyj zhurnal «Vek kachestva», 2019. – № 1. – S. 19-42 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://www.agequal.ru/pdf/2019/119002.pdf> (dostup svobodnyj); zagl. s jekrana; jaz. rus., angl.

*МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ*

УДК 004.023

М.К. АНЦИФЕРОВ, П.В. ЛУКЬЯНОВ, С.А. ПОЛУНИН

**РАЗРАБОТКА СИМУЛЯЦИОННОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ ВИРТУАЛЬНОГО МИРА
С ПОДДЕРЖКОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ ВНЕШНИХ ПЛАГИНОВ**

В статье представлена разработанная симуляционная платформа для событийного моделирования с поддержкой динамической интеграции внешних плагинов (DLL) без изменения основного кода. Реализована система тегов для связи событий и объектов, а также визуализация сценариев в формате дерева событий. Платформа ориентирована на моделирование сложных сценариев и их анализ в виртуальных средах.

Ключевые слова: имитационное моделирование; событийное моделирование; модульная архитектура; DLL; Godot; визуализация.

© Анциферов М.К., Лукьянов П.В., Полунин С.А., 2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Meque A. and other. Numerical weather prediction and climate modelling: Challenges and opportunities for improving climate services delivery in Southern Africa / A. Meque, S. Gamedze, T. Moitlhobogi, P. Booneedy, S. Samuel, L. Mpalang // Climate Services, 2021. – T. 23. – C. 100243. – ISSN 2405-8807. – DOI: 10.1016/j.cliser.2021.100243.
2. Kipling R.P. and other. Key challenges and priorities for modelling European grasslands under climate change / R.P. Kipling, P. Virkajärvi, L. Breitsameter, Y. Curnel, T. De Swaef, A.-M. Gustavsson, S. Hennart, M. Höglind, K. Järvenranta, J. Minet, C. Nendel, T. Persson, C. Picon-Cochard, S. Rolinski, D.L. Sandars, N.D. Scollan, L. Sebek, G. Seddaiu, C.F.E. Topp, S. Twardy, J. Van Middelkoop, L. Wu, G. Bellocchi // Science of The Total Environment, 2016. – T. 566-567. – C. 851-864. – ISSN 0048-9697.

3. Pawlik M. and other. Agent-based modelling for flood evacuation as inclusive disaster risk reduction: Pilot participatory action research with 11- and 12-year-old children from a Japanese school / M. Pawlik, T. Takabatake, H. Shiroshita, R. Jayaratne, H. Haddad, K. Kitagawa, N. Hasegawa // International Journal of Disaster Risk Reduction, 2025. – Т. 117. – С. 105180. – ISSN 2212-4209. – DOI: 10.1016/j.ijdr.2025.105180.
4. Peraltai D., Qin X. Exploring Flexible Scenario Generation in Godot Simulator // arXiv Preprint, 2024. – Article ID 2412.18408. – DOI: 10.48550/arXiv.2412.18408.
5. Bechtold H., Greenyer J. On Determinism of Game Engines Used for Simulation-Based Development and Verification // Proceedings of the 2020 ACM/IEEE 23rd International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS), 2020. – С. 219-229.
6. Santos C., Silva V., Oliveira R. Scientific Workflow Execution in the Cloud Using a Dynamic Runtime Model // Software and Systems Modeling, 2023. – Т. 22. – № 3. – С. 803-821. – DOI: 10.1007/s10270-023-01112-6.
7. Mackay J.D. and other. Physically based modelling of glacier evolution under climate change in the tropical Andes / J.D. Mackay, N.E. Barrand, D.M. Hannah, E. Potter, N. Montoya, W. Buytaert // The Cryosphere, 2025. – Т. 19. – № 2. – С. 685–712. – DOI: 10.5194/tc-19-685-2025.
8. Drogoul A. and other. GAMA: A Spatially Explicit, Multi-level, Agent-Based Modeling and Simulation Platform / A. Drogoul, E. Amouroux, P. Caillou, B. Gaudou, A. Grignard, N. Marilleau, P. Taillandier, M. Vavasseur, D.-A. Vo, J.-D. Zucker // PAAMS 2013. LNAI 7879. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. – С. 271-274.
9. Pegden C.D. Simio: A New Simulation System Based on Intelligent Objects // Proceedings of the 2007 Winter Simulation Conference; Ed. by Henderson S.G., Biller B., Hsieh M.-H., Shortle J., Tew J.D., Barton R.R. – IEEE, 2007. – С. 2293-2300.
10. Boluk S., LeMieux P. Dwarfven Epitaphs: Procedural Histories in Dwarf Fortress // В кн.: Boluk S., LeMieux P. (ред.) Metagaming: Playing, Competing, Spectating, Cheating, Trading, Making, and Breaking Videogames. – University of Minnesota Press, 2013. – С. 125-154. – DOI: 10.5749/minnesota/9780816680030.003.0006.
11. Papakonstantinou N. and other. A Simulation Based Approach to Automate Event Tree Generation for Early Complex System Designs / N. Papakonstantinou, S. Sierla, B. O'Halloran, I. Tumer // Proceedings of the ASME Design Engineering Technical Conference, 2013. – Т. 2. – DOI: 10.1115/DETC2013-12314.
12. Managed plug-ins. Unity Manual // Unity Technologies, 2024 [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/Plugins.html> (дата обращения: 14.05.2025).
13. GDNative in Godot 3.0: Dynamic libraries as scripts. Godot Blog // Godot Engine, 2017. [Электронный ресурс]. – URL: <https://godotengine.org/article/dlscript-here/> (дата обращения: 14.05.2025).

Анциферов Михаил Константинович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел

Студент

Тел.: 8 919 209 65 27

E-mail: mishaAntseferov@mail.ru

Лукьянов Павел Вадимович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и цифровых технологий

Тел.: 8 920 801 64 79

E-mail: finalmailblin@mail.ru

Полунин Сергей Александрович

ФГАОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана», г. Москва

Студент

Тел.: 8 910 261 69 71

E-mail: se.polunin@gmail.com

M.K. ANCIFEROV (Student)

P.V. LUK'YANOV (Candidate of Engineering Sciences, Associate
Professor of the Department of Information Systems and Digital Technologies)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

S.A. POLUNIN (Student)
Bauman Moscow State Technical University, Moscow

DEVELOPMENT OF A SIMULATION PLATFORM FOR MODELING THE DEVELOPMENT PROCESS OF A VIRTUAL WORLD WITH THE POSSIBILITY OF QUICK ADAPTATION TO NEW CONDITIONS AND SCENARIOS THROUGH DYNAMIC PLUGIN LOADING

The article presents a developed simulation platform for event-driven modeling with support for dynamic integration of external plugins (DLL) without modifying the main code. A tag-based system for linking events and objects, as well as scenario visualization in the form of an event tree, is implemented. The platform is focused on modeling complex scenarios and their analysis in virtual environments.

Keywords: simulation modeling; event-driven modeling; modular architecture; DLL; Godot; visualization.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Meque A. and other. Numerical weather prediction and climate modelling: Challenges and opportunities for improving climate services delivery in Southern Africa / A. Meque, S. Gamedze, T. Moitlhobogi, P. Booneedy, S. Samuel, L. Mpalang // *Climate Services*, 2021. – T. 23. – S. 100243. – ISSN 2405-8807. – DOI: 10.1016/j.cliser.2021.100243.
2. Kipling R.P. and other. Key challenges and priorities for modelling European grasslands under climate change / R.P. Kipling, P. Virkajärvi, L. Breitsameter, Y. Curnel, T. De Swaef, A.-M. Gustavsson, S. Hennart, M. Höglind, K. Järvenranta, J. Minet, C. Nendel, T. Persson, C. Picon-Cochard, S. Rolinski, D.L. Sandars, N.D. Scollan, L. Sebek, G. Seddaiu, C.F.E. Topp, S. Twardy, J. Van Middelkoop, L. Wu, G. Bellocchi // *Science of The Total Environment*, 2016. – T. 566-567. – S. 851-864. – ISSN 0048-9697.
3. Pawlik M. and other. Agent-based modelling for flood evacuation as inclusive disaster risk reduction: Pilot participatory action research with 11- and 12-year-old children from a Japanese school / M. Pawlik, T. Takabatake, H. Shiroshita, R. Jayaratne, H. Haddad, K. Kitagawa, N. Hasegawa // *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2025. – T. 117. – S. 105180. – ISSN 2212-4209. – DOI: 10.1016/j.ijdrr.2025.105180.
4. Peraltai D., Qin X. Exploring Flexible Scenario Generation in Godot Simulator // *arXiv Preprint*, 2024. – Article ID 2412.18408. – DOI: 10.48550/arXiv.2412.18408.
5. Bechtold H., Greenyer J. On Determinism of Game Engines Used for Simulation-Based Development and Verification // *Proceedings of the 2020 ACM/IEEE 23rd International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS)*, 2020. – S. 219-229.
6. Santos C., Silva V., Oliveira R. Scientific Workflow Execution in the Cloud Using a Dynamic Runtime Model // *Software and Systems Modeling*, 2023. – T. 22. – № 3. – S. 803-821. – DOI: 10.1007/s10270-023-01112-6.
7. Mackay J.D. and other. Physically based modelling of glacier evolution under climate change in the tropical Andes / J.D. Mackay, N.E. Barrand, D.M. Hannah, E. Potter, N. Montoya, W. Buytaert // *The Cryosphere*, 2025. – T. 19. – № 2. – S. 685-712. – DOI: 10.5194/tc-19-685-2025.
8. Drogoul A. and other. GAMA: A Spatially Explicit, Multi-level, Agent-Based Modeling and Simulation Platform / A. Drogoul, E. Amouroux, P. Caillou, B. Gaudou, A. Grignard, N. Marilleau, P. Taillandier, M. Vavasseur, D.-A. Vo, J.-D. Zucker // *PAAMS 2013. LNAI 7879*. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013. – S. 271-274.
9. Pegden C.D. Simio: A New Simulation System Based on Intelligent Objects // *Proceedings of the 2007 Winter Simulation Conference*; Ed. by Henderson S.G., Biller B., Hsieh M.-H., Shortle J., Tew J.D., Barton R.R. – IEEE, 2007. – S. 2293-2300.
10. Boluk S., LeMieux P. Dwarfven Epitaphs: Procedural Histories in Dwarf Fortress // V kn.: Boluk S., LeMieux P. (red.) *Metagaming: Playing, Competing, Spectating, Cheating, Trading, Making, and Breaking Videogames*. – University of Minnesota Press, 2013. – S. 125-154. – DOI: 10.5749/minnesota/9780816680030.003.0006.
11. Papakonstantinou N. and other. A Simulation Based Approach to Automate Event Tree Generation for Early Complex System Designs / N. Papakonstantinou, S. Sierla, B. O'Halloran, I. Tumer // *Proceedings of the ASME Design Engineering Technical Conference*, 2013. – T. 2. – DOI: 10.1115/DETC2013-12314.

12. Managed plug-ins. Unity Manual // Unity Technologies, 2024 [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/Plugins.html> (data obrashhenija: 14.05.2025).
13. GDNative in Godot 3.0: Dynamic libraries as scripts. Godot Blog // Godot Engine, 2017. [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://godotengine.org/article/dlscript-here/> (data obrashhenija: 14.05.2025).

УДК 004.8

В.А. БАГНО

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПОСТРОЕНИЯ САМООБУЧАЮЩИХСЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ С АДАПТИВНЫМИ МЕХАНИЗМАМИ ОБРАБОТКИ СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ

В данной работе рассматриваются теоретические основы и практическая реализация самообучающихся систем управления знаниями (KMS), предназначенных для эффективной обработки и использования слабоструктурированной информации. Традиционные KMS часто сталкиваются с неопределенностью и изменчивостью слабоструктурированных данных. В этом исследовании предлагается новый подход, который включает адаптивные механизмы.

Ключевые слова: система управления знаниями; самообучающаяся полуструктурированная информация; адаптивные механизмы; машинное обучение; извлечение информации; представление знаний; онтология; интеллектуальный анализ данных; поддержка принятия решений.

© Багно В.А., 2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алферов С.М. Инженерия знаний: учебное пособие. – Москва: Академия, 2010. – 208 с.
2. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – Санкт-Петербург: Питер, 2000. – 384 с.
3. Дюк В., Самойленко А. Интеллектуальные системы. От моделей к реализации. – Санкт-Петербург: Питер, 2001. – 656 с.
4. Загорулько Ю.А., Павлов А.В. Интеллектуальные системы управления. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 416 с.
5. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика. – Москва: Наука, 1991. – 192 с.
6. Иванов Д.А. Управление знаниями в инновационной экономике. – Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 278 с.
7. Кроль И.А. Методы и модели представления знаний в интеллектуальных системах. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. – 200 с.
8. Люггер Д.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. – Москва: Вильямс, 2003. – 864 с.
9. Осуга С. Инженерия знаний. Инструментальные и проблемно-ориентированные системы. – Москва: Мир, 1990. – 304 с.

Багно Вадим Андреевич

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва
Аспирант 3 года обучения кафедры прикладной информатики
АО «Россельхозбанк»
Начальник отдела
Тел.: 8 911 216 54 42
E-mail: bsshipmen@gmail.com

V.A. BAGNO (Post-graduate Student)
Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow
Head of Department
Russian Agricultural Bank

THEORY AND PRACTICE OF BUILDING SELF-LEARNING
KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEMS WITH ADAPTIVE MECHANISMS
FOR PROCESSING POORLY STRUCTURED INFORMATION

This paper examines the theoretical foundations and practical implementation of self-learning knowledge management systems (KMS) designed for efficient processing and use of poorly structured information. Traditional KMS often face the uncertainty and variability of poorly structured data. This study suggests a new approach that includes adaptive mechanisms.

Keywords: knowledge management system; self-learning semi-structured information; adaptive mechanisms; machine learning; information extraction; knowledge representation; ontology; data mining; decision support.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Alferov S.M. Inzhenerija znaniy: uchebnoe posobie. – Moskva: Akademija, 2010. – 208 s.
2. Gavrilova T.A., Horoshevskij V.F. Bazy znaniy intellektual'nyh sistem. – Sankt-Peterburg: Piter, 2000. – 384 s.
3. Djuk V., Samojlenko A. Intellektual'nye sistemy. Ot modelej k realizacii. – Sankt-Peterburg: Piter, 2001. – 656 s.
4. Zagorul'ko Ju.A., Pavlov A.V. Intellektual'nye sistemy upravlenija. – Moskva: Izdatel'stvo MGTU im. N.Je. Bauman, 2009. – 416 s.
5. Zenkin A.A. Kognitivnaja komp'juternaja grafika. – Moskva: Nauka, 1991. – 192 s.
6. Ivanov D.A. Upravlenie znanijami v innovacionnoj jekonomike. – Sankt-Peterburg: Izd-vo Politehn. un-ta, 2008. – 278 s.
7. Krol' I.A. Metody i modeli predstavlenija znaniy v intellektual'nyh sistemah. – Moskva: Internet-Universitet Informacionnyh Tehnologij, 2006. – 200 s.
8. Ljugger D.F. Iskusstvennyj intellekt: strategii i metody reshenija slozhnyh problem. – Moskva: Vil'jams, 2003. – 864 s.
9. Osuga S. Inzhenerija znaniy. Instrumental'nye i problemno-orientirovannye sistemy. – Moskva: Mir, 1990. – 304 s.

УДК 681.518.5; 621.3

И.А. ГУСАКОВ

ПОСТРОЕНИЕ ТЕСТОВЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО
КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Статья посвящена теме построения тестовых программ для автоматизированного контроля и диагностики радиоэлектронных средств. В статье рассмотрены различные типы тестирования (функциональное, производительное, стрессовое, интеграционное и на отказоустойчивость) и предложены этапы построения тестовых программ, начиная с определения целей тестирования, и заканчивая рекомендациями по составлению отчетности.

В качестве примера построения программы тестирования, в статье приведена разработка программы тестирования электронного модуля гироскопа MPU-6050.

Таким образом, статья представляет практические рекомендации по организации комплексного тестирования электронных систем для обеспечения их надежности и соответствия техническим требованиям.

Ключевые слова: радиоэлектронные средства; электронный модуль; тестирование; диагностика; автоматизация.

Гусаков И.А., 2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

еменкова Т.А., Коржова О.А. Особенности использования стандартов в задачах тестирования // Вестник РУДН. – Серия «Инженерные исследования», 2016. – № 2. как тестировать электронику на производстве: анализ современных технологий: сайт «Хабр». [Электронный ресурс]. – URL: articles/185356/ (дата обращения: 16.03.2025).

стройства, приборы, стенды и системы для контроля, проверки, поверки, диагностики: на» [Электронный ресурс]. – URL: <http://npk-krona.ru/publications/avtomatizirovannye-ustroystva-i-pribory-stendy-i-sistemy-dlya-kontrolya-proverki-poverki-dagnostiki-na> (дата обращения: 16.03.2025).

агрузочное тестирование. Что за зверь? Виды нагрузочного тестирования: «Яндекс Дзен» [Электронный ресурс]. – URL: <https://dzen.ru/a/Ztg76oyGBnMdUybY> (дата обращения: 17.03.2025).

алимов Д. М., Хамитов Р. М. Разработка информационного web-портала для учебных заведений. – Современные технологии в российской и зарубежных системах образования, 2022. – С. 11-14.

т «Точка качества» [Электронный ресурс]. – URL: <https://tquality.ru/blog/Integracionnoe-obespechenie-testirovaniya-sovmennymi-festivami> (дата обращения: 17.03.2025). «geeksforgeeks.org». [Электронный ресурс]. – madzmnqeo9766880759 (дата обращения: 17.03.2025).

авлов А.А., Чубова Е.П. Оформление тестовой документации для программного обеспечения: тест-кейсы // Современные материалы, техника и технология: сборник научных статей 10-й Международной научно-практической конференции, Курск, 30 декабря 2020 года.

уликов С.С. Тестирование программного обеспечения. – Москва, 2017.

т «appmaster.io» [Электронный ресурс]. – URL: <https://appmaster.io/ru/blog/instrumenty-> (дата обращения: 15.04.2025).

Гусаков Илья Андреевич

СПБ ГУАП «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»
г. Санкт-Петербург
Аспирант

I.A. GUSAKOV (Post-graduate Student)

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation (SPB GUAP), St. Petersburg

BUILDING TEST PROGRAMS FOR AUTOMATED CONTROL AND DIAGNOSTICS OF RADIO-ELECTRONIC EQUIPMENT

The article is devoted to the topic of building test programs for automated monitoring and diagnostics of electronic devices. The article discusses various types of testing (functional, productive, stress, integration, and fault tolerance) and suggests the stages of building test programs, starting with defining testing goals and ending with recommendations for reporting. As an example of building a testing program, the article provides the development of a testing program for the MPU-6050 electronic gyroscope module. Thus, the article provides practical recommendations on the organization of comprehensive testing of electronic systems to ensure their reliability and compliance with technical requirements.

Keywords: *electronic devices; electronic module; testing; diagnostics; automation.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

- RUDN. – Serija «Inzhenernye issledovaniya», 2016. – № 2.
- Kak testirovat' jelektroniku na proizvodstve: analiz sovremennyh tehnologij: sajt «Habr». [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://habr.com/ru/companies/promwad/articles/185356/> (data obrashhenija: 16.03.2025).
- Ustrojstva, pribory, stendy i sistemy dlja kontrolja, proverki, poverki, diagnostiki: sajt «NPK Krona» [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://npk-krona.ru/publications/avtomatizirovannye-stendy-kontrolya/> (data obrashhenija: 16.03.2025).
- Guzarev A.S. Metod ocenki proizvoditel'nosti vstraivaemyh modulej na osnove H86-64 processorov. – Tehnika sredstv svjazi, 2019. – № 4(144).
- Nagruzochnoe testirovanie. Chto za zver'? Vidy nagruzochnogo testirovaniya: «Jandeks Dzen» [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://dzen.ru/a/Ztg76oyGBnMdUybY> (data obrashhenija: 17.03.2025).
- Galimov D. M., Hamitov R. M. Razrabotka informacionnogo web-portala dlja uchebnyh zavedenij. – Sovremennye tehnologii v rossijskoj i zarubezhnyh sistemah obrazovanija, 2022. – S. 11-14.

7. Integracionnoe testirovanie: sayt «Tochka kachestva» [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://tquality.ru/blog/Integracionnoe-testirovanie/> (data obrashhenija: 17.03.2025).
8. Failover Testing in Software Testing: sayt «geeksforgeeks.org». [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.geeksforgeeks.org/failover-testing-in-software-testing/?ysclid=madzmnqeo9766880759> (data obrashhenija: 17.03.2025).
9. Pavlov A.A., Chubova E.P. Oformlenie testovoj dokumentacii dlja programmnoho obespechenija: test-kejsy // Sovremennye materialy, tehnika i tehnologija: sbornik nauchnyh statej 10-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Kursk, 30 dekabrya 2020 goda.
10. Kulikov S.S. Testirovanie programmnoho obespechenija. – Moskva, 2017.
11. Obzor instrumentov dlja testirovanija: sayt «appmaster.io» [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://appmaster.io/ru/blog/instrumenty-testirovaniia> (data obrashhenija: 15.04.2025).

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

УДК 621.391

С.Ю. АНДРЕЕВ, А.Е. КОЧКУРОВ, А.Б. ФОКИН

АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИЙ СЕМЕЙСТВА ПРОТОКОЛА TCP В СЕТЯХ СВЯЗИ С КОММУТАЦИЕЙ ПАКЕТОВ

В настоящее время основным протоколом транспортного уровня с надежной передачей данных является протокол TCP. Для обеспечения гарантированной доставки данных протокол TCP использует механизм тайм-аута и повторной передачи, а также учитывает порядковые номера в заголовках пакетов. При этом протокол TCP ориентирован на соединение, что означает до начала передачи данных должно быть установлено соединение. Наконец, протокол TCP использует алгоритм скользящего окна для достижения эффективной скорости передачи данных через транспортную сеть связи. В статье представлен сравнительный анализ реализаций семейства протокола TCP в транспортной сети связи с учетом возникновения перегрузок в сети.

Ключевые слова: управление перегрузкой; транспортная сеть связи с коммутацией пакетов; алгоритмы; размер окна; пропускная способность.

© Андреев С.Ю., Кочкуров А.Е., Фокин А.Б., 2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Таненбаум Э., Фимстер Н., Уэзерол Д. Компьютерные сети. – 6-е издание – СПб.: Питер, 2023. – 992 с.
2. Куроуз Д.Ф., Росс К.В. Компьютерные сети: Нисходящий подход. – 6-е издание. – Москва: Издательство «Э», 2016. – 912 с.
3. Кучерявый Е.А. Управление и качество обслуживания в сети Интернет. – СПб Наука и Техника, 2004. – 336 с.
4. Van Jacobson, Michael Karels. Congestion Avoidance and Control // Proceedings of the Sigcomm. – 88 Symposium, 1988. – V. 18(4).
5. Janey Hoe. Improving the Start-up Behavior of a Congestion Control Scheme for TCP// ACM SIGCOMM Symposium on Communications Architectures and Protocols, 1996.
6. Lawrence Brakmo, Larry Peterson. TCP Vegas: End to End Congestion Avoidance on a Global Internet // IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 1995. – V. 13. – № 8.
7. Saverio Mascolo, Claudio Casetti, Mario Gerla. MY Sanadidi, RenWang TCP westwood: Bandwidth estimation for enhanced transport over wireless links/ MobiCon // Proceedings of the 7th annual International Conference on Mobile Computing and Networking, 2001.
8. Shao Liu, Tamer Basar, Srikant R. TCP-Illinois: A Loss and Delay-Based Congestion Control Algorithm for High-Speed Networks // Proceedings of the 1st international conference on performance evaluation methodologies and tools, 2006.

9. Kun Tan, Jingmin Song, Qian Zhang and Murari Sidharan Compound TCP: A Scalable and TCP-friendly Congestion Control for High-speed Networks // 4th International Workshop on Protocols for Fast Long-Distance Networks (PFLDNet, 2006.
10. Cheng Fu, Soung Liew. TCP Veno: TCP Enhancement for Transmission over Wireless Access Networks // IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 2003. – V. 21. – №. 2.
11. Carlo Cini, Rosario Firrincieli. TCP Hybla: a TCP enhancement for heterogeneous networks/ International Journal of Satellite Communications and Networking, 2004. – V. 22. – P. 547-566.

Андреев Сергей Юрьевич

ФГКБОУ 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

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

Сотрудник

Тел: 8 (4862) 54-98-28

E-mail: artemkochkurov58@mail.ru

Фокин Александр Борисович

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

Кандидат технических наук, сотрудник

Тел: 8 (4862) 54-98-28

E-mail: tatarin57ru@mail.ru

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

A.E. KOCHKUROV (*Employee*)

A.B. FOKIN (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

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

**ANALYSIS OF IMPLEMENTATIONS OF THE TCP PROTOCOL FAMILY
IN A PACKET-SWITCHED TRANSPORT NETWORK**

Currently, the main transport layer protocol with reliable data transmission is TCP. To ensure guaranteed data delivery, TCP uses a timeout and retransmission mechanism, and also takes into account sequence numbers in packet headers. In this case, TCP is a connection-oriented protocol, which means that a connection must be established before data can be transmitted. Finally, TCP uses a sliding window algorithm to achieve efficient data transfer rates over the transport network. The article presents a comparative analysis of the TCP protocol family implementations in a transport communication network, taking into account the occurrence of congestion in the network.

Keywords: *congestion control; packet-switched transport communication network; algorithms; window size; throughput.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Tanenbaum J., Fimster N., Ujezerol D. Komp'yuternye seti. – 6-e izdanie – SPb.: Piter, 2023. – 992 s.
2. Kurouz D.F., Ross K.V. Komp'yuternye seti: Nishodjashhiy podhod. – 6-e izdanie. – Moskva: Izdatel'stvo «Je», 2016. – 912 s.
3. Kuchervy E.A. Upravlenie i kachestvo obsluzhivaniya v seti Internet. – SPb Nauka i Tehnika, 2004. – 336 s.
4. Van Jacobson, Michael Karels. Congestion Avoidance and Control // Proceedings of the Sigcomm. – 88 Symposium, 1988. – V. 18(4).
5. Janey Hoe. Improving the Start-up Behavior of a Congestion Control Scheme for TCP// ACM SIGCOMM Symposium on Communications Architectures and Protocols, 1996.

6. Lawrence Brakmo, Larry Peterson. TCP Vegas: End to End Congestion Avoidance on a Global Internet // IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 1995. – V. 13. – № 8.
7. Saverio Mascolo, Claudio Casetti, Mario Gerla. MY Sanadidi, RenWang TCP westwood: Bandwidth estimation for enhanced transport over wireless links/ MobiCon // Proceedings of the 7th annual International Conference on Mobile Computing and Networking, 2001.
8. Shao Liu, Tamer Basar, Srikant R. TCP-Illinois: A Loss and Delay-Based Congestion Control Algorithm for High-Speed Networks // Proceedings of the 1st international conference on performance evaluation methodologies and tools, 2006.
9. Kun Tan, Jingmin Song, Qian Zhang and Murari Sidharan Compound TCP: A Scalable and TCP-friendly Congestion Control for High-speed Networks // 4th International Workshop on Protocols for Fast Long-Distance Networks (PFLDNet, 2006.
10. Cheng Fu, Soung Liew. TCP Veno: TCP Enhancement for Transmission over Wireless Access Networks // IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 2003. – V. 21. – № 2.
11. Carlo Caini, Rosario Firrincieli. TCP Hybla: a TCP enhancement for heterogeneous networks/ International Journal of Satellite Communications and Networking, 2004. – V. 22. – P. 547-566.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

УДК 004.056.5:004.7

В.С. АВРАМЕНКО, К.А. БАТЕНКОВ, А.В. КОЗЛЕНКО

ПОДХОД К КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ ВРЕДОНОСНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НАРУШИТЕЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

В статье предложен подход к количественной оценке вредоносных воздействий нарушителя безопасности информации в распределенных вычислительных системах, учитывающий динамику процессов нарушения безопасности информации и позволяющий повысить точность количественной оценки защищенности информации.

Ключевые слова: защита информации; нарушитель безопасности информации; распределенные вычислительные системы; количественная оценка защищенности.

© Авраменко В.С., Батенков К.А., Козленко А.В., 2025

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ФСТЭК России. Методический документ // Методика оценки угроз безопасности информации. – М., 2021 [Электронный ресурс]. – URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/spetsialnye-normativnye-dokumenty/metodicheskij-dokument-ot-5-fevralya-2021-g>.
2. Skopik F., Pahi T. Under false flag: using technical artifacts for cyber attack attribution // Cybersecurity, 2020. – Vol. 3. – Art. 8. – DOI: 10.1186/s42400-020-00048-4.
3. Цыбулин А.М. Математическая модель сценариев действий нарушителя по реализации угроз информационной безопасности // Актуальные исследования, 2022. – № 25(104). – С. 12-16 [Электронный ресурс]. – URL: <https://apni.ru/article/4326-matematicheskaya-model-stsenarijev-dejstvij>.
4. Rezaee R., Bafghi A.G., Khosravi-Farmad M. A Threat Risk Estimation Model for Computer Network Security // 2016 6th International Conference on Computer and Knowledge Engineering (ICCCKE): proceedings of the conference, October 20-21, 2016, Ferdowsi University of Mashhad, 2016. – DOI: 10.1109/ICCCKE.2016.7802144.
5. Скрыль С.В. и др. Актуальные вопросы проблематики оценки угроз компьютерных атак на информационные ресурсы значимых объектов критической информационной инфраструктуры / С.В. Скрыль, В.Г. Гайфулин, Д.В. Домрачев, В.В. Сычев, Ю.А. Грачева // Безопасность информационных технологий, 2021. – Т. 28. – № 1. – С. 84-94. – DOI: <http://dx.doi.org/10.26583/bit.2021.1.07>.

6. Авраменко В.С., Козленко А.В. Модель для количественной оценки защищенности информации от несанкционированного доступа в автоматизированных системах по комплексному показателю // Труды СПИИРАН, 2010. – № 13. – С. 172-181.
7. Common Vulnerability Scoring System v3.0, v3.1, v4.0: Specification Document // FIRST, 2024 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.first.org/cvss>.
8. National Vulnerability Database // NIST, 2024 [Электронный ресурс]. – URL: <https://nvd.nist.gov>.

Авраменко Владимир Семенович

ФГКБОУ ВО «Военная орденов Жукова и Ленина Краснознаменная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного» Министерства обороны Российской Федерации,
г. Санкт-Петербург
Кандидат технических наук, доцент, профессор
Тел.: 8 (812) 247-98-35
E-mail: vsavr@yandex.ru

Батенков Кирилл Александрович

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва
Доктор технических наук, профессор
Тел.: 8 (499) 600-80-80
E-mail: pustur@yandex.ru

Козленко Андрей Владимирович

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва
Кандидат технических наук, доцент
Тел.: 8 (499) 600-80-80
E-mail: tichars@yandex.ru

V.S. AVRAMENKO (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Professor*)
Military Telecommunications Academy, Saint Petersburg

K.A. BATENKOV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor*)

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

**AN APPROACH TO QUANTIFYING THE HARMFUL EFFECTS
OF AN INFORMATION SECURITY VIOLATOR IN DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEMS**

The article proposes an approach to quantifying the harmful effects of an information security violator in distributed computing systems, taking into account the dynamics of information security violations and allowing for increased accuracy in quantifying information security.

Keywords: *information security; information security violator; distributed computing systems; quantitative assessment of security.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. FSTJeK Rossii. Metodicheskij dokument // Metodika ocenki ugroz bezopasnosti informacii. – М., 2021 [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/spetsialnye-normativnye-dokumenty/metodicheskij-dokument-ot-5-fevralya-2021-g>.
2. Skopik F., Pahi T. Under false flag: using technical artifacts for cyber attack attribution // Cybersecurity, 2020. – Vol. 3. – Art. 8. – DOI: 10.1186/s42400-020-00048-4.
3. Cybulin A.M. Matematicheskaja model' scenarijev dejstvij narushitelja po realizacii ugroz informacionnoj bezopasnosti // Aktual'nye issledovanija, 2022. – № 25(104). – С. 12-16 [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://apni.ru/article/4326-matematicheskaya-model-stsenarijev-dejstvij>.
4. Rezaee R., Bafghi A.G., Khosravi-Farmad M. A Threat Risk Estimation Model for Computer Network Security // 2016 6th International Conference on Computer and Knowledge Engineering (ICCKE): proceedings of the conference, October 20-21, 2016, Ferdowsi University of Mashhad, 2016. – DOI: 10.1109/ICCKE.2016.7802144.

5. Skryl' S.V. i dr. Aktual'nye voprosy problematiki ocenki ugroz komp'juternyh atak na informacionnye resursy znachimyh ob#ektov kriticheskoy informacionnoj infrastruktury / S.V. Skryl', V.G. Gajfulin, D.V. Domrachev, V.V. Sychev, Ju.A. Grachjova // Bezopasnost' informacionnyh tehnologij, 2021. – T. 28. – № 1. – S. 84-94. – DOI: <http://dx.doi.org/10.26583/bit.2021.1.07>.
6. Avramenko V.S., Kozlenko A.V. Model' dlja kolichestvennoj ocenki zashhishhennosti informacii ot nesankcionirovannogo dostupa v avtomatizirovannyh sistemah po kompleksnomu pokazatelju // Trudy SPIIRAN, 2010. – № 13. – S. 172-181.
7. Common Vulnerability Scoring System v3.0, v3.1, v4.0: Specification Document // FIRST, 2024 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.first.org/cvss>.
8. National Vulnerability Database // NIST, 2024 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://nvd.nist.gov>.

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.