

ISSN 2072-8964

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1 (135) 2023

№ 1(135) 2023

Издается с 2002 года. Выходит 6 раз в год

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

*Главный редактор*

Константинов И.С.

*Редколлегия*

Аверченков В.И. (Брянск, Россия)  
Еременко В.Т. (Орел, Россия)  
Иванников А.Д. (Москва, Россия)  
Подмастерьев К.В. (Орел, Россия)  
Поляков А.А. (Москва, Россия)  
Савина О.А. (Орел, Россия)  
Раков В.И. (Орел, Россия)

*Сдано в набор 15.12.2022 г.  
Подписано в печать 26.12.2022 г.  
Дата выхода в свет 10.03.2023 г.  
Формат 70x108 / 16.*

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

*Заказ № 72*

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

*Подписной индекс 15998  
по объединенному каталогу  
«Пресса России»*

*на сайтах [www.pressa-rf.ru](http://www.pressa-rf.ru) и [www.akc.ru](http://www.akc.ru)*

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

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

Рубрики номера

1. Математическое и компьютерное моделирование.....5-45
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах .....46-80
3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.....81-90
4. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....91-99
5. Информационная безопасность и защита информации.....100-127

Редакция

Н.Ю. Федорова  
А.А. Митин

Адрес издателя журнала

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

Адрес редакции

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

*Зарег. в Федеральной службе по надзору в сфере  
связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций.  
Св-во о регистрации средства массовой информации  
ПИ №ФС 77-67168  
от 16 сентября 2016 г.*

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2023

# Information Systems and Technologies

Scientific and technical journal

№ 1(135) 2023

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

*Editor-in-chief*

Konstantinov I.S.

*Editorial board*

Averchenkov V.I. (Bryansk, Russia)  
Eremenko V.T. (Orel, Russia)  
Ivannikov A.D. (Moscow, Russia)  
Podmasteriev K.V. (Orel, Russia)  
Polyakov A.A. (Moscow, Russia)  
Savina O.A. (Orel, Russia)  
Rakov V.I. (Orel, Russia)

*It is sent to the printer's on 15.12.2022*

*26.12.2022 is put to bed*

*Date of publication 10.03.2023*

*Format 70x108 / 16.*

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

*Free price*

*The order № 72*

*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](http://www.pressa-rf.ru) and [www.akc.ru](http://www.akc.ru)*

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

## In this number

1. Mathematical and computer simulation.....5-45
2. Information technologies in social and economic and organizational-technical systems.....46-80
3. Automation and control of technological processes and manufactures.....81-90
4. Software of the computer facilities and the automated systems.....91-99
5. Information and data security.....100-127

## The editors

Fedorova N.Yu.

Mitin A.A.

## The address of the publisher of journal

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

## The address of the editorial office

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

*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.*

© Orel State University, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

<i>М.Д. БАКНИН, Г.С. ВАСИЛЬЕВ, С.В. ЕРЕМЕНКО, О.Р. КУЗИЧКИН, Д.И. СУРЖИК</i> Исследование чувствительности фазометрического метода для контроля утечек нефтепродуктов.....	5-12
<i>О.В. БУХАРИНА, Я.Н. ГУСЕНИЦА, С.В. ЛУГОВСКИЙ</i> Алгоритм определения аналога объекта на основе анализа проектной документации.....	13-19
<i>О.Д. ИВАЩУК, О.О. ИВАЩУК, С.А. ЛАЗАРЕВ, Н.С. ПУЗЫРЕВ</i> Проведение оценки эффективности проведенных профилактических мероприятий на предприятии с использованием методов нечеткой логики.....	20-28
<i>А.П. ЛОКТИОНОВ, Е.А. ТИТЕНКО</i> Восстановление коэффициентов алгебраического многочлена с заданным свободным членом.....	29-37
<i>С.В. ПОПОВ</i> О предсказании событий.....	38-45

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

<i>А.С. БЕЛОВ, А.Н. РЕФОРМАТ, Е.Л. ТРАХИНИН</i> Подход к определению рационального маршрута движения транспортных средств в условиях повышенной загруженности автомобильных дорог в городской агломерации.....	46-52
<i>А.Е. ЗУБАНОВА, О.П. КУЛТЫГИН, Н.Н. ЛЮБЛИНСКАЯ, Ф.А. МАСТЯЕВ, А.М. НЕЧАЕВ, А.Е. ТРУБИН</i> Применение нейронных сетей для анализа текстовой информации о состоянии рынка.....	53-64
<i>Л.Е. МИСТРОВ, В.П. МОРОЗОВ, О.В. ПОЛЯКОВ</i> Методика обоснования архитектуры интеллектуальных тренажерных систем подготовки специалистов по применению радиоэлектронных объектов.....	65-75
<i>А.А. СТЫЧУК, И.С. СТЫЧУК</i> Алгоритмы операций чтения и записи данных АСУ виртуального предприятия в облачных системах хранения и обработки данных.....	76-80

### АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

<i>Ю.А. БЕЛЕВСКАЯ, А.П. ФИСУН, Р.А. ФИСУН</i> Автоматизация управления процессов анализа и контроля угроз информационной безопасности социотехнических систем .....	81-90
--	-------

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

<i>К.С. БАЛИЦКАЯ, М.С. САВУНОВ, С.М. САЛИБЕКЯН, П.Д. ЧЕЛНОКОВА</i> Система управления техническим объектом и ее моделирование на базе вычислительной парадигмы data-flow .....	91-99
---	-------

### ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

<i>В.В. БЕЗРУЧКО, В.К. САНСЕВИЧ</i> Предложения по построению защищенного канала управления цифровым оборудованием сетей связи.....	100-107
<i>М.М. ГОЛЕМБИОВСКИЙ, О.М. ГОЛЕМБИОВСКАЯ, Е.В. КОНДРАШОВА, М.Ю. РЫТОВ, А.А. РЯБЦЕВ, К.Е. ШИНАКОВ</i> Анализ наиболее известных уязвимостей для реализации кибератак.....	108-117
<i>С.А. КОНОВАЛЕНКО, И.Д. КОРОЛЕВ, Е.С. ЛИТВИНОВ, Д.И. МАРКИН</i> Имитация адаптивных компьютерных атак при оценке защищенности автоматизированных систем.....	118-127

## CONTENT

### MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

<i>M.D. BAKNIN, G.S. VASILY'EV, S.V. ERYoMENKO, O.R. KUZICHKIN, D.I. SURZHUK</i> Study of the sensitivity of the phasometric method for monitoring leakages of petroleum products.....	5-12
<i>O.V. BUXARINA, Ya.N. GUSENICzA, S.V. LUGOVSKIJ</i> Algorithm for determining the analogue of the object based on the analysis of the project documentation.....	13-19
<i>O.D. IVASHhUK, O.O. IVASHhUK, S.A. LAZAREV, N.S. PUZY'REV</i> Evaluation of the effectiveness of preventive measures taken at the enterprise using fuzzy logic methods.....	20-28
<i>A.P. LOKTIONOV, E.A. TITENKO</i> Recovery of the coefficients of an algebraic polynomial with a given free term.....	29-37
<i>S.V. POPOV</i> About predicting events.....	38-45

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

<i>A.S. BELOV, A.N. REFORMAT, E.L. TRAXININ</i> An approach to determining the rational route of vehicles in conditions of high traffic congestion in an urban agglomeration.....	46-52
<i>A.E. ZUBANOVA, O.P. KULTY'GIN, N.N. LYuBLINSKAYa, F.A. MASTYaEV, A.M. NEChAEV, A.E. TRUBIN</i> The use of neural networks for the analysis of textual information about the state of the market.....	53-64
<i>L.E. MISTROV, V.P. MOROZOV, O.V. POLYaKOV</i> Methodology for substantiating the architecture of intelligent simulator systems for training specialists in the use of radioelectronic objects.....	65-75
<i>A.A. STY'ChUK, I.S. STY'ChUK</i> Algorithms for data reading and writing operations of a virtual enterprise automated control system in cloud storage and data processing systems.....	76-80

### AUTOMATION AND CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MANUFACTURES

<i>Yu.A. BELEVSKAYa, A.P. FISUN, R.A. FISUN</i> Automation of management of processes of analysis and control of threats to information security of sociotechnical systems .....	81-90
---	-------

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

<i>K.S. BALICzKAYa, M.S. SAVUNOV, S.M. SALIBEKYaN, P.D. ChELNOKOVA</i> The control system of technical object and his simulation based on data-flow paradigm of computation process.....	91-99
---	-------

### INFORMATION AND DATA SECURITY

<i>V.V. BEZRUCHKO, V.K. SANSEVICH</i> Proposals for the construction of a secure control channel for digital equipment of communication networks.....	100-107
<i>M.M. GOLEMBIOVSKIJ, O.M. GOLEMBIOVSKAYa, E.V. KONDRASHOVA, M.Yu. RY'TOV, A.A. RYaBCEV, K.E. SHINAKOV</i> Analysis of the most well-known software vulnerabilities for the implementation of cyber attacks.....	108-117
<i>S.A. KONOVALENKO, I.D. KOROLYoV, E.S. LITVINOV, D.I. MARKIN</i> Imitation of adaptive computer attacks in automated systems security assessment.....	118-127

М.Д. БАКНИН, Г.С. ВАСИЛЬЕВ,  
С.В. ЕРЕМЕНКО, О.Р. КУЗИЧКИН, Д.И. СУРЖИК

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ФАЗОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УТЕЧЕК НЕФТЕПРОДУКТОВ

*Важной практической задачей исследования любых измерительных устройств и систем является оценивание их чувствительности. К числу таких систем, в частности, относят аппаратно-программные комплексы геодинамического мониторинга геологических сред на предмет утечек в них нефтепродуктов, реализуемые на основе фазометрического метода геоэлектрического контроля. Идея данного метода базируется на том, что различные нефтепродукты имеют свои неповторимые электрические характеристики, контрастно отличающиеся от электрических характеристик геологических сред. Проведенные исследования показали, что эффективным аппаратом оценивания чувствительности геоэлектрических установок является применение моделирования двумерных и трехмерных геоэлектрических разрезов на основе метода сеток. Согласно данному методу, каждый элемент (модуль) сетки представляет собой совокупность единичных моделей замещения, соответствует электрическим параметрам моделируемого объекта (геологической среды, воды, воздуха, нефтепродукта и т.д.) в выбранном масштабе. На основе данного метода при частоте зондирования в 100 Гц осуществлено имитационное моделирование утечек нефтепродуктов при варьировании глубины пролива, его размеров и направления просачивания. По полученным фазовым изображениям геодинамических процессов сделаны соответствующие выводы о влиянии указанных факторов на чувствительность фазометрических установок.*

**Ключевые слова:** чувствительность; геодинамический мониторинг; фазометрический метод; утечки нефтепродуктов; сеточное моделирование.

© Бакнин М.Д., Васильев Г.С., Еременко С.В., Кузичкин О.Р., Суржик Д.И., 2023

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 19-38-90261 «Исследование и разработка системы контроля нефтешламовых проливов фазометрическим геоэлектрическим методом» и в рамках выполнения государственного задания FZWG -2020-0029 «Разработка теоретических основ построения информационно-аналитического обеспечения телекоммуникационных систем геоэкологического мониторинга природных ресурсов в сельском хозяйстве».*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Слащева А.В. Источники загрязнения окружающей среды нефтепродуктами. – Проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях, 1997. – Выпуск 9. – С. 54-59.
2. Хаустов А.П. Проблемы прогнозирования и оценки рисков загрязнения геологической среды нефтяными углеводородами. – Экология и охрана труда, 2014. – № 7(8). – С. 59-64.
3. Сыроедов Н.Е., Попов А.В. Экологические проблемы при хранении и транспортировке нефтепродуктов / ЦНИИТ Нефтехим. – Москва, 1994. – 58 с.
4. Бурлака С.Д., Полевщикова К.Д. Основные причины потерь нефтепродуктов при хранении на малотоннажных нефтебазах // Труды КубГТУ, 2019. – № 1. – С. 20-25.
5. Сальников А.В. Потери нефти и нефтепродуктов. – Ухта: УГТУ, 2012. – № 2. – 108 с.
6. Константинов Н.А. Потери нефти и нефтепродуктов. –М.: Недра, 1991.
7. Тетельмин В.В., Язев В.А. Геоэкология углеводородов: учебное пособие. – Долгопрудный: Изд-во Интеллект, 2009. – 304 с.
8. Огняник Н.С., Парамонова Н.К., Брикс А.Л. Основы изучения загрязнения геологической среды светлыми нефтепродуктами. – К.: А.П.Н., 2006. – 278 с.

9. Бачурин Б.А., Одинцовская Т.А. Проблемы диагностики и контроля нефтяных загрязнений природных геосистем. – Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, 2005. – № 9-10. – С. 79-84.
10. Ахметова Т.И., Мухутдинова Т.З., Мухутдинов А.А. Проблемы аналитического контроля объектов окружающей среды в районе размещения нефтехимических производств. – Экология и промышленность России, 2001.
11. Борисова Е.С. Характеристика потерь нефти и нефтепродуктов и меры по их снижению. – Глобальные и региональные исследования, 2019. – Т.1. – № 4. – С. 24-27.
12. Поздняков А.И., Гулалыев Ч.Г. Электрофизические свойства некоторых почв. – Москва-Баку «Адилоглы», 2004. – 240 с.
13. Суржик Д.И. и др. Исследование и математическое описание механизмов нефтяных загрязнений объектов агропромышленного комплекса / Д.И. Суржик, Г.С. Васильев, О.Р. Кузичкин, М.Д. Бакнин // Международная многопрофильная научная геоконференция «Изыскательская геология и управление горной экологией», 2020. – СГЭМ. – Том 2020-Август. – Выпуск 3.1. – С. 525-532.
14. Королев В.А. Мониторинг геологической среды. – Москва: Изд-во МГУ, 1995.
15. Хмелевской В.К. и др. Методы геофизических исследований: учеб. Стипендия / В.К. Хмелевской, Ю.В. Горбачев, А.В. Калинин, М.Г. Попов, Н.И. Селиверстов, В.А. Шевнин. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КГПУ, 2004. – 232 с.
16. Хмелевская В.К., Костицын В.И. Основы геофизических методов: учебник для вузов. – Пермь. ООИ-т. – Пермь, 2010. – 400 с.
17. Дорофеев Н.В. и др. Метод фазового контроля электроустановки при геодинамическом мониторинге / Н.В. Дорофеев, А.В. Греченева, О.Р. Кузичкин, Р.В. Романов, Д.И. Суржик // 2018 2-я Международная конференция по функциональным материалам и химической инженерии (icfmse 2018), серия книг: МАТЕС Web of Conferences, Volume: 272, №01045, 2019.
18. Бакнин М.Д. и др. Моделирование фазометрического метода геоэлектрического контроля нефтешламных проливов / М.Д. Бакнин, Д.И. Суржик, Г.С. Васильев, Н.В. Дорофеев // Серия конференций ИОП: Науки о Земле и окружающей среде. – Том 459. – Выпуск 4, 14 апреля 2020 г., №0420852019. – Международная научно-техническая конференция по наукам о Земле, ISTCEarthScience 2019; остров Русский; Российская Федерация; с 10 декабря 2019 г. по 12 декабря 2019 г.; Код 159192.
19. Кузичкин О.Р. и др. Фазометрический метод выделения информационной составляющей при распределенной обработке геоэлектрических сигналов в системах геоэкологического мониторинга / О.Р. Кузичкин, Д.И. Суржик, Г.С. Васильев, М.Д. Бакнин / Журнал перспективных исследований в области динамических и управляющих систем. – Том 12. – Выпуск 6. – Спецвыпуск, 2020. – С. 463-471.
20. Кузичкин О.Р. и др. Применение метода фазометрической компенсации для геоэлектрического контроля приповерхностных геодинамических процессов / О.Р. Кузичкин, Г.С. Васильев, А.В. Греченева, Е.В. Михалева, М.Д. Бакнин, Д.И. Суржик // Вестник электротехники и информатики. – Том 9. – Выпуск 3. – Июнь 2020 г. – С. 898-90.
21. Магомедов К.М., Холодов А.С. Сеточно-характеристические численные методы. – М.: Наука, 1988.
22. Бакнин М.Д. и др. Разработка и исследование сеточных моделей утечек нефтепродуктов с площадных объектов их хранения и переработки / М.Д. Бакнин, Г.С. Васильев, Д.И. Суржик, О.Р. Кузичкин // Международная междисциплинарная научная геоконференция «Изыскательская геология и управление горной экологией». – СГЭМ. – Том 2020-Август. – Выпуск 1.1, 2020. – С. 465-471.

**Бакнин Максим Дмитриевич**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,

г. Белгород

Аспирант, младший научный сотрудник

Тел.: 8 920 923 19 02

E-mail: m.baknin@yandex.ru

**Васильев Глеб Сергеевич**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Кандидат технических наук, старший научный сотрудник  
Тел.: 8 915 751 66 47  
E-mail: vasilievgleb@yandex.ru

**Еременко Сергей Владимирович**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Аспирант кафедры информационной безопасности  
E-mail: wladimir@orel.ru

**Кузичкин Олег Рудольфович**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник  
Тел.: 8 910 171 39 45  
E-mail: Kuzichkin@bsu.edu.ru

**Суржик Дмитрий Игоревич**

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром  
Кандидат технических наук, доцент кафедры УКТС  
Тел.: 8 919 007 48 66  
E-mail: arzerum@mail.ru

---

M.D. BAKNIN (*Post-graduate Student, Junior Researcher*)

G.S. VASILY'EV (*Candidate of Engineering Sciences, Senior Researcher*)  
*Belgorod State National Research University, Belgorod*

S.V. ERYOMENKO (*Post-graduate Student of the Department of Information Security*)  
*Orel State University named after I. S. Turgenev, Orel*

O.R. KUZICHKIN (*Doctor of Engineering Sciences, Professor, Leading Researcher*)  
*Belgorod State National Research University, Belgorod*

D.I. SURZHİK (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department of UKTS*)  
*Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolai Grigorievich Stoletovs, Murom*

**STUDY OF THE SENSITIVITY OF THE PHASOMETRIC METHOD  
FOR MONITORING LEAKAGES OF PETROLEUM PRODUCTS**

*An important practical problem in the study of any measuring devices and systems is the evaluation of their sensitivity. Among such systems, in particular, include hardware and software systems for geodynamic monitoring of geological environments for leaks of oil products in them, implemented on the basis of the phase-metric method of geoelectric control. The idea of this method is based on the fact that various petroleum products have their own unique electrical characteristics, contrastingly different from the electrical characteristics of geological media. The conducted studies have shown that an effective tool for estimating the sensitivity of geoelectric installations is the use of modeling two-dimensional and three-dimensional geoelectric sections based on the grid method. According to this method, each element (module) of the grid, which is a set of single substitution models, corresponds to the electrical parameters of the simulated object (geological environment, water, air, oil product, etc.) on a selected scale. Based on this method, at a sounding frequency of 100 Hz, simulation modeling of oil product leaks was carried out with varying the depth of the strait, its dimensions, and the direction of seepage. Based on the obtained phase images of geodynamic processes, appropriate conclusions were made about the influence of these factors on the sensitivity of the phase-gauge setups.*

**Keywords:** *sensitivity; geodynamic monitoring; phasometric method; oil leaks; grid modeling.*

BIBLIOGRAPHY TRANSLITERATED

1. Slashheva A.V. Istochniki zagryaznenija okruzhajushhej sredy nefteproduktami. – Problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah, 1997. – Vypusk 9. – S. 54-59.
2. Haustov A.P. Problemy prognozirovanija i ocenki riskov zagryaznenija geologicheskoy sredy nefljanymi uglevodorodami. – Jekologija i ohrana truda, 2014. – № 7(8). – S. 59-64.
3. Syroedov N.E., Popov A.V. Jekologicheskie problemy pri hranenii i transportirovke nefteproduktov / CNIIT Neftehim. – Moskva, 1994. – 58 s.
4. Burlaka S.D., Polevshhikova K.D. Osnovnye prichiny poter' nefteproduktov pri hranenii na malotonnazhnyh neftebazah // Trudy KubGTU, 2019. – № 1. – S. 20-25.
5. Sal'nikov A.V. Poteri nefti i nefteproduktov. – Uhta: UGTU, 2012. – № 2. – 108 s.
6. Konstantinov N.A. Poteri nefti i nefteproduktov. –M.: Nedra, 1991.
7. Tetel'min V.V., Jazev V.A. Geojekologija uglevodorodov: uchebnoe posobie. –Dolgoprudnyj: Izd-vo Intellekt, 2009. – 304 s.
8. Ognjanik N.S., Paramonova N.K., Briks A.L. Osnovy izuchenija zagryaznenija geologicheskoy sredy svetlymi nefteproduktami. – K.: A.P.N., 2006. – 278 s.
9. Bachurin B.A., Odincovskaja T.A. Problemy diagnostiki i kontrolja nefljanym zagryaznenij prirodnyh geosistem. – Geologija, geofizika i razrabotka nefljanym i gazovyh mestorozhdenij, 2005. – № 9-10. – S. 79-84.
10. Ahmetova T.I., Muhutdinova T.Z., Muhutdinov A.A. Problemy analiticheskogo kontrolja ob#ektov okruzhajushhej sredy v rajone razmeshhenija neftehimicheskikh proizvodstv. –Jekologija i promyshlennost' Rossii, 2001.
11. Borisova E.S. Harakteristika poter' nefti i nefteproduktov i mery po ih snizheniju. – Global'nye i regional'nye issledovanija, 2019. – T.1. – № 4. – S. 24-27.
12. Pozdnjakov A.I., Gulalyev Ch.G. Jelektrofizicheskie svojstva nekotoryh pochv. – Moskva-Baku «Adilogly», 2004. – 240 s.
13. Surzhik D.I. i dr. Issledovanie i matematicheskoe opisanie mehanizmov nefljanym zagryaznenij ob#ektov agropromyshlennogo kompleksa / D.I. Surzhik, G.S. Vasil'ev, O.R. Kuzichkin, M.D. Baknin // Mezhdunarodnaja mnogoprofil'naja nauchnaja geokonferencija «Izyskatel'skaja geologija i upravlenie gornoj jekologiej», 2020. – SGJeM. – Tom 2020-Avgust. – Vypusk 3.1. – S. 525-532.
14. Korolev V.A. Monitoring geologicheskoy sredy. – Moskva: Izd-vo MGU, 1995.
15. Hmelevskoj V.K. i dr. Metody geofizicheskikh issledovanij: ucheb. Stipendija / V.K. Hmelevskoj, Ju.V. Gorbachev, A.V. Kalinin, M.G. Popov, N.I. Seliverstov, V.A. Shevnin. – Petropavlovsk-Kamchatskij: Izd-vo KGPU, 2004. – 232 s.
16. Hmelevskaja V.K., Kosticyn V.I. Osnovy geofizicheskikh metodov: uchebnik dlja vuzov. –Perm'. OON-t. – Perm', 2010. – 400 s.
17. Dorofeev N.V. i dr. Metod fazovogo kontrolja jelektrostanovki pri geodinamicheskom monitoringe / N.V. Dorofeev, A.V. Grecheneva, O.R. Kuzichkin, R.V. Romanov, D.I. Surzhik // 2018 2-ja Mezhdunarodnaja konferencija po funkcional'nym materialam i himicheskoy inzhenerii (icfmce 2018), serija knig: MATEC Web of Conferences, Volume: 272, №01045, 2019.
18. Baknin M.D. i dr. Modelirovanie fazometricheskogo metoda geoelektricheskogo kontrolja nefteshlamovyh prolivov / M.D. Baknin, D.I. Surzhik, G.S. Vasil'ev, N.V. Dorofeev // Serija konferencij IOP: Nauki o Zemle i okruzhajushhej srede. – Tom 459. – Vypusk 4, 14 aprelja 2020 g., №0420852019. – Mezhdunarodnaja nauchno-tehnicheskaja konferencija po naukam o Zemle, ISTCEarthScience 2019; ostrov Russkij; Rossijskaja Federacija; s 10 dekabrja 2019 g. po 12 dekabrja 2019 g.; Kod 159192.
19. Kuzichkin O.R. i dr. Fazometricheskij metod vydelenija informacionnoj sostavljajushhej pri raspredelennoj obrabotke geoelektricheskikh signalov v sistemah geojekologicheskogo monitoringa / O.R. Kuzichkin, D.I. Surzhik, G.S. Vasil'ev, M.D. Baknin / Zhurnal perspektivnyh issledovanij v oblasti dinamicheskikh i upravljajushhijh sistem. – Tom 12. – Vypusk 6. – Specvypusk, 2020. – S. 463-471.
20. Kuzichkin O.R. i dr. Primenenie metoda fazometricheskoy kompensacii dlja geoelektricheskogo kontrolja pripoverhnostnyh geodinamicheskikh processov / O.R. Kuzichkin, G.S. Vasil'ev, A.V. Grecheneva, E.V. Mihaleva, M.D. Baknin, D.I. Surzhik // Vestnik jelektrotehniki i informatiki. – Tom 9. – Vypusk 3. – Ijun' 2020 g. – S. 898-90.
21. Magomedov K.M., Holodov A.S. Setochno-harakteristicheskie chislennye metody. – M.: Nauka, 1988.
22. Baknin M.D. i dr. Razrabotka i issledovanie setochnykh modelej utechek nefteproduktov s ploshhadnyh ob#ektov ih hranenija i pererabotki / M.D. Baknin, G.S. Vasil'ev, D.I. Surzhik, O.R. Kuzichkin // Mezhdunarodnaja mezhdisciplinarnaja nauchnaja geokonferencija «Izyskatel'skaja geologija i upravlenie gornoj jekologiej». – SGJeM. – Tom 2020-Avgust. – Vypusk 1.1, 2020. – S. 465-471.

УДК 004.421.6

О.В. БУХАРИНА, Я.Н. ГУСЕНИЦА, С.В. ЛУГОВСКИЙ

**АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНАЛОГА ОБЪЕКТА  
НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

*В работе представлен новый алгоритм определения аналога объекта на основе анализа проектной документации. Алгоритм базируется на методах автоматической обработки текстовой информации, энтропийного анализа, критерии стохастического подобия и, в отличие от существующих алгоритмов, позволяет с наименьшей трудоемкостью определять степень соответствия объектов. Для исследования алгоритма разработано приложение, позволяющее оценивать стохастическое подобие объектов по их текстовому описанию. На основе вычислительного эксперимента проведен сравнительный анализ разработанного алгоритма с существующим подходом, основанным на латентно-семантическом анализе текстов. Анализ экспериментальных данных показывает высокую сходимость результатов, полученных на основе предлагаемого алгоритма и алгоритма, основанного на латентно-семантическом анализе. Полученные результаты могут быть применены при проверке соответствия сложных систем предъявляемым требованиям при ограниченном объеме испытаний.*

**Ключевые слова:** объект испытаний; аналог; стохастическое подобие; энтропийный анализ; латентно-семантический анализ; автоматическая обработка текстов; проектная документация.

© Бухарина О.В., Гусеница Я.Н., Луговский С.В., 2023

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бурый Д.С., Гусеница Я.Н. Ключевые аспекты в задачах классификации объектов: сборник статей III Всероссийской научно-технической конференции «Состояние и перспективы развития современной науки по направления «Информатика и вычислительная техника». – Анапа: Федеральное государственное автономное учреждение «Военный инновационный технополис «ЭРА», 2021. – С. 139-148.
2. Веников В.А., Веников Г.В. Теория подобия и моделирования: применительно к задачам электроэнергетики: учебник. – Изд. 4-е. – М.: ЛИБРОКОМ, 2014. – 439 с.
3. Волосухин В.А., Тищенко А.И. Планирование научного эксперимента: учебник. – 2 изд. – М.: РИОР; ИНФРА-М, 2014. – 176 с.
4. Галеев А.Г. Методология экспериментальной отработки ЖРД и ДУ, основы проведения испытаний и устройства испытательных стендов. – Киров: МЦНИП, 2015. – 436 с.
5. Гурова О.С., Парамонова О.Н., Лысова Е.П. Обработка результатов экспериментальных исследований пылеподавления пеной на конвейерных линиях предприятий строительной индустрии. – Научное обозрение, 2016. – № 6. – С. 25-27.
6. Гусеница Я.Н. Метод оценивания стохастического подобия систем на основе энтропийного анализа // Вопросы оборонной техники. – Серия 16: Технические средства противодействия терроризму, 2017. – № 9-10 (111-112). – С. 13-17.
7. Гусеница Я.Н., Шерстобитов С.А. Научно-методический подход к формализации адекватности информации // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета, 2019. – Т. 1. – № 3(39). – С. 48-57.
8. Гусеница Я.Н., Луговский С.В. Калькулятор стохастического подобия систем по текстовым документам // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2022617219 Российская Федерация; заявл. 06.04.2022; опубл. 19.04.2022; заявитель Федеральное государственное автономное учреждение «Военный инновационный технополис «ЭРА».

9. Дыгало В.Г., Ревин А.А. Виртуально-физическая технология лабораторных испытаний систем активной безопасности автотранспортных средств. – Волгоград: ВолгГТУ, 2006. – 316 с.
10. Кирпичев М.В. Методы теории подобия в виртуализации квалификационных испытаний. – Известия АН СССР, 1945. – № 4-5. – С. 333-338.
11. Лисейкин В.А. Основы теории испытаний. Экспериментальная отработка ракетно-космической техники / под ред. В.К. Чванова. – М.: Машиностроение – Полет. – Виарт Плюс, 2015. – 260 с.
12. Любарчук Ф.Н. Методическое обеспечение научно-методических положений сокращенных испытаний образцов ракетно-артиллерийского вооружения // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук, 2016. – № 1(91). – С. 80-86.
13. Найденов В.Г., Крупский К.А., Бочкарев А.В. Методический подход к оценке потребного количества натуральных экспериментов при проведении испытаний сложных образцов вооружения, военной и специальной техники. – Вооружение и экономика, 2015. – № 1 (30). – С. 4-11.
14. Найденов В.Г., Щукин А.Н. Методика планирования и проведения натуральных экспериментов экстремального типа для реализации эффективной стратегии испытаний сложных информационно-управляющих систем. – Вооружение и экономика, 2012. – № 5(21). – С. 31-41.
15. Севрецов Н.А. Статистическая теория подобия в задачах безопасности и надежности динамических систем. – М.: Радиотехника, 2016. – 399 с.
16. Севрецов Н.А., Шолкин В.Г., Ярыгин Г.А. Статистическая теория подобия: надежность технических систем. – М.: Наука, 1986. – 208 с.
17. Шелманов А.О. Исследование методов автоматического анализа текстов и разработка интегрированной системы семантико-синтаксического анализа // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – М.: ИСА РАН, 2015. – 210 с.
18. Цветков О.В. Энтропийный анализ данных в физике, биологии и технике. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2015. – 202 с.
19. Harris C.R. Array programming with NumPy. – Nature, 2020. – Т. 585. – № 7825. – С. 357-362.
20. Virtanen P. SciPy 1.0: fundamental algorithms for scientific computing in Python. – Nature methods, 2020. – Т. 17. – № 3. – С. 261-272.
21. Willman J. Overview of PyQt5. – Modern PyQt. Apress, Berkeley, CA, 2021. – С. 1-42.

**Бухарина Олексия Валерьевна**

ФГАУ «Военный инновационный технополис «ЭРА», г. Анапа  
Младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела  
Тел.: 8 918 481 25 28  
E-mail: esik9323@mail.ru

**Гусеница Ярослав Николаевич**

ФГАУ «Военный инновационный технополис «ЭРА», г. Анапа  
Кандидат технических наук, начальник научно-исследовательского отдела  
Тел.: 8 981 831 50 29  
E-mail: yaromir226@gmail.com

**Луговский Сергей Владимирович**

ФГАУ «Военный инновационный технополис «ЭРА», г. Анапа  
Младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела  
Тел.: 8 988 350 91 82  
E-mail: flarimon@mail.ru

---

O.V. BUXARINA (*Junior Researcher of Research Department*)

Ya.N. GUSENICZA (*Candidate of Engineering Sciences, Head of Research Department*)

S.V. LUGOVSKIJ (*Junior Researcher of Research Department*)  
*Military Innovation Technopolis «ERA», Anapa*

**ALGORITHM FOR DETERMINING THE ANALOGUE OF THE OBJECT  
BASED ON THE ANALYSIS OF THE PROJECT DOCUMENTATION**

*The paper presents a new algorithm for determining an analogue of an object based on the analysis of design documentation. The algorithm is based on the methods of automatic processing of textual information, entropy analysis, stochastic similarity criteria and, unlike existing algorithms, allows you to determine the degree of correspondence of objects with the least complexity. To study the algorithm, an application has been developed that allows you to evaluate the stochastic similarity of objects according to their textual description. On the basis of a computational experiment, a comparative analysis of the developed algorithm with the existing approach based on the latent semantic analysis of texts was carried out. An analysis of the experimental data shows a high convergence of the results obtained on the basis of the proposed algorithm and the algorithm based on latent semantic analysis. The results obtained can be used to check the compliance of complex systems with the requirements with a limited scope of tests.*

**Keywords:** *test object; analogue; stochastic similarity; entropy analysis; latent semantic analysis; automatic text processing; project documentation.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Buryj D.S., Gusenica Ja.N. Kljuchevye aspekty v zadachah klassifikacii ob#ektov: sbornik statej III Vserossijskoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Sostojanie i perspektivy razvitija sovremennoj nauki po napravlenija «Informatika i vychislitel'naja tehnika». – Anapa: Federal'noe gosudarstvennoe avtonomnoe uchrezhdenie «Voennyj innovacionnyj tehnopolis «JeRA», 2021. – S. 139-148.
2. Venikov V.A., Venikov G.V. Teorija podobija i modelirovanija: primenitel'no k zadacham jelektrojenergetiki: uchebnik. – Izd. 4-e. – M.: LIBROKOM, 2014. – 439 s.
3. Volosuhin V.A., Tishhenko A.I. Planirovanie nauchnogo jeksperimenta: uchebnik. – 2 izd. – M.: RIOR; INFRA-M, 2014. – 176 s.
4. Galeev A.G. Metodologija jeksperimental'noj otrabotki ZhRD i DU, osnovy provedenija ispytanij i ustrojstva ispytatel'nyh stendov. – Kirov: MCNIP, 2015. – 436 s.
5. Gurova O.S., Paramonova O.N., Lysova E.P. Obrabotka rezul'tatov jeksperimental'nyh issledovanij pyl'epodavlenija penoj na konvejernyh linijah predpriyatij stroitel'noj industrii. – Nauchnoe obozrenie, 2016. – № 6. – S. 25-27.
6. Gusenica Ja.N. Metod ocenivanja stohasticheskogo podobija sistem na osnove jentropijnogo analiza // Voprosy oboronnoj tehniki. – Serija 16: Tehnicheskie sredstva protivodejstvija terrorizmu, 2017. – № 9-10 (111-112). – S. 13-17.
7. Gusenica Ja.N., Sherstobitov S.A. Nauchno-metodicheskij podhod k formalizacii adekvatnosti informacii // Uchenye zapiski Komsomol'skogo-na-Amure gosudarstvennogo tehnicheskogo universiteta, 2019. – T. 1. – № 3(39). – S. 48-57.
8. Gusenica Ja.N., Lugovskij S.V. Kal'kuljator stohasticheskogo podobija sistem po tekstovym dokumentam // Svidetel'stvo o registracii programmy dlja JeVM № 2022617219 Rossijskaja Federacija; zajavl. 06.04.2022; opubl. 19.04.2022; zajavitel' Federal'noe gosudarstvennoe avtonomnoe uchrezhdenie «Voennyj innovacionnyj tehnopolis «JeRA».
9. Dygalo V.G., Revin A.A. Virtual'no-fizicheskaja tehnologija laboratornyh ispytanij sistem aktivnoj bezopasnosti avtotransportnyh sredstv. – Volgograd: VolgGTU, 2006. – 316 s.
10. Kirpichev M.V. Metody teorii podobija v virtualizacii kvalifikacionnyh ispytanij. – Izvestija AN SSSR, 1945. – № 4-5. – S. 333-338.
11. Lisejkin V.A. Osnovy teorii ispytanij. Jeksperimental'naja otrabotka raketno-kosmicheskoy tehniki / pod red. V.K. Chvanova. – M.: Mashinostroenie – Polet. – Viart Pljus, 2015. – 260 s.
12. Ljubarchuk F.N. Metodicheskoe obespechenie nauchno-metodicheskikh polozhenij sokrashennyh ispytanij obrazcov raketno-artillerijskogo vooruzhenija // Izvestija Rossijskoj akademii raketnyh i artillerijskih nauk, 2016. – № 1(91). – S. 80-86.
13. Najdenov V.G., Krupskij K.A., Bochkarev A.V. Metodicheskij podhod k ocenke potrebnogo kolichestva naturnyh jeksperimentov pri provedenii ispytanij slozhnyh obrazcov vooruzhenija, voennoj i special'noj tehniki. – Vooruzhenie i jekonomika, 2015. – № 1 (30). – S. 4-11.
14. Najdenov V.G., Shhukin A.N. Metodika planirovanija i provedenija naturnyh jeksperimentov jekstremal'nogo tipa dlja realizacii jeffektivnoj strategii ispytanij slozhnyh informacionno-upravljajushhih sistem. – Vooruzhenie i jekonomika, 2012. – № 5(21). – S. 31-41.

15. Sevrecov N.A. Statisticheskaja teorija podobija v zadachah bezopasnosti i nadezhnosti dinamičeskikh sistem. – M.: Radiotehnika, 2016. – 399 s.
16. Sevrecov N.A., Sholkin V.G., Jarygin G.A. Statisticheskaja teorija podobija: nadezhnost' tehničeskikh sistem. – M.: Nauka, 1986. – 208 s.
17. Shelmanov A.O. Issledovanie metodov avtomatičeskogo analiza tekstov i razrabotka integrirovannoju sistemu semantiko-sintaksičeskogo analiza // Dissertacija na soiskanie učennoj stepeni kandidata tehničeskikh nauk. – M.: ISA RAN, 2015. – 210 s.
18. Cvetkov O.V. Jentropijnyj analiz dannyh v fizike, biologii i tehnike. – SPb.: Izd-vo SPbGJeTU «LJeTI», 2015. – 202 s.
19. Harris C.R. Array programming with NumPy. – Nature, 2020. – T. 585. – № 7825. – S. 357-362.
20. Virtanen P. SciPy 1.0: fundamental algorithms for scientific computing in Python. – Nature methods, 2020. – T. 17. – № 3. – S. 261-272.
21. Willman J. Overview of PyQt5. – Modern PyQt. Apress, Berkeley, CA, 2021. – S. 1-42.

УДК: 510.644.4

О.Д. ИВАЩУК, О.О. ИВАЩУК, С.А. ЛАЗАРЕВ, Н.С. ПУЗЫРЕВ

### ПРОВЕДЕНИЕ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕННЫХ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

*Для оценки эффективности технолого-профилактических мероприятий на производственном предприятии (ПП) на первом этапе исследования использовались методики математического анализа и предложенные авторами функции значимости, на втором этапе на основе нечеткой логики строились интегральные функции.*

*Предложенные авторами функции значимости позволили учесть увеличение сложности достижения каждого последующего повышения эффективности производственной линии (ПЛ) и сформировать интегральную числовую оценку значимости профилактических мероприятий (ПМ) с позиции их влияния на производительность линий и качество готового продукта. Формирование интегральной оценки на основе нечеткой логики дало возможность верифицировать полученные результаты, тем самым повысив степень адекватности сформированных на их базе выводов.*

*Объединение использованных методов позволило сформировать двухкомпонентный подход проведения оценки эффективности проведенных ПМ, который может быть использован как базовое звено экспертной системы, позволяющей достоверно оценить изменение качества функционирования ПЛ.*

**Ключевые слова:** нечеткая логика; оценка эффективности профилактических мероприятий; интеллектуальные методы анализа данных; функции значимости; интегральные функции.

© Иващук О.Д., Иващук О.О., Лазарев С.А., Пузырев Н.С., 2023

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Осадчая О.П. Механизмы повышения эффективности стратегий развития финансово-промышленных групп / Под ред. В.В. Титова. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2004. – 211 с.
2. Мизюн В.А. Качество организации и эффективность производства: критерии и методы оценки. – Организатор производства, 2010. – № 4.
3. Савицкая Г.В. Анализ эффективности и рисков предпринимательской деятельности // 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 371 с.
4. Шеремет А.Д., Фокина О.М., Соломка А.В. Экономика организации (предприятия). – 1-е изд. – М.: КноРус, 2009. – 229 с.
5. Выварец А.Д., Дистергефт Л.В. Эффективность производства: теория, методология и методика оценки // Сборник научных статей. Екатеринбург: УГТУ, 2000. – 511 с.

6. Мизюн В.А. Интеллектуальные методы управления предприятием / СПб.: Изд-во Академии управления и экономики, 2008. – 200 с.
7. Мизюн В.А. Инновационный инструментарий финансового менеджмента. – Аудит и финансовый анализ. 2010. – М. – №1. – С. 136-146.
8. Сульдина О.В. Эффективность как критерий результативности работы предприятия. – Перспективы Науки и Образования, 2014. – № 4(10).
9. Анфилатов В.С. и др. Системный анализ в управлении / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин // Под ред А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2002.
10. Дистергефт Л.В. Результативность, эффективность, производительность или что необходимо измерять предприятию. – Методы менеджмента качества, 2015. – № 6. – С. 24-29.
11. Илюшина О.С. Анализ методических подходов к оценке экономической эффективности деятельности предприятия. – Молодой ученый, 2017. – № 19 (153). – С. 127-131.
12. Савченко Д.В., Резникова К.М., Смышляева А.А. Нечеткая логика и нечеткие информационные технологии. – Отходы и ресурсы, 2021. – Т. 8. – №. 1. – С. 10-10.
13. Боргоякова Т.Г., Лозицкая Е.В. Системный анализ и математическое моделирование. – Инженерный вестник Дона, 2018. – № 1(48). – С. 40.
14. Карашашева Ж.Д. Использование математических подходов нечеткой логики с применением программы Матлаб. – Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве, 2021. – С. 441-446.
15. Пакуш Л., Волкова Е. Применение метода нечеткой логики в оценке экономического потенциала перерабатывающих предприятий АПК. – Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса Беларуси, 2019. – С. 69-74.
16. Hamza Saad. The Application of Data Mining in the Production Processes. – Industrial Engineering, 2018. – Vol. 2. – № 1. – P. 26-33.
17. Sumiran Keerthi. An Overview of Data Mining Techniques and Their Application in Industrial Engineering. – Asian J. Appl. Sci. Technol, 2018. – Vol. 2. – P. 947-953.
18. Yuegang Song, Ruibing Wu. The impact of financial enterprises' excessive financialization risk assessment for risk control based on data mining and machine learning. – Computational Economics, 2021. – P. 1-23.
19. Saad H., Nagarur N., Shamsan A. Analysis of Data Mining Process for Improvement of Production Quality in Industrial Sector. – Journal of Applied Sciences, 2021. – Vol. 20. – P. 10-20.
20. Иващук О.А. и др. Разработка моделей прогнозирования эффективности работы валковой дробилки высокого давления на основе регрессионного анализа / О.А. Иващук, О.Д. Иващук, В.И. Федоров, А.И. Штана // СТИН, 2020. – № 6. – С. 37-40.
21. Ivashchuk O.A. and other. Predicting the operational efficiency of high-pressure roller crushers / O.A. Ivashchuk, O.D. Ivashchuk, V.I. Fedorov, A.I. Shtana // Russian Engineering Research, 2020. – Т. 40. – № 11. – С. 970-972.
22. Ivashchuk O. and other. Formation of a complex method for analyzing multidimensional production data of a processing plant / O. Ivashchuk, O. Ivashchuk, V. Fedorov, A. Rodionov, A. Shtana // Economic Annals-XXI, 2021. – № 194(11-12). – P. 36-48.

**Иващук Орест Дмитриевич**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,

г. Белгород

Кандидат технических наук, доцент

Тел.: 8 961 176 91 93

E-mail: ivaschuk\_o@bsu.edu.ru

**Иващук Олег Орестович**

Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова, Актау, Казахстан

Кандидат физико-математических наук

E-mail: ooleg.ivashuk@gmail.com

**Лазарев Сергей Александрович**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных и робототехнических систем  
Тел.: 8 (4722) 24-54-12  
E-mail: lazarev\_s@bsu.edu.ru

**Пузырев Никита Сергеевич**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Лаборант-исследователь, студент второго курса 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»  
Тел.: 8 951 764 88 90  
E-mail: 12348005@bsu.edu.ru

---

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

O.O. IVASHhUK (*Candidate of Physico-mathematical Sciences*)  
*Yessenov University, Aktau, Kazakhstan*

S.A. LAZAREV (*Candidate of Economics Sciences,*  
*Associate Professor of Information and Robotic Systems Department*)

N.S. PUZY'REV (*Research Laboratory Assistant, Student*)  
*Belgorod State National Research University, Belgorod*

**EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PREVENTIVE MEASURES  
TAKEN AT THE ENTERPRISE USING FUZZY LOGIC METHODS**

*The purpose of the work is to develop components for assessing the effectiveness of preventive measures (PM) for the growth of an enrichment plant of a mining and processing plant in the Belgorod Region, which makes it possible to evaluate the assessment of the quality of the production line (PL).*

*In order to evaluate the effectiveness of technological and preventive measures at a manufacturing enterprise, according to the first study of the impact of statistical indicators of mathematical analysis and the sensor functions assumed by the authors, integral functions were lined up based on fuzzy logic.*

*The functions proposed by the authors for detecting an increase in the degree of achievement of a high assessment of the PL assessment and an integral numerical assessment of the PM assessment with an assessment of their analysis for improving the productivity and quality of the finished product. The formation of an integral assessment based on fuzzy logic made it possible to verify the results obtained, thereby increasing the degree of adequacy of the conclusions formed on their basis.*

**Keywords:** *fuzzy logic; evaluation of the preventive effectiveness of measures; intelligent methods of data analysis; sensitivity functions; integral functions.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Osadchaja O.P. *Mehanizmy povyshenija jeffektivnosti strategij razvitija finansovo-promyshlennyh grupp / Pod red. V.V. Titova. – Barnaul: Izd-vo Alt. un-ta, 2004. – 211s.*
2. Mizjun V.A. *Kachestvo organizacii i jeffektivnost' proizvodstva: kriterii i metody ocenki. – Organizator proizvodstva, 2010. – № 4.*
3. Cavickaja G.V. *Analiz jeffektivnosti i riskov predprinimatel'skoj dejatel'nosti // 2-e izd. – M.: INFRA-M, 2014. – 371 s.*
4. Sheremet A.D., Fokina O.M., Solomka A.V. *Jekonomika organizacii (predprijatija). – 1-e izd. – M.: KnoRus, 2009. – 229 s.*
5. Vyvarec A.D., Distergeft L.V. *Jeffektivnost' proizvodstva: teorija, metodologija i metodika ocenki // Sbornik nauchnyh statej. Ekaterinburg: UGTU, 2000. – 511 s.*
6. Mizjun V.A. *Intellektual'nye metody upravlenija predprijatiem / SPb.: Izd-vo Akademii upravlenija i jekonomiki, 2008. – 200 s.*
7. Mizjun V.A. *Innovacionnyj instrumentarij finansovogo menedzhmenta. – Audit i finansovyj analiz. 2010. – M. – №1. – S. 136-146.*

8. Sul'dina O.V. Jeffektivnost' kak kriterij rezul'tativnosti raboty predpriyatija. – Perspektivy Nauki i Obrazovaniya, 2014. – № 4(10).
9. Anfilatov V.S. i dr. Cistemnyj analiz v upravlenii / V.S. Anfilatov, A.A. Emel'janov, A.A. Kukushkin // Pod red A.A. Emel'janova. – M.: Finansy i statistika, 2002.
10. Distergeft L.V. Rezul'tativnost', jeffektivnost', proizvoditel'nost' ili chto neobhodimo izmerjat' predpriyatiju. – Metody menedzhmenta kachestva, 2015. – № 6. – S. 24-29.
11. Iljushina O.S. Analiz metodicheskikh podhodov k ocenke jekonomicheskoy jeffektivnosti dejatel'nosti predpriyatija. – Molodoj uchenyj, 2017. – № 19 (153). – S. 127-131.
12. Savchenko D.V., Reznikova K.M., Smyshljaeva A.A. Nechetkaja logika i nechetkie informacionnye tehnologii. – Othody i resursy, 2021. – T. 8. – № 1. – S. 10-10.
13. Borgojakova T.G., Lozickaja E.V. Sistemnyj analiz i matematicheskoe modelirovanie. – Inzhenernyj vestnik Dona, 2018. – № 1(48). – S. 40.
14. Karashasheva Zh.D. Ispol'zovanie matematicheskikh podhodov nechetkoj logiki s primeneniem programmy Matlab. – Povyshenie kachestva obrazovaniya, sovremennye innovacii v nauke i proizvodstve, 2021. – S. 441-446.
15. Pakush L., Volkova E. Primenenie metoda nechetkoj logiki v ocenke jekonomicheskogo potentsiala pererabatyvajushhih predpriyatij APK. – Aktual'nye problemy innovacionnogo razvitija agropromyshlennogo kompleksa Belarusi, 2019. – S. 69-74.
16. Hamza Saad. The Application of Data Mining in the Production Processes. – Industrial Engineering, 2018. – Vol. 2. – № 1. – P. 26-33.
17. Sumiran Keerthi. An Overview of Data Mining Techniques and Their Application in Industrial Engineering. – Asian J. Appl. Sci. Technol, 2018. – Vol. 2. – P. 947-953.
18. Yuegang Song, Ruibing Wu. The impact of financial enterprises' excessive financialization risk assessment for risk control based on data mining and machine learning. – Computational Economics, 2021. – P. 1-23.
19. Saad H., Nagarur N., Shamsan A. Analysis of Data Mining Process for Improvement of Production Quality in Industrial Sector. – Journal of Applied Sciences, 2021. – Vol. 20. – P. 10-20.
20. Ivashhuk O.A. i dr. Razrabotka modelej prognozirovaniya jeffektivnosti raboty valkovoj drobilki vysokogo davlenija na osnove regressionnogo analiza / O.A. Ivashhuk, O.D. Ivashhuk, V.I. Fedorov, A.I. Shtana // STIN, 2020. – № 6. – S. 37-40.
21. Ivashchuk O.A. and other. Predicting the operational efficiency of high-pressure roller crushers / O.A. Ivashchuk, O.D. Ivashchuk, V.I. Fedorov, A.I. Shtana // Russian Engineering Research, 2020. – T. 40. – № 11. – S. 970-972.
22. Ivashchuk O. and other. Formation of a complex method for analyzing multidimensional production data of a processing plant / O. Ivashchuk, O. Ivashchuk, V. Fedorov, A. Rodionov, A. Shtana // Economic Annals-XXI, 2021. – № 194(11-12). – P. 36-48.

УДК 004.9

А.П. ЛОКТИОНОВ, Е.А. ТИТЕНКО

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ АЛГЕБРАИЧЕСКОГО МНОГОЧЛЕНА С ЗАДАННЫМ СВОБОДНЫМ ЧЛЕНОМ

*Представлены результаты решения обратной задачи восстановления коэффициентов алгебраического многочлена с заданным свободным членом. Преобразованием полинома Чебышева первого рода на отрезке  $[-1, 1]$  построен полином степени, равной степени исследуемого алгебраического многочлена, с числом точек чебышевского альтернанса, совпадающим со степенью полинома, и значением, равным нулю, в точке  $(-1)$ . Установлено, что при равномерной непрерывной норме погрешности входных данных полученный альтернанс минимизирует функцию Лебега по критерию оптимизации решения задачи интерполяционным полиномом Лагранжа.*

**Ключевые слова:** обратная задача; интерполяционный полином Лагранжа; функция Лебега; точки чебышевского альтернанса.

© Локтионов А.П., Титенко Е.А., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bakushinsky A.B., Kokurin M.M., Kokurin M.Yu. Regularization Algorithms for Ill-Posed Problems. Inverse and Ill-Posed Problems Series, 61. – De Gruyter. – Boston, USA, 2018.
2. Перельмутер А.В. Обратные задачи строительной механики // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2020. – № 22(4). – С. 83-101.
3. Ватульян А.О., Плотников Д.К. Обратные коэффициентные задачи в механике // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Механика, 2019. – № 3. – С. 37-47.
4. Cheney E.W., Kincaid D.R. Numerical Mathematics and Computing. – Thomson Brooks/Cole. – Belmont, USA, 2013.
5. Локтионов А.П. Информационно-измерительная система мониторинга балок в строительных конструкциях // Известия Юго-Западного государственного университета, 2021. – Т. 25. – № 4. – С. 29-51.
6. Кабанихин С.И. Обратные задачи и искусственный интеллект. – Успехи кибернетики, 2021. – Т. 2. – № 3. – С. 33-43.
7. Boykov I.V., Krivulin N.P. An Approximate Method for Recovering Input Signals of Measurement Transducers. – Measurement Techniques, 2022. – № 64. – С. 943-948.
8. Samarskii A.A., Vabishchevich P.N. Numerical Methods for Solving Inverse Problems of Mathematical Physics. Inverse and Ill-Posed Problems Series 52. – Berlin, New York.: De Gruyter; 2008. – 438 p.
9. Локтионов А.П. Информационная система анализа балочных элементов под комбинированной нагрузкой. – Строительная механика и расчет сооружений, 2021. – № 2. – С. 45-52.
10. Loktionov A.P. Regularization of the lattice time function of the signal in the communication channel. – Telecommunications and Radio Engineering, 2013. – № 72(2). – С. 161-171.
11. Loktionov A.P. A measuring system for determination of a cantilever beam support moment. – Smart Structures Systems, 2017. – № 19(4). – С. 431-439.
12. Кудрявцев К.Я. Алгоритм построения полинома наилучшего равномерного приближения по экспериментальным данным // Вестник национального исследовательского ядерного университета МИФИ,
13. Loktionov A.P. Numerical differentiation in the measurement model. – Measurement Techniques, 2019. – № 62. – С. 673-680.
14. Калиткин Н.Н., Колганов С.А. Построение аппроксимаций, удовлетворяющих чебышевскому альтернансу // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша, 2020. – № 91. – 33 с.
15. Ibrahimoglu B.A. Lebesgue functions and Lebesgue constants in polynomial interpolation. – Journal of Inequalities and Applications, 2016. – № 2016:93 – С. 1-15.
16. Loktionov A.P. Information measuring system of numerical differentiation for the analysis of elements of mechanical structures. – Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics, 2018. – № 12(2). – С. 53-71.
17. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. – М.: Изд-во Лаборатория знаний, 2020. – 639 с.
18. Малоземов В.Н. Что дает информация об альтернансе? В кн.: Избранные лекции по экстремальным задачам. – Часть вторая. – СПб.: Изд-во ВВМ, 2017. – С. 259-267.
19. Золотарев Е.И. Приложение эллиптических функций к вопросам о функциях, наименее и наиболее отклоняющихся от нуля // В кн.: Золотарев Е.И. – Выпуск второй. – Л.: Изд-во АН СССР, 1932. – С. 1-59.
20. Малоземов В.Н., Тамасян Г.Ш. Этюд на тему полиномиальной фильтровой задачи ( $n = 3$ ) // В кн.: Избранные лекции по экстремальным задачам. – Часть вторая. – СПб.: Изд-во ВВМ, 2017. – С. 305-315.

**Локтионов Аскольд Петрович**

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск

Доктор технических наук, доцент, сотрудник, член диссертационного совета Д212.105.02

Тел.: 8 909 239 24 85

E-mail: loapa@mail.ru

**Титенко Евгений Анатольевич**

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и технологий

Тел.: 8 905 158 89 04

E-mail: johntit@mail.ru

---

A.P. LOKTIONOV (*Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Employee, Member of the Dissertation Council D212.105.02*)

E.A. TITENKO (*Candidate of Engineering Science, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Information Systems and Technologies  
Southwest State University, Kursk*)

## RECOVERY OF THE COEFFICIENTS OF AN ALGEBRAIC POLYNOMIAL WITH A GIVEN FREE TERM

*The results of solving the inverse problem of recovering the coefficients of an algebraic polynomial with a given constant term are presented. By transforming a Chebyshev polynomial of the first kind on the segment  $[-1, 1]$ , a polynomial of degree equal to the degree of the algebraic polynomial under study and the number of points of the Chebyshev alternance is constructed. The value of the polynomial is zero at the point  $(-1)$ . It has been established that with a uniform continuous absolute norm of error for the input data, the alternance minimizes the Lebesgue function according to the criterion for optimizing the solution of the problem.*

**Keywords:** *inverse problem; Lagrange interpolation polynomial; Lebesgue function; points of the Chebyshev alternance.*

## BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Bakushinsky A.B., Kokurin M.M., Kokurin M.Yu. Regularization Algorithms for Ill-Posed Problems. Inverse and Ill-Posed Problems Series, 61. – De Gruyter. – Boston, USA, 2018.
2. Perel'muter A.V. Obratnye zadachi stroitel'noj mehaniki // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta, 2020. – № 22(4). – S. 83-101.
3. Vatul'jan A.O., Plotnikov D.K. Obratnye koeficientnye zadachi v mehanike // Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politehnicheskogo universiteta. Mehanika, 2019. – № 3. – S. 37-47.
4. Cheney E.W., Kincaid D.R. Numerical Mathematics and Computing. – Thomson Brooks/Cole. – Belmont, USA, 2013.
5. Loktionov A.P. Informacionno-izmeritel'naja sistema monitoringa balok v stroitel'nyh konstrukcijah // Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta, 2021. – T. 25. – № 4. – S. 29-51.
6. Kabanihin S.I. Obratnye zadachi i iskusstvennyj intellekt. – Uspehi kibernetiki, 2021. – T. 2. – № 3. – S. 33-43.
7. Boykov I.V., Krivulin N.P. An Approximate Method for Recovering Input Signals of Measurement Transducers. – Measurement Techniques, 2022. – № 64. – S. 943-948.
8. Samarskii A.A., Vabishchevich P.N. Numerical Methods for Solving Inverse Problems of Mathematical Physics. Inverse and Ill-Posed Problems Series 52. – Berlin, New York.: De Gruyter; 2008. – 438 p.
9. Loktionov A.P. Informacionnaja sistema analiza balochnyh jelementov pod kombinirovannoj nagruzkaj. – Stroitel'naja mehanika i raschet sooruzhenij, 2021. – № 2. – S. 45-52.
10. Loktionov A.P. Regularization of the lattice time function of the signal in the communication channel. – Telecommunications and Radio Engineering, 2013. – № 72(2). – S. 161-171.
11. Loktionov A.P. A measuring system for determination of a cantilever beam support moment. – Smart Structures Systems, 2017. – № 19(4). – S. 431-439.
12. Kudrjavcev K.Ja. Algoritm postroenija polinoma nailuchshego ravnomernogo priblizhenija po jeksperimental'nym dannym // Vestnik nacional'nogo issledovatel'skogo jadernogo universiteta MIFI,
13. Loktionov A.P. Numerical differentiation in the measurement model. – Measurement Techniques, 2019. – № 62. – S. 673-680.
14. Kalitkin N.N., Kolganov S.A. Postroenie approksimacij, udovletvorjajushhih chebyshevskomu al'ternansu // Preprinty IPM im. M.V. Keldysha, 2020. – № 91. – 33 s.
15. Ibrahimoglu B.A. Lebesgue functions and Lebesgue constants in polynomial interpolation. – Journal of Inequalities and Applications, 2016. – № 2016:93 – S. 1-15.

16. Loktionov A.P. Information measuring system of numerical differentiation for the analysis of elements of mechanical structures. – Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics, 2018. – № 12(2). – С. 53-71.
17. Bahvalov N.S., Zhidkov N.P., Kobel'kov G.M. Chislennyye metody. – М.: Izd-vo Laboratorija znanij, 2020. – 639 s.
18. Malozemov V.N. Chto daet informacija ob al'ternanse? V kn.: Izbrannyye lekzii po jekstremal'nym zadacham. – Chast' vtoraja. – SPb.: Izd-vo VVM, 2017. – С. 259-267.
19. Zolotarev E.I. Prilozhenie jellipticheskikh funkcij k voprosam o funkcijah, naimenee i naibolee otklonjajushhihsja ot nulja // V kn.: Zolotarev E.I. – Vypusk vtoroj. – L.: Izd-vo AN SSSR, 1932. – S. 1-59.
20. Malozemov V.N., Tamasjan G.Sh. Jetjud na temu polinomial'noj fil'trovoj zadachi ( $n = 3$ ) // V kn.: Izbrannyye lekzii po jekstremal'nym zadacham. – Chast' vtoraja. – SPb.: Izd-vo VVM, 2017. – С. 305-315.

УДК 004.89

С.В. ПОПОВ

### О ПРЕДСКАЗАНИИ СОБЫТИЙ

*Адекватное предсказание событий, выбывающих из разряда приемлемых, актуально в силу различного рода преимуществ, которые они влекут. Общепринято, что предсказать нежелательное событие и устранить причины его возникновения выгоднее со всех точек зрения: экономической, гуманитарной, политической, медицинской и пр., нежели устранять его последствия. Трудность задачи предсказания в том, что требуется оценивать текущее состояние объекта наблюдения по многим разнородным параметрам, многие из которых строго не формализуемы. Поэтому предсказание может осуществляться только на основе экспертных заключений. Однако, экспертов, способных высказывать адекватные заключения, не много. В статье предлагается метод предсказания, основанный на т.н. ортогональности признаков, которыми характеризуют в конкретных состояниях объекты наблюдения. Ортогональность здесь понимается как невозможность сочетания значений разных признаков в описании одного состояния объекта наблюдения. Это позволяет предсказать те состояния, которые не противоречат историческим данным и тем самым вычислить достоверность перехода из одного состояния другое.*

**Ключевые слова:** объект наблюдения; состояние; предсказание; обучающая выборка; ортогональность значений признаков; расстояние между состояниями.

© Попов С.В., 2023

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барский А.Б. Логические нейронные сети: учебное пособие. – М.: Бином, 2021. – 352 с.
2. Журавлев Ю.И., Рязанов В.В., Сенько О.В. Распознавание. Математические методы. Программная система. Практические применения. – М.: Изд. «Фазис», 2016. – 176 с.
3. Редько В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики. – М.: Ленанд, 2019. – 224 с.
4. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие. – М.: БИНОМ. ЛІЗ. – ИНТУИТ.РУ, 2021. – 316 с.
5. Попов С.В. Графы и логика. Решение переборных задач. – ISBN: 978-620-4-72622-9, LAP LambertAcademicPubliShing, Saarbrucken, Deutschland, 2021. – 388 с.

**Попов Сергей Викторович**

ООО «Научно-внедренческая фирма «БП+», г. Орел

Кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник

Тел.: 8 906 568 69 85

E-mail: s-v-popov@yandex.ru

S.V. POPOV (*Candidate of Physico-mathematical Sciences, Senior Researcher*)  
LLC Research and Innovation Firm BP+, Orel

### ABOUT PREDICTING EVENTS

*Adequate prediction of events that fall out of the category of acceptable is relevant due to the various kinds of advantages that they entail. It is generally accepted that it is more profitable to predict an undesirable event and eliminate the causes of its occurrence from all points of view: economic, humanitarian, political, medical, etc., than to eliminate its consequences. The difficulty of the prediction task is that it is required to evaluate the current state of the object of observation by many heterogeneous parameters, many of which are not strictly formalizable. Therefore, the prediction can be carried out only on the basis of expert opinions. However, there are not many experts capable of expressing adequate conclusions. The article proposes a prediction method based on the so-called orthogonality of the features that characterize the objects of observation in specific states. Orthogonality is understood here as the impossibility of combining the values of different features in the description of one state of the object of observation. Orthogonality is understood here as the impossibility of combining the values of different features in the description of one state of the object of observation. This makes it possible to predict those states that do not contradict historical data and thereby calculate the reliability of the transition from one state to another*

**Keywords:** *object of observation; state; prediction; training sample; orthogonality of feature values; distance between states.*

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Barskij A.B. Logicheskie nejronnye seti: uchebnoe posobie. – M.: Binom, 2021. – 352 c.
2. Zhuravlev Ju.I., Rjazanov V.V., Sen'ko O.V. Raspoznavanie. Matematicheskie metody. Programmaja sistema. Prakticheskie primenenija. – M.: Izd. «Fazis», 2016. – 176 s.
3. Red'ko V.G. Jevoljucija, nejronnye seti, intellekt: Modeli i koncepcii jevoljucionnoj kibernetiki. – M.: Lenand, 2019. – 224 c.
4. Jah#jaeva G.Je. Nechetkie mnozhestva i nejronnye seti: uchebnoe posobie. – M.: BINOM. LZ. – INTUIT.RU, 2021. – 316 c.
5. Popov S.V. Grafy i logika. Reshenie perebornyh zadach. – ISBN: 978-620-4-72622-9, LAP LambertAcademicPubliShing, Saarbrucken, Deutschland, 2021. – 388 c.

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

УДК 656.073

А.С. БЕЛОВ, А.Н. РЕФОРМАТ, Е.Л. ТРАХИНИН

### ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАЦИОНАЛЬНОГО МАРШРУТА ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЗАГРУЖЕННОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ В ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

*В статье представлен подход, позволяющий прогнозировать рациональные маршруты движения транспортных средств. При определении рационального маршрута используются известные математические конструкции для определения вероятности проезда по маршруту движения загруженного транспортного средства за установленное время. Рациональность маршрута проявляется при определении вероятности доставки груза по маршруту движения без заторов за наименьшее время наиболее полно загруженного транспортного средства. После нахождения множества рациональных маршрутов движения транспортных средств рассчитывается вероятность доставки грузов для каждого рационального маршрута и выбирается один маршрут движения с учетом вероятности доставки груза.*

**Ключевые слова:** *управление; эффективность; маршрут.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков Д.А. Кибернетика: Навигатор. История кибернетики, современное состояние, перспективы развития. – Москва: ЛЕНАНД, 2016. – Серия «Умное управление». – 160 с.
2. Бурков В.Н., Буркова И.В., Новиков Д.А. Механизмы управления: учебное пособие / Под ред. Д. А. Новикова. – Москва: УРСС (Editorial URSS), 2011. – Умное управление.
3. Паспорт федерального проекта «Транспортно-логистические центры»: утвержден протоколом заседания проектного комитета транспортной части комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года от 17.04.19 № 2 // СПС КонсультантПлюс.
4. Громов Ю.Ю. и др. Теория информационных процессов и систем: учебник / Ю.Ю. Громов, В.Е. Дидрих, О.Г. Иванова, В.Г. Однолюк. – Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: ТГТУ, 2014. – ЭБС АСВ.
5. Громов Ю.Ю., Слезин К.А. Построение ГИС для оценки динамики контуров лесных пожаров. – Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2018. – № 4. – С. 16-28.
6. Громов Ю.Ю., Минин Ю.В., Иванова О.Г. Управление интеллектуальными информационными процессами в автоматизированной системе управления. – Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2011. – № 7. – С. 1-3.
7. Громов Ю.Ю., Минин Ю.В., Иванова О.Г. Управление информационными процессами для автоматизированной системы управления в условиях неопределенности /– Текст непосредственный // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2011. – № 6. – С. 1-4.
8. Анисимов В.Г. и др. Эффективность обеспечения живучести подсистемы управления сложной организационно-технической системы / В.Г. Анисимов, Е.Г. Анисимов, А.С. Белов, А.В. Скубьев // Телекоммуникации, 2020. – № 11. – С. 41-47.
9. Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Тебекин А.В. Нелинейная модель оптимизации параметрических рядов в системах управления. – Вестник Российской таможенной академии. – 2015. – № 3. – С. 115-122.
10. Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Анисимов О.С. Сущность аналитики в сфере государственного управления обеспечением безопасности страны // Сборник «От азбучных истин – к аналитическим центрам». – Москва: Центр проблемного анализа и государственно-управленческого проектирования, 2020. – № 2. – С. 341-348.

**Белов Андрей Сергеевич**

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

**Реформат Андрей Николаевич**

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

**Трахинин Егор Леонидович**

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

---

A.S. BELOV (*Doctor of Engineering Science, Associate Professor*)

A.N. REFORMAT (*Employee*)

E.L. TRAXININ (*Employee*)

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

## AN APPROACH TO DETERMINING THE RATIONAL ROUTE OF VEHICLES IN CONDITIONS OF HIGH TRAFFIC CONGESTION IN AN URBAN AGGLOMERATION

*The article presents the approach that allows predicting rational routes of vehicles. When determining a rational route, well-known mathematical constructions for determining probability of traveling along the routes of a loaded vehicle for a set time. The rationality of the route is manifested in determining the probability of cargo delivery along the route without congestion in the shortest time of the most fully loaded vehicle. After finding a set of rational routes for the movement of vehicles, the probability of cargo delivery for each rational route is calculated and one route is selected, taking into account the probability of cargo delivery.*

**Keywords:** *management; efficiency; route.*

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Novikov D.A. Kibernetika: Navigator. Istorija kibernetiki, sovremennoe sostojanie, perspektivy razvitiya. – Moskva: LENAND, 2016. – Serija «Umnoe upravlenie». – 160 s.
2. Burkov V.N., Burkova I.V., Novikov D.A. Mehanizmy upravlenija: uchebnoe posobie / Pod red. D. A. Novikova. – Moskva: URSS (Editorial URSS), 2011. –Umnoe upravlenie.
3. Pasport federal'nogo proekta «Transportno-logisticheskie centry»: utverzhden protokolom zasedanija proektnogo komiteta transportnoj chasti kompleksnogo plana modernizacii i rasshirenija magistral'noj infrastruktury na period do 2024 goda ot 17.04.19 № 2 // SPS Konsul'tantPljus.
4. Gromov Ju.Ju. i dr. Teorija informacionnyh processov i sistem: uchebnik / Ju.Ju. Gromov, V.E. Didrih, O.G. Ivanova, V.G. Odnol'ko. – Tambovskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet. – Tambov: TGTU, 2014. – JeBS ASV.
5. Gromov Ju.Ju., Slezin K.A. Postroenie GIS dlja ocenki dinamiki konturov lesnyh pozharov. – Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol', diagnostika, 2018. – № 4. – S. 16-28.
6. Gromov Ju.Ju., Minin Ju.V., Ivanova O.G. Upravlenie intellektual'nymi informacionnymi processami v avtomatizirovannoj sisteme upravlenija. – Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol', diagnostika, 2011. – № 7. – S. 1-3.
7. Gromov Ju.Ju., Minin Ju.V., Ivanova O.G. Upravlenie informacionnymi processami dlja avtomatizirovannoj sistemy upravlenija v uslovijah neopredelennosti / – Tekst neposredstvennyj // Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol', diagnostika. – 2011. – № 6. – S. 1-4.
8. Anisimov V.G. i dr. Jefferektivnost' obespečenija zhivuchesti podsistemy upravlenija slozhnoj organizacionno-tehničeskaj sistemy / V.G. Anisimov, E.G. Anisimov, A.S. Belov, A.V. Skub'ev // Telekommunikacii, 2020. – № 11. – S. 41-47.
9. Anisimov V.G., Anisimov E.G., Tebekin A.V. Nelinejnaja model' optimizacii parametricheskix rjadov v sistemah upravlenija. – Vestnik Rossijskoj tamozhennoj akademii. – 2015. – № 3. – S. 115-122.
10. Anisimov V.G., Anisimov E.G., Anisimov O.S. Sushhnost' analitiki v sfere gosudarstvennogo upravlenija obespečeniem bezopasnosti strany // Sbornik «Ot azbuchnyh istin – k analiticheskim centram». – Moskva: Centr problemnogo analiza i gosudarstvenno-upravlenčeskogo proektirovanija, 2020. – № 2. – S. 341-348.

УДК 004.048

А.Е. ЗУБАНОВА, О.П. КУЛТЫГИН, Н.Н. ЛЮБЛИНСКАЯ,  
Ф.А. МАСТЯЕВ, А.М. НЕЧАЕВ, А.Е. ТРУБИН

## ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ О СОСТОЯНИИ РЫНКА

*В статье рассматриваются проблемы использования искусственного интеллекта для обработки текстов и извлечения из них полезной информации во всех областях человеческой деятельности, мета-обучение нейронных систем, применение метаязыка и его использования в построении интеллектуальных систем и разработки языков программирования высокого уровня. Цель исследования – проанализировать основные способы применения систем обработки текстов*

на естественных языках, мета-обучения и возможности его использования в бизнесе и экономике. Используемые методы: методы системного анализа, линейная регрессия, стохастический регрессионный спуск, статистический анализ. Результатом исследований является развитие нового направления научных исследований в области искусственного интеллекта, мета-обучения и нейронных сетей.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект; обработка текстов; машинное обучение; глубокое обучение; математические алгоритмы; статистические алгоритмы; нейронная сеть.

© Зубанова А.Е., Култыгин О.П., Люблинская Н.Н., Мастяев Ф.А., Нечаев А.М., Трубин А.Е., 2023

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев А.И. Отдельные аспекты конкурентоспособности российских вузов в цифровой среде. – Прикладная информатика, 2021. – Т. 16. – № 2(92). – С. 39-46.
2. Ерохин В.В., Притчина Л.С. Анализ и совершенствование методов обнаружения шелл-кодов (shellcode) в компьютерных системах. – Прикладная информатика, 2021. – Т. 16. – № 2(92). – С. 103-122.
3. Исаева Д.В. Прогнозирование динамики оборотных средств как метод повышения конкурентоспособности компании ее инновационного развития. – Современная конкуренция, 2020. – Т. 14. – №. 2(78). – С. 73-88.
4. Култыгин О.П. Использование искусственного интеллекта – реальность и перспективы. – Прикладная информатика, 2019. – Т. 14. – № 2(80). – С. 120-135.
5. Култыгин О.П. Применение облачных СУБД при проектировании информационных систем. – Прикладная информатика, 2020. – Т. 15. – № 2(86). – С. 119-130.
6. Култыгин О.П. Экспертные системы анализа предметной области для проектирования информационных систем. – Прикладная информатика, 2020. – Т. 15. – № 2(86). – С. 105-118.
7. Мешалкин В.П. и др. Предварительная оценка прагматической ценности информации в задаче классификации на основе глубоких нейронных сетей / В.П. Мешалкин, М.И. Дли, А.Ю. Пучков, Е.И. Лобанева // Прикладная информатика, 2021. – Т. 16. – № 3(93). – С. 9-20.
8. Смирнов А.В., Лебедев Д.Ю. Развитие информационно-аналитической инфраструктуры как основа повышения конкурентоспособности экономической системы. – Современная конкуренция, 2017. – Т. 11. – № 6(66). – С. 77-93.
9. Трубин А.Е. и др. Построение и анализ модели машинного обучения для краткосрочного прогнозирования рынка биткоина на основе рекуррентных нейронных сетей / А.Е. Трубин, В.А. Ожередов, А.А. Морозов, А.В. Батищев, А.Н. Алексахин, Е.В. Филимонова // Прикладная информатика, 2022. – Т. 17. – № 3. – С. 45–54. DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-3-45-54
10. Фомченкова Л.В., Фомченков В.П. Применение когнитивного моделирования для обоснования выбора бизнес-модели экономической организации. – Прикладная информатика, 2021. – Т. 16. – № 4(94). – С. 6-20.
11. Черновалова М.В. и др. Алгоритмы и программные средства адаптации базы знаний информационных систем управления / М.В. Черновалова, Т.В. Какатунова, И.В. Волкова, Е.А. Власова // Прикладная информатика, 2021. – Т. 16. – № 4(94). – С. 21-34.
12. Cerrada M. and other. A hybrid heuristic algorithm for evolving models in simultaneous scenarios of classification and clustering / M. Cerrada, R.-V. Sánchez, J. Aguilar, J. Altamiranda // Knowledge and Information Systems, 2019. – Vol. 61. – № 2. – P. 755-798.
13. Jamróz D. The examination of the effect of the criterion for neural network's learning on the effectiveness of the qualitative analysis of multidimensional data // Knowledge and Information Systems, 2020. – Vol. 62. – № 8. – P. 3263-3289.
14. Hu X. and other. Model complexity of deep learning: a survey / X. Hu, J. Pei, L. Chu, W. Liu, J. Bian // Knowledge and Information Systems, 2021. – Vol. 63. – № 10. – P. 2585-2619.
15. Rialti R. and other. Big data analytics capabilities and performance: evidence from a moderated

multi-mediation model / R. Rialti, L. Zollo, A. Ferraris, I. Alon // Technological Forecasting and Social Change, 2019. – Vol. 149. – 781 p.

16. Russo D. and other. A meta-model for information systems quality: a mixed study of the financial sector / D. Russo, P. Ciancarini, T. Falasconi, M. Tomasi // ACM Transactions on Management Information Systems, 2018. – Vol. 9. – № 3. – P. 11.

**Зубанова Анастасия Евгеньевна**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Магистрант 2 курса 38.04.01 Экономика  
E-mail: an.zubanova2606@yandex.ru

**Култыгин Олег Петрович**

НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва  
Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры Цифровой экономики  
E-mail: OKultygin@synergy.ru

**Люблинская Наталья Николаевна**

НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва  
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Цифровой экономики  
E-mail: nata347@mail.ru

**Мастяев Филипп Алексеевич**

НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва  
Преподаватель кафедры Цифровой экономики  
E-mail: Raven128@yandex.ru

**Нечаев Андрей Михайлович**

НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва  
Кандидат военных наук, доцент, доцент кафедры Цифровой экономики  
E-mail: Nechaev\_a@inbox.ru

**Трубин Александр Евгеньевич**

НОЧУ ВО Московский финансово-промышленный университет «Синергия», г. Москва  
Кандидат экономических наук, доцент, директор департамента цифровой экономики  
E-mail: niburt@yandex.ru

---

A.E. ZUBANOVA (*Master Student*)  
*Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

O.P. KULTY'GIN (*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,*  
*Associate Professor of the Department of Digital Economy*)

N.N. LYUBLINSKAYA (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,*  
*Associate Professor of the Department of Digital Economy*)

F.A. MASTYAEV (*Lecturer of the Department of Digital Economy*)

A.M. NECHAEV (*Candidate of Military Sciences, Associate Professor,*  
*Associate Professor of the Department of Digital Economy*)

A.E. TRUBIN (*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Director of the Digital Economy Department*)  
*Moscow University for Industry and Finance «Synergy», Moscow*

**THE USE OF NEURAL NETWORKS FOR THE ANALYSIS  
OF TEXTUAL INFORMATION ABOUT THE STATE OF THE MARKET**

*The article discusses the problems of using artificial intelligence for processing texts and extracting useful information from them in all areas of human activity, meta-training of neural systems, the use of metalanguage and its*

*use in the construction of intelligent systems and the development of high-level programming languages. The aim of the study is to analyze the main ways of using natural language processing systems, meta-learning and the possibilities of its use in business and economics. Methods used: systems analysis methods, linear regression, stochastic regression descent, statistical analysis. The result of the research is the development of a new direction of scientific research in the field of artificial intelligence, meta-learning and neural networks.*

**Keywords:** artificial intelligence; word processing; machine learning; deep learning; mathematical algorithms; statistical algorithms; neural network.

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

1. Vasil'ev A.I. Otdel'nye aspekty konkurentosposobnosti rossijskikh vuzov v cifrovoj srede. – Prikladnaja informatika, 2021. – T. 16. – № 2(92). – S. 39-46.
2. Erohin V.V., Pritchina L.S. Analiz i sovershenstvovanie metodov obnaruzhenija shell-kodov (shellcode) v komp'juternyh sistemah. – Prikladnaja informatika, 2021. – T. 16. – № 2(92). – S. 103-122.
3. Isaeva D.V. Prognozirovanie dinamiki oborotnyh sredstv kak metod povyshenija konkurentosposobnosti kompanii ee innovacionnogo razvitija. – Sovremennaja konkurencija, 2020. – T. 14. – № 2(78). – S. 73-88.
4. Kulygin O.P. Ispol'zovanie iskusstvennogo intellekta – real'nost' i perspektivy. – Prikladnaja informatika, 2019. – T. 14. – № 2(80). – S. 120-135.
5. Kulygin O.P. Primenenie oblachnyh SUBD pri proektirovanii informacionnyh sistem. – Prikladnaja informatika, 2020. – T. 15. – № 2(86). – S. 119-130.
6. Kulygin O.P. Jekspertnye sistemy analiza predmetnoj oblasti dlja proektirovanija informacionnyh sistem. – Prikladnaja informatika, 2020. – T. 15. – № 2(86). – S. 105-118.
7. Meshalkin V.P. i dr. Predvaritel'naja ocenka pragmaticheskoj cennosti informacii v zadache klassifikacii na osnove glubokih nejronnyh setej / V.P. Meshalkin, M.I. Dli, A.Ju. Puchkov, E.I. Lobaneva // Prikladnaja informatika, 2021. – T. 16. – № 3(93). – S. 9–20.
8. Smirnov A.V., Lebedev D.Ju. Razvitie informacionno-analiticheskoj infrastruktury kak osnova povyshenija konkurentosposobnosti jekonomicheskoj sistemy. – Sovremennaja konkurencija, 2017. – T. 11. – № 6(66). – S. 77-93.
9. Trubin A.E. i dr. Postroenie i analiz modeli mashinnogo obuchenija dlja kratkosrochnogo prognozirovanija rynka bitkoina na osnove rekurrentnyh nejronnyh setej / A.E. Trubin, V.A. Ozheredov, A.A. Morozov, A.V. Batishhev, A.N. Aleksahin, E.V. Filimonova // Prikladnaja informatika, 2022. – T. 17. – № 3. – S. 45–54. DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-3-45-54
10. Fomchenkova L.V., Fomchenkov V.P. Primenenie kognitivnogo modelirovanija dlja obosnovanija vybora biznes-modeli jekonomicheskoj organizacii. – Prikladnaja informatika, 2021. – T. 16. – № 4(94). – S. 6-20.
11. Chernovalova M.V. i dr. Algoritmy i programmnye sredstva adaptacii bazy znaniy informacionnyh sistem upravlenija / M.V. Chernovalova, T.V. Kakatunova, I.V. Volkova, E.A. Vlasova // Prikladnaja informatika, 2021. – T. 16. – № 4(94). – S. 21-34.
12. Cerrada M. and other. A hybrid heuristic algorithm for evolving models in simultaneous scenarios of classification and clustering / M. Cerrada, R.-V. Sánchez, J. Aguilar, J. Altamiranda // Knowledge and Information Systems, 2019. – Vol. 61. – № 2. – P. 755-798.
13. Jamróz D. The examination of the effect of the criterion for neural network's learning on the effectiveness of the qualitative analysis of multidimensional data // Knowledge and Information Systems, 2020. – Vol. 62. – № 8. – P. 3263-3289.
14. Hu X. and other. Model complexity of deep learning: a survey / X. Hu, J. Pei, L. Chu, W. Liu, J. Bian // Knowledge and Information Systems, 2021. – Vol. 63. – № 10. – P. 2585-2619.
15. Rialti R. and other. Big data analytics capabilities and performance: evidence from a moderated multi-mediation model / R. Rialti, L. Zollo, A. Ferraris, I. Alon // Technological Forecasting and Social Change, 2019. – Vol. 149. – 781 p.
16. Russo D. and other. A meta-model for information systems quality: a mixed study of the financial sector / D. Russo, P. Ciancarini, T. Falasconi, M. Tomasi // ACM Transactions on Management Information Systems, 2018. – Vol. 9. – № 3. – P. 11.

УДК 004.94

Л.Е. МИСТРОВ, В.П. МОРОЗОВ, О.В. ПОЛЯКОВ

## МЕТОДИКА ОБОСНОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРЕНАЖЕРНЫХ СИСТЕМ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРИМЕНЕНИЮ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ ОБЪЕКТОВ

*Предлагается методика обоснования архитектуры интеллектуальных тренажных систем (ИТС), предназначенных для выработки навыков обучающимися по способам применения радиоэлектронных объектов (РЭО) на основе выполнения учебно-тренировочных задач (УТЗ). Она представлена в виде методических подходов, принципов построения, процедур, команд, данных и характеристик, структурно сопряженных с каждым иерархическим уровнем РЭО, обобщенно описывающих архитектуру ИТС. Определены особенности построения и предложены обобщенная и частные методики построения архитектуры ИТС в виде системы задач по управлению программными компонентами при имитации процессов функционирования РЭО для обоснования обучающимися решений по способам применения РЭО. Ее реализация обеспечивает выполнение УТЗ по способам применения РЭО на множестве условий воздействия внешней среды.*

**Ключевые слова:** радиоэлектронный объект; обучающийся; интеллектуальная тренажерная система; архитектура; методика; алгоритм; аппаратно-программные компоненты; эффективность.

© Мистров Л.Е., Морозов В.П., Поляков О.В., 2023

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мистров Л.Е., Поляков О.В. Концептуальная модель синтеза архитектуры интеллектуальных тренажерных систем подготовки специалистов по применению радиоэлектронных объектов. – Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования, 2021. – № 4(62).
2. Мистров Л.Е., Поляков О.В. Метод синтеза интеллектуальных тренажерных систем подготовки специалистов по применению радиоэлектронных объектов. – Информационные системы и технологии, 2021 – № 6(128). – С. 78-82.
3. Халиуллин А.Р. Разработка архитектурных решений, алгоритмов и программных инструментов организации взаимодействия компонентов распределенных компьютерных тренажеров, реализующих виртуальную среду профессиональной деятельности диспетчеров систем газонефтепроводов: автореферат дисс. на соискание уч. степени канд. тех. наук. – М., 2017.
4. Мистров Л.Е., Поляков О.В. Метод структурно-функционального синтеза пользовательского интерфейса интеллектуальной тренажной системы подготовки специалистов по применению радиоэлектронных объектов. – Информационно-измерительные и управляющие системы, 2022. – №4 (68). – С. 42-53.
5. Мистров Л.Е., Белоцерковский И.О., Плотников С.Н. Основы выделения типовых условий конфликтного взаимодействия структурно сложных систем. – Научные технологии, 2018. – № 11. – Т. 19. – С. 4-7.

#### **Мистров Леонид Евгеньевич**

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Центральный филиал ФГБОУВО «РГУП», г. Воронеж  
Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры  
Тел.: 8 910 342 88 42  
E-mail: mistrov\_le@mail.ru

**Морозов Владимир Петрович**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж

Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры

Тел.: 8 951 545 63 69

E-mail: vp\_morozov@mail.ru

**Поляков Олег Владимирович**

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени

профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

Преподаватель

Тел.: 8 950 762 10 27

E-mail: p\_oleg\_65@mail.ru

---

L.E. MISTROV (*Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Professor of the Department*)

*MERC AF «AFA», Central Branch of RGUP, Voronezh*

V.P. MOROZOV (*Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Professor of the Department*)

*Voronezh State Technical University, Voronezh*

O.V. POLYAKOV (*Lecturer*)

*MERC AF «AFA», Voronezh*

**METHODOLOGY FOR SUBSTANTIATING THE ARCHITECTURE  
OF INTELLIGENT SIMULATOR SYSTEMS FOR TRAINING SPECIALISTS  
IN THE USE OF RADIOELECTRONIC OBJECTS**

*A methodology is proposed to substantiate the architecture of intelligent training systems (ITS) designed to develop skills by students on the methods of using radio-electronic objects (REO) based on the performance of training tasks (UTZ). It is presented in the form of methodological approaches, principles of construction, procedures, commands, data and characteristics structurally associated with each hierarchical level of REO, generically describing the architecture of ITS. The features of the construction are determined and generalized and particular methods of constructing ITS architecture are proposed in the form of a system of tasks for managing software components while simulating the processes of functioning of REO to justify decisions by students on the methods of using REO. Its implementation ensures the implementation of UTZ according to the methods of application of REO on a variety of environmental conditions.*

**Keywords:** *radio-electronic object; student; intelligent simulator system; architecture; methodology; algorithm; hardware and software components; efficiency.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Mistrov L.E., Poljakov O.V. Konceptual'naja model' sinteza arhitektury intellektual'nyh trenazhernyh sistem podgotovki specialistov po primeneniju radioelektronnyh ob#ektov. – Informacionno-jekonomicheskie aspekty standartizacii i tehničeskogo regulirovanija, 2021. – № 4(62).
2. Mistrov L.E., Poljakov O.V. Metod sinteza intellektual'nyh trenazhernyh sistem podgotovki specialistov po primeneniju radioelektronnyh ob#ektov. – Informacionnye sistemy i tehnologii, 2021 – № 6(128). – S. 78-82.
3. Haliullin A.R. Razrabotka arhitekturnyh reshenij, algoritmov i programnyh instrumentov organizacii vzaimodejstvija komponentov raspredelennyh komp'juternyh trenazherov, realizujushih virtual'nuju sredu professional'noj dejatel'nosti dispetčerov sistem gazonefteprovodov: avtoreferat diss. na soiskanie uch. stepeni kand. teh. nauk. – M., 2017.
4. Mistrov L.E., Poljakov O.V. Metod strukturno-funkcional'nogo sinteza pol'zovatel'skogo interfejsa intellektual'noj trenazhnoj sistemy podgotovki specialistov po primeneniju radioelektronnyh ob#ektov. – Informacionno-izmeritel'nye i upravljajushhie sistemy, 2022. – №4 (68). – S. 42-53.
5. Mistrov L.E., Belocerkovskij I.O., Plotnikov S.N. Osnovy vydelenija tipovyh uslovij konfliktnogo vzaimodejstvija strukturno slozhnyh sistem. – Naukoemkie tehnologii, 2018. – № 11. – T. 19. – S. 4-7.

УДК 004.031.4

А.А. СТЫЧУК, И.С. СТЫЧУК

**АЛГОРИТМЫ ОПЕРАЦИЙ ЧТЕНИЯ И ЗАПИСИ ДАННЫХ АСУ  
ВИРТУАЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
В ОБЛАЧНЫХ СИСТЕМАХ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

*В данной статье авторы проводят описание разработанных алгоритмов управления доступом к информации АСУ виртуального предприятия, а именно: операций чтения и записи данных. Для выполнения чтения (записи) информации должно быть найдено физическое расположение необходимого файла. Учитывая, что внешний и внутренний адреса файлов могут различаться, необходимо выполнить поиск внутреннего адреса файла по внешнему. Предлагается в качестве внешнего адреса файла использовать UUID (Universally Unique Identifier).*

**Ключевые слова:** *облачные системы хранения данных; большие данные; автоматизация; информационные технологии; Интернет-сервис; виртуальная файловая система; виртуальное предприятие; алгоритм операции чтения; алгоритм операции записи.*

© Стычук А.А., Стычук И.С., 2023

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Волков В.Н., Стычук А.А., Стычук И.С. Анализ возможностей облачных систем хранения данных при реализации и сопровождении электронных услуг населению // Арригиевские чтения по теме: «Формирование новой парадигмы экономического мышления XXI века»: материалы Международной научно-практической конференции, 21-23 марта 2018 года, г. Орел. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2018. – С. 165-173.
2. Волков В.Н. и др. Анализ методов и средств организации облачных систем хранения и обработки больших данных для реализации электронных услуг населению / В.Н. Волков, Д.В. Рыженков, А.А. Стычук, И.С. Стычук // Информационные системы и технологии, 2019. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2019. – № 4(114). – 121 с. – С. 30-39.
3. Волков В.Н. и др. Структура системы обеспечения функционирования облачных систем хранения и обработки больших данных для реализации электронных услуг населению / В.Н. Волков, И.С. Константинов, А.А. Стычук, И.С. Стычук, С.В. Терентьев // Информационные системы и технологии, 2019. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2019. – № 5(115). – 117 с. – С. 35-42.
4. Волков В.Н. и др. Разработка моделей пользователя, сессии и управления доступом в облачных системах хранения и обработки данных для реализации виртуального предприятия / В.Н. Волков, И.С. Константинов, Д.В. Рыженков, А.А. Стычук, И.С. Стычук // Информационные системы и технологии, 2020. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2020. – № 1(117). – 122 с. – С. 39-47.
5. Волков В.Н. и др. Обобщенная графовая модель виртуальной файловой системы в облачных системах хранения и обработки данных для реализации виртуального предприятия / В.Н. Волков, И.С. Константинов, А.А. Стычук, И.С. Стычук // Информационные системы и технологии, 2020. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2020. – № 3(119). – 123 с. – С. 25-36.
6. Стычук А.А. и др. Структура данных системы обеспечения функционирования АСУ виртуального предприятия в облачных системах хранения и обработки данных / В.Н. Волков, И.С. Константинов, А.А. Стычук, И.С. Стычук // Информационные системы и технологии, 2021. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2021. – № 1(1230). – 118 с. – С. 28-33.
7. Стычук А.А. и др. Алгоритмы управления доступом к информации АСУ виртуального предприятия в облачных системах хранения и обработки данных / В.Н. Волков, А.В. Короткий, С.В. Новиков, Д.В. Рыженков, А.А. Стычук, И.С. Стычук, А.Ю. Ужаринский //

Информационные системы и технологии, 2022. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2022. – № 5(133). – 132 с. – С. 54-62.

**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

**Стычук Ирина Сергеевна**

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

---

A.A. STY'ChUK (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Information Systems and Digital Technologies*)

I.S. STY'ChUK (*Post-graduate Student  
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*)

**ALGORITHMS FOR DATA READING AND WRITING OPERATIONS OF A VIRTUAL ENTERPRISE  
AUTOMATED CONTROL SYSTEM IN CLOUD STORAGE AND DATA PROCESSING SYSTEMS**

*In this article, the authors describe the developed algorithms for managing access to information of the automated control system of a virtual enterprise, namely: data read and write operations. To read (write) information, the physical location of the required file must be found. Considering that the external and internal addresses of files may differ, it is necessary to search for the internal address of the file by the external one. It is proposed to use UUID (Universally Unique Identifier) as the external address of the file.*

**Keywords:** *cloud storage; big data; automation; information technologies; Internet service; virtual file system; virtual enterprise; read operation algorithm; write operation algorithm.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Volkov V.N., Stychuk A.A., Stychuk I.S. Analiz vozmozhnostej oblačnyh sistem hranenija dannyh pri realizacii i soprovozhdenii jelektronnyh uslug naseleniju // Arrigievskie chtenija po teme: «Formirovanie novoj paradigmy jekonomicheskogo myshlenija XXI veka»: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 21-23 marta 2018 goda, g. Orel. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2018. – S. 165-173.
2. Volkov V.N. i dr. Analiz metodov i sredstv organizacii oblačnyh sistem hranenija i obrabotki bol'shih dannyh dlja realizacii jelektronnyh uslug naseleniju / V.N. Volkov, D.V. Ryzhenkov, A.A. Stychuk, I.S. Stychuk // Informacionnye sistemy i tehnologii, 2019. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2019. – № 4(114). – 121 s. – S. 30-39.
3. Volkov V.N. i dr. Struktura sistemy obespechenija funkcionirovanija oblačnyh sistem hranenija i obrabotki bol'shih dannyh dlja realizacii jelektronnyh uslug naseleniju / V.N. Volkov, I.S. Konstantinov, A.A. Stychuk, I.S. Stychuk, S.V. Terent'ev // Informacionnye sistemy i tehnologii, 2019. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2019. – № 5(115). – 117 s. – S. 35-42.
4. Volkov V.N. i dr. Razrabotka modelej pol'zovatelja, sessii i upravlenija dostupom v oblačnyh sistemah hranenija i obrabotki dannyh dlja realizacii virtual'nogo predprijatija / V.N. Volkov, I.S. Konstantinov, D.V. Ryzhenkov, A.A. Stychuk, I.S. Stychuk // Informacionnye sistemy i tehnologii, 2020. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2020. – № 1(117). – 122 s. – S. 39-47.
5. Volkov V.N. i dr. Obobshhennaja grafovaja model' virtual'noj fajlovoj sistemy v oblačnyh sistemah hranenija i obrabotki dannyh dlja realizacii virtual'nogo predprijatija / V.N. Volkov, I.S. Konstantinov, A.A. Stychuk, I.S. Stychuk // Informacionnye sistemy i tehnologii, 2020. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2020. – № 3(119). – 123 s. – S. 25-36.
6. Stychuk A.A. i dr. Struktura dannyh sistemy obespechenija funkcionirovanija ASU virtual'nogo predprijatija v oblačnyh sistemah hranenija i obrabotki dannyh / V.N. Volkov, I.S. Konstantinov, A.A.

Stychuk, I.S. Stychuk // Informacionnye sistemy i tehnologii, 2021. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2021. – № 1(1230). – 118 s. – S. 28-33.

7. Stychuk A.A. i dr. Algoritmy upravlenija dostupom k informacii ASU virtual'nogo predprijatija v oblachnyh sistemah hranenija i obrabotki dannyh / V.N. Volkov, A.V. Korotkij, S.V. Novikov, D.V. Ryzhenkov, A.A. Stychuk, I.S. Stychuk, A.Ju. Uzharinskij // Informacionnye sistemy i tehnologii, 2022. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2022. – № 5(133). – 132 s. – S. 54-62.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

УДК 621.391.8; 004.01; 621.391

Ю.А. БЕЛЕВСКАЯ, А.П. ФИСУН, Р.А. ФИСУН

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОВ  
АНАЛИЗА И КОНТРОЛЯ УГРОЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

*Решена актуальная задача автоматизации процесса управления обеспечением информационной безопасностью на основе разработки программно-аппаратного комплекса анализа, контроля и количественной оценки угроз информационной безопасности информационно-вычислительной сети автоматизированных систем обработки информации и управления различных классов, используемых в современных социотехнических систем, функционирующих в условиях неопределенности, риска, непрерывного воздействия угроз и других деструктивных воздействий.*

**Ключевые слова:** автоматизация процессов управления; автоматизированные системы; автоматизированные системы обработки информации и управления; информационно-вычислительные сети; безопасность информации; обеспечение информационной безопасности; модель оценки угроз и деструктивных воздействий.

© Белевская Ю.А., Фисун А.П., Фисун Р.А., 2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ С 34-003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения. – М.: Изд-во Стандартиформ, 1992. – 29 с.
2. ГОСТ С 34-601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. – М.: Изд-во Стандартиформ, 1992. – 7 с.
3. ГОСТ С 34-003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – М.: Изд-во Стандартиформ, 1990. – 16 с.
4. ГОСТ С 24-103-84. Автоматизированные системы управления. Основные положения. – М.: Изд-во Стандартиформ, 1986. – 4 с.
5. Герасименко В.А. Защита информации в автоматизированных системах обработки данных. – В 2 кн. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 576 с.
6. Фисун А.П., Минаев В.А. Теоретические основы информатики и информационная безопасность: монография. – М.: Радио и связь, 2000. – 486 с.
7. Белевская Ю.А., Фисун А.П. Теоретические основы права современного общества и обеспечение информационной безопасности: монография. – Оrel: ГУ–УНПК, 2014. – 462 с.
8. Белевская Ю.А., Фисун А.П., Фисун Р.А. Концепция формирования угроз информационной безопасности информационно-телекоммуникационных сетей объектов

- информатизации. – Информационные системы и технологии». – № 3(95), 2016. – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2016. – С. 139-150.
9. Белевская Ю. А., Фисун А.П., Фисун Р.А. Методика АНАЛИЗА угроз информационной безопасности информационно-телекоммуникационных технологий объектов информатизации: материалы 25 Всероссийской НПК «Информатизация и информационная безопасность правоохранительных органов»; 7 июня 2016 г. – М.: Академия Управления МВД России. – С. 315-321.
  10. Завгородний В.И. Комплексная защита информации в компьютерных системах. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
  11. Мафтик С. Механизмы защиты в сетях ЭВМ. – М.: Мир, 1993.
  12. Мельников В.В. Защита информации в компьютерных системах. – М.: Финансы и статистика; Электроинформ, 1997. – 368 с.
  13. Расторгуев С.П. Программные методы защиты в компьютерных сетях. – М.: «Яхтсмен», 1993. – 188 с.
  14. Торокин А.А. Основы инженерно-технической защиты информации. – М.: Ось-89, 1998. – 336 с.
  15. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. – М.: Наука, 1983. – 416 с.
  16. Литвак Б.Г. Экспертная информация: методы получения и анализа. – М.: Радио и связь, 1982. – 184 с.
  17. Асаи А., Ватада Д. Прикладные нечёткие системы; пер. с япон.; под ред. Т. Тэрано. – М.: Мир, 1993. – 368 с.

**Белевская Юлия Александровна**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Кандидат юридических наук, доцент, старший научный сотрудник НИЛ функциональных наноструктур  
Тел.: 8 910 304 49 98  
E-mail: belevskaya.ua@gmail.com

**Фисун Александр Павлович**

Управление по Орловской области филиала ФГУП «ГРЧЦ» в Центральном федеральном округе,  
г. Орел  
Доктор технических наук, профессор, заместитель начальника управления  
Тел.: 8 910 307 00 81  
E-mail: fisun11@yandex.ru

**Фисун Роман Александрович**

Отделение по Смоленской области Главного управления Центрального банка Российской Федерации  
по Центральному федеральному округу, г. Смоленск  
Начальник отдела информационной безопасности и защиты информации отделения по Смоленской  
области  
Тел.: 8 910 711 00 03  
E-mail: fisun11@yandex.ru

---

*Yu.A. BELEVSKAYA (Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher)  
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

*A.P. FISUN (Doctor of Engineering Sciences, Professor, Deputy Head of Department)  
The Office for Orel Region Branch of FSUE «Enterprise of the Central Federal District»  
in the Central Federal District, Orel*

*R.A. FISUN (Head of the Department of Information Security and Information Protection  
of the Branch for the Smolensk Region)  
Smolensk Region Division of the Central Bank of the Russian Federation Main Branch  
for the Central Federal District, Smolensk*

**AUTOMATION OF MANAGEMENT OF PROCESSES  
OF ANALYSIS AND CONTROL OF THREATS TO INFORMATION SECURITY  
OF SOCIOTECHNICAL SYSTEMS**

*The actual problem of automation of the information security management process has been solved on the basis of the development of a software and hardware complex for analysis, control and quantitative assessment of threats to information security of an information and computing network of automated information processing and management systems of various classes used in modern sociotechnical systems operating under conditions of uncertainty, risk, continuous exposure to threats and other destructive influences.*

**Keywords:** *automation of management processes; automated systems; automated information processing and management systems; information and computing networks; information security; information security; threat assessment model and destructive impacts.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. GOST C 34-003-90. Informacionnaja tehnologija. Kompleks standartov na avtomatizirovannye sistemy. Avtomatizirovannye sistemy. Terminy i opredelenija. – M.: Izd-vo Standartinform, 1992. – 29 s.
2. GOST C 34-601-90. Informacionnaja tehnologija. Kompleks standartov na avtomatizirovannye sistemy. Avtomatizirovannye sistemy. Stadii sozdanija. – M.: Izd-vo Standartinform, 1992. – 7 s.
3. GOST C 34-003-90. Informacionnaja tehnologija. Kompleks standartov na avtomatizirovannye sistemy. Avtomatizirovannye sistemy. Tehniceskoe zadanie na sozdanie avtomatizirovannoj sistemy. – M.: Izd-vo Standartinform, 1990. – 16 s.
4. GOST C 24-103-84. Avtomatizirovannye sistemy upravlenija. Osnovnye polozhenija. – M.: Izd-vo Standartinform, 1986. – 4 s.
5. Gerasimenko V.A. Zashhita informacii v avtomatizirovannyh sistemah obrabotki dannyh. – V 2 kn. – M.: Jenergoatomizdat, 1994. – 576 s.
6. Fisun A.P., Minaev V.A. Teoreticheskie osnovy informatiki i informacionnaja bezopasnosti: monografija. – M.: Radio i svjaz', 2000. – 486 s.
7. Belevskaja Ju.A., Fisun A.P. Teoreticheskie osnovy prava sovremennogo obshhestva i obespechenie informacionnoj bezopasnosti: monografija. – Orel: GU–UNPK, 2014. – 462 s.
8. Belevskaja Ju.A., Fisun A.P., Fisun R.A. koncepcija formirovanija ugroz informacionnoj bezopasnosti informacionno-telekommunikacionnyh setej ob#ektov informatizacii. – Informacionnye sistemy i tehnologii». – № 3(95), 2016. – Orel: Gosuniversitet – UNPK, 2016. – S. 139-150.
9. Belevskaja Ju. A., Fisun A.P., Fisun R.A. Metodika ANALIZA ugroz informacionnoj bezopasnosti informacionno-telekommunikacionnyh tehnologij ob#ektov informatizacii: materialy 25 Vserossijskoj NPK «Informatizacija i informacionnaja bezopasnost' pravoohranitel'nyh organov»; 7 ijunja 2016 g. – M.: Akademija Upravlenija MVD Rossii. – S. 315-321.
10. Zavgorodnij V.I. Kompleksnaja zashhita informacii v komp'juternyh sistemah. – M.: Logos, 2001. – 264 s.
11. Maftik S. Mehanizmy zashhity v setjah JeVM. – M.: Mir, 1993.
12. Mel'nikov V.V. Zashhita informacii v komp'juternyh sistemah. – M.: Finansy i statistika; Jelektroinform, 1997. – 368 s.
13. Rastorguev S.P. Programmnye metody zashhity v komp'juternyh setjah. – M.: «Jahtsmen», 1993. – 188 s.
14. Torokin A.A. Osnovy inzhenerno-tehniceskoj zashhity informacii. – M.: Os'-89, 1998. – 336 s.
15. Bol'shev L.N., Smirnov N.V. Tablicy matematiceskoj statistiki. – M.: Nauka, 1983. – 416 s.
16. Litvak B.G. Jekspertnaja informacija: metody poluchenija i analiza. – M.: Radio i svjaz', 1982. – 184 s.
17. Asai A., Vatada D. Prikladnye nechjotkie sistemy; per. s japon.; pod red. T. Tjerano. – M.: Mir, 1993. – 368 s.

УДК 004.273

К.С. БАЛИЦКАЯ, М.С. САВУНОВ, С.М. САЛИБЕКЯН, П.Д. ЧЕЛНОКОВА

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ОБЪЕКТОМ И ЕЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НА БАЗЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ПАРАДИГМЫ DATA-FLOW

*Настоящая статья посвящена описанию исследовательской работы по созданию методики имитационного моделирования системы автоматического управления техническим объектом на базе парадигмы data-flow (вычисления с управлением потоком данных). Система реализована на базе управляющего автомата. В результате исследования была разработана и программно реализована модель системы автоматического управления, модель объекта управления, а также отработана методика взаимодействия модели системы управления и объекта управления.*

**Ключевые слова:** управляющий автомат; вычислительный процесс с управлением потоком данных; объектно-атрибутная архитектура; программная реализация системы автоматического управления; имитационное моделирование.

© Балицкая К.С., Савунов М.С., Салибекян С.М., Челнокова П.Д., 2023

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ в рамках научного проекта №20-07-00958.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шопырин Д.Г., Шалыто А.А. Синхронное программирование. – Информационно-управляющие системы, 2004. – № 3. – С. 35-42.
2. Клебан В.О., Шалыто А.А. Использование автоматного программирования для построения многоуровневых систем управления мобильными роботами // Сборник тезисов 19 Всероссийской научно-технической конференции «Экстремальная робототехника». – СПб: ЦНИИ РТК, 2008. – С. 85-87.
3. Клебан В.О., Шалыто А.А. Разработка системы управления малоразмерным вертолетом // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики, 2011. – № 2(72). – С. 12-16.
4. Поликарпова Н., Шалыто А. Автоматное программирование. СПб: Питер, 2011. – 168 с.
5. Jurij Silk, Borut Robic, Theo Ungerer. «Asynchrony in parallel computing: From dataflow to multithreading» Institut Jozef Stefan, Technical Report CDS-97-4, September 1997 / Springer; 2015 [Электронный ресурс]. – URL:
6. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. 5-е изд. – Питер, 2007. – 844 с.
7. Таненбаум Э., М. ван Стеен. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. – СПб.: Питер, 2003.
8. Парк Дж., Маккей С., Райт Э. Передача данных в системах контроля и управления; перевод с англ. В.В. Савельева. – М.: ООО «Группа ИДТ», 2007. – 480 с.
9. Салибекян С.М., Панфилов П.Б. ОА-архитектура построения и моделирования распределенных систем автоматизации. – Автоматизация в промышленности, 2010. – № 11. – С. 51-56.
10. Салибекян С.М. Реализация автоматной парадигмы вычислений на объектно-атрибутом базисе. – Прикладная информатика, 2017. – Т. 12. – № 2(68). – С. 103-115.
11. Salibekyan S.M., Panfilow P.B. Object-attribute architecture for design and modeling of distribute automation system. – Automation and remote control, 2012. – Volume 73. – Number

3. – P. 587-595.
12. Шальто А.А. SWITCH-технология. Алгоритмизация и программирование задач
  13. Карпов В.Э. Автоматное программирование и робототехника. – М.: МФТИ-МИЭМ НИУ ВШЭ, 2014.
  14. Салибекян С.М. Реализация автоматной парадигмы вычислений на объектно-атрибутном базисе. – Прикладная информатика, 2017. – Т. 12. – № 2(68). – С. 103-115.
  15. Исследование методов организации коллектива роботов на основе моделирования [электронный ресурс]. – URL: <http://robofob.ru/projects/>.
  16. Jerry Banks and other. Discrete-Event System Simulation. Fourth edition / John S. Carson II, Barry L Nelson, David M. Nicol.

г

**Балицкая Ксения Станиславовна**

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва

Бакалавр

Тел.: 8 963 694 53 30

п

р

**Савунов Михаил Сергеевич**

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва

Бакалавр

Тел.: 8 915 084 01 74

н

и

**Салибекян Сергей Михайлович**

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва

Кандидат технических наук, доцент

Тел.: 8 926 246 29 75

и

**Челнокова Полина Дмитриевна**

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва

Бакалавр

E-mail: [pdchelnokova@edu.hse.ru](mailto:pdchelnokova@edu.hse.ru)

:

Н

K.S. BALICzKAYa (*Bachelor*)

а

M.S. SAVUNOV (*Bachelor*)

у

к

S.M. SALIBEKYaN (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*)

а

[

P.D. ChELNOKOVA (*Bachelor*)

Э

*National Research University Higher School of Economics, Moscow*

л

е

### THE CONTROL SYSTEM OF TECHNICAL OBJECT

### AND HIS SIMULATION BASED ON DATA-FLOW PARADIGM OF COMPUTATION PROCESS

т

The paper contents the description of the research work, the goal of which is creation of a methodology of the simulation of an automatic control system of a technical object. The system is based on data-flow paradigm of computation process. The system is implemented on the basis of a control fine state machine. The research results are the model of the automatic control system, the programmatically implemented model of the object control, and the methodology of communication between the model of the control system and the object of control.

й

**Keywords:** control automata; data-flow; object-attribute architecture; program implementation of an automata, simulation.

р

е

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

с

у

р

с

]

.

1. Shopyrin D.G., Shalyto A.A. Sinhronnoe programmirovaniye. –Informacionno-upravljajushhie sistemy, 2004. – № 3. – S. 35-42.
2. Kleban V.O., Shalyto A.A. Ispol'zovaniye avtomatnogo programmirovaniya dlja postroeniya mnogourovnevnyh sistem upravleniya mobil'nymi robotami // Sbornik tezisov 19 Vserossijskoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Jekstremal'naja robototehnika». – SPb: CNII RTK, 2008. – S. 85-87.
3. Kleban V.O., Shalyto A.A. Razrabotka sistemy upravleniya malorazmernym vertoletom // Nauchno-tehnicheskij vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta informacionnyh tehnologij, mehaniki i optiki, 2011. – № 2(72). – S. 12-16.
4. Polikarpova N., Shalyto A. Avtomatnoe programmirovaniye. SPb: Piter, 2011. – 168 s.
5. Jurij Silk, Borut Robic, Theo Ungerer. «Asynchroney in parallel computing: From dataflow to multithreading» Institut Jozef Stefan, Technical Report CDS-97-4, September 1997 / Milutinovic V, Trifunovic N, Salom J, Giorgi R. The guide to dataflow supercomputing. USA: Springer; 2015 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://proxylibrary.hse.ru:2084/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-16229-4.pdf>.
6. Tanenbaum Je. Arhitektura komp'yutera. 5-e izd. – Piter, 2007. – 844 s.
7. Tanenbaum Je., M. van Steen. Raspredeleennyye sistemy. Principy i paradigmy. – SPb.: Piter, 2003.
8. Park Dzh., Makkej S., Rajt Je. Peredacha dannyh v sistemah kontrolja i upravlenija; perevod s angl. V.V. Savel'eva. — M.: OOO «Gruppa IDT», 2007. – 480 s.
9. Salibekjan S.M., Panfilov P.B. OA-arhitektura postroeniya i modelirovaniya raspredeleennyh sistem avtomatizacii. – Avtomatizacija v promyshlennosti, 2010. – № 11. – S. 51-56.
10. Salibekjan S.M. Realizacija avtomatnoj paradigmy vychislenij na ob#ektno-atributnom bazise. – Prikladnaja informatika, 2017. – T. 12. – № 2(68). – S. 103-115.
11. Salibekyan S.M., Panfilov P.B. Object-attribute architecture for design and modeling of distribute automation system. – Automation and remote control, 2012. – Volume 73. – Number 3. – P. 587-595.
12. Shalyto A.A. SWITCH-tehnologija. Algoritmizacija i programmirovaniye zadach logicheskogo upravlenija. – SPb.: Nauka, 1998 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://is.ifmo.ru/books/switch/1>.
13. Karpov V.Je. Avtomatnoe programmirovaniye i robototehnika. – M.: MFTI-MIJeM NIU VShJe, 2014.
14. Salibekjan S.M. Realizacija avtomatnoj paradigmy vychislenij na ob#ektno-atributnom bazise. – Prikladnaja informatika, 2017. – T. 12. – № 2(68). – S. 103-115.
15. Issledovanie metodov organizacii kollektiva robotov na osnove modelirovaniya jeusocial'nyh soobshhestv, 2016 [Jelektronnyj resurs]. – URL: <http://robofob.ru/projects/>.
16. Jerry Banks and other. Discrete-Event System Simulation. Fourth edition / John S. Carson II, Barry L Nelson, David M. Nicol.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

УДК 654.026

В.В. БЕЗРУЧКО, В.К. САНСЕВИЧ

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОСТРОЕНИЮ ЗАЩИЩЕННОГО КАНАЛА УПРАВЛЕНИЯ  
ЦИФРОВЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ СЕТЕЙ СВЯЗИ**

*В статье рассматриваются вопросы построения выделенного защищенного канала управления на базе цифровых каналов, создаваемых аппаратурой СЦИ и закрытого с помощью криптографических средств.*

**Ключевые слова:** управление сетью связи; защищенный канал управления.

© Безручко В.В., Сансевич В.К., 2023

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Безручко В.В. и др. Математическое моделирование игрового управления ресурсами сетей связи в изменяющихся условиях их функционирования / В.В. Безручко, В.К. Сансевич, Р.Д. Анохин, К.Е. Волобуев // Информационные системы и технологии, 2021. – № 2(124). – Орел: ОГУ.
2. Безручко В.В., Кравченко В.Р., Сансевич В.К. Моделирование подсистемы управления сетью связи. – Информационные системы и технологии, 2022. – № 2(130). – Орел: ОГУ.

3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-2-2002. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. – Часть 2. Функциональные требования безопасности. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.
4. Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи: учебник для ВУЗов. – БХВ: СПб, 2011. – 400 с.
5. Слепов Н. Синхронные цифровые сети SDH. – М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 1999.
6. ТАИЦ.00003-01 34 01-1. Программное обеспечение сетевой системы управления аппаратуры электросвязи Супертел-NMS: руководство оператора. – ОАО НТЦ ВСП «СупертелДАЛС», 2003.

**Безручко Валерий Владимирович**

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

**Сансевич Валерий Константинович**

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

---

V.V. BEZRUCHKO (*Candidate of Engineering Science, Associate Professor*)

V.K. SANSEVICH (*Candidate of Engineering Science, Associate Professor*)  
*The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel*

**PROPOSALS FOR THE CONSTRUCTION OF A SECURE CONTROL CHANNEL  
FOR DIGITAL EQUIPMENT OF COMMUNICATION NETWORKS**

*The article discusses the issues of constructing a dedicated secure control channel based on digital channels by the SDH equipment and closed using cryptographic means*

**Keywords:** *communication network management; secure control channel.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Bezruchko V.V. i dr. Matematicheskoe modelirovanie igrovogo upravlenija resursami setej svjazi v izmenjajushhihsja uslovijah ih funkcionirovanija / V.V. Bezruchko, V.K. Sansevich, R.D. Anohin, K.E. Volobuev // *Informacionnye sistemy i tehnologii*, 2021. – № 2(124). – Orel: OGU.
2. Bezruchko V.V., Kravchenko V.R., Sansevich V.K. Modelirovanie podsistemy upravlenija set'ju svjazi. – *Informacionnye sistemy i tehnologii*, 2022. – № 2(130). – Orel: OGU.
3. GOST R ISO/MJeK 15408-2-2002. Informacionnaja tehnologija. Metody i sredstva obespechenija bezopasnosti. Kriterii ocenki bezopasnosti informacionnyh tehnologij. – Chast' 2. Funkcional'nye trebovanija bezopasnosti. – М.: ИПК Издатel'stvo standartov, 2002.
4. Gol'dshtejn B.S., Sokolov N.A., Janovskij G.G. Seti svjazi: uchebnik dlja VUZov. – BHV: SPB, 2011. – 400 s.
5. Slepov N. Sinhronnye cifrovye seti SDH. – М.: JeKO-TRENDZ, 1999.
6. TAIC.00003-01 34 01-1. Programmnoe obespechenie setevoj sistemy upravlenija apparatury jelektrosvjazi Supertel-NMS: rukovodstvo operatora. – ОАО NTC VSP «SupertelDALС», 2003.

УДК 004.056

М.М. ГОЛЕМБИОВСКИЙ, О.М. ГОЛЕМБИОВСКАЯ, Е.В. КОНДРАШОВА,  
М.Ю. РЫТОВ, А.А. РЯБЦЕВ, К.Е. ШИНАКОВ

## АНАЛИЗ НАИБОЛЕЕ ИЗВЕСТНЫХ УЯЗВИМОСТЕЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ КИБЕРАТАК

*В статье проведен комплексный анализ вероятности эксплуатации наиболее известных уязвимостей для реализации кибератак путем построения структурной модели защиты системы. Предлагаемый подход целесообразно применять службам безопасности предприятия с целью оценки возможности эксплуатации на объекте той или иной уязвимости системы. В рамках работы построена подробная структурная модель для десяти наиболее актуальных и опасных уязвимостей на период 2022 года. Построение структурной модели для наиболее популярных уязвимостей позволяет наиболее обоснованно и системно проанализировать структуру уязвимостей и определить вероятность их использования за счет оценки отдельных элементов защиты.*

**Ключевые слова:** уязвимость; эксплуатация; кибератака; информационная безопасность; защита информации.

© Голембиовский М.М., Голембиовская О.М., Кондрашова Е.В., Рытов М.Ю., Рябцев А.А., Шинаков К.Е., 2023

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атаки на российские компании [Электронный ресурс]. – URL: <https://rt-solar.ru/analytics/reports/2880/> (дата обращения: 28.09.2022).
2. Positive Technologies: обнаружена уязвимость в ПО Citrix [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.securitylab.ru/news/503541.php> (дата обращения: 03.10.2022).
3. Структурная модель [Электронный ресурс]. – URL: <https://ek-ek.jimdofree.com/петухин/моделирование2/11> (дата обращения: 03.10.2022).

#### **Голембиовский Максим Михайлович**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск  
Аспирант, специалист отдела НИРС  
Тел.: 8 (4832) 58-83-55  
E-mail: maksim32region@yandex.ru

#### **Голембиовская Оксана Михайловна**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Системы информационной безопасности»  
Тел.: 8 (4832)58-83-55  
E-mail: Bryansk-tu@yandex.ru

#### **Кондрашова Екатерина Владимировна**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск  
Студентка 5 курса Факультета информационных технологий  
Тел.: 8 953 289 52 14  
E-mail: kondrashova\_katerina@bk.ru

#### **Рытов Михаил Юрьевич**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск  
Кандидат технических наук, заведующий кафедрой «СИБ» БГТУ  
Тел.: 8 (4832) 58-83-55

E-mail: sib@tu-yandex.ru

**Рябцев Артем Андреевич**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск  
Аспирант 1 курса Факультета информационных технологий  
Тел.: 8 (4832) 58-83-55  
E-mail: sib@tu-yandex.ru

**Шинаков Кирилл Евгеньевич**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск  
Кандидат технических наук, доцент  
Тел.: 8 (4832) 58-83-55  
E-mail: sib@tu-yandex.ru

---

M.M. GOLEMBIOVSKIJ (*Post-graduate Student, Specialist of the R&D Department*)

O.M. GOLEMBIOVSKAYA (*Candidate of Engineering Sciences,  
Associate Professor of the Department «Information Security Systems»*)

E.V. KONDRASHOVA (*Student*)

M.Yu. RY'TOV (*Candidate of Engineering Sciences,  
Head of the Department «Systems of Information Security»*)

A.A. RYABCEV (*Post-graduate Student*)

K.E. SHINAKOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*)  
*Bryansk State Technical University, Bryansk*

**ANALYSIS OF THE MOST WELL-KNOWN SOFTWARE VULNERABILITIES  
FOR THE IMPLEMENTATION OF CYBER ATTACKS**

*The article presents a comprehensive analysis of the probability of using the most well-known software vulnerabilities to carry out cyber attacks by building a structural model of system protection. The proposed approach should be applied by the enterprise security services in order to assess the possibility of exploiting a specific vulnerability of the system at the facility. As part of the work, a detailed structural model was built for the ten most relevant and dangerous vulnerabilities for the period 2022. Building a structural model for the most popular vulnerabilities allows you to analyze the structure of vulnerabilities in the most reasonable and systematic way and determine the likelihood of their use by evaluating individual security elements.*

**Keywords:** *vulnerability; exploitation; cyberattack; information security; information protection.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Ataki na rossijskie kompanii [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://rt-solar.ru/analytics/reports/2880/> (data obrashhenija: 28.09.2022).
2. Positive Technologies: obnaruzhena ujazvimost' v PO Citrix [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.securitylab.ru/news/503541.php> (data obrashhenija: 03.10.2022).
3. Strukturnaja model' [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://ek-ek.jimdofree.com/petuhin/modelirovanie2/11> (data obrashhenija: 03.10.2022).

УДК: 004.942

С.А. КОНОВАЛЕНКО, И.Д. КОРОЛЕВ, Е.С. ЛИТВИНОВ, Д.И. МАРКИН

## ИМИТАЦИЯ АДАПТИВНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ АТАК ПРИ ОЦЕНКЕ ЗАЩИЩЕННОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

*Рассмотрена проблема возрастания сложности компьютерных атак на автоматизированные системы. Обусловлена необходимость осуществления мероприятий по тестированию на проникновение, представлена модель имитации адаптивных компьютерных атак на основе нейросетевых адаптивных критиков.*

**Ключевые слова:** автоматизированные системы; информационная безопасность; тестирование на проникновение; граф атак; нейронные сети.

© Коноваленко С.А., Королев И.Д., Литвинов Е.С., Маркин Д.И., 2023

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 50.1.056-2005. Техническая защита информации. Основные термины и определения: рекомендации по стандартизации: издание официальное: утверждены и введены в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2005 г. № 479-ст: введены впервые: дата введения 2005-12-29 / Разработаны Государственным научно-исследовательским испытательным институтом проблем технической защиты информации Федеральной службы по техническому и экспортному контролю. – Москва: Стандартинформ, 2006. – IV. – 7. – 1 с. – 29 см.
2. ГОСТ Р 53114-2008. Защита информации. Обеспечение информационной безопасности в организации. Основные термины и определения: национальный стандарт: издание официальное: утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 декабря 2008 г. № 532-ст: введен впервые: дата введения 2008-12-18 / Разработан Федеральным государственным учреждением «Государственный научно-исследовательский испытательный институт проблем технической защиты информации Федеральной службы по техническому и экспортному контролю». – Москва: Стандартинформ, 2018. – III. – 4. – 3 с. – 45 см.
3. Методический документ. Методика оценки угроз безопасности информации. Утвержден ФСТЭК России 5 февраля 2021 г. – М., 2021.
4. Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
5. Котенко И.В., Степашин М.В. Анализ защищенности компьютерных сетей на основе моделирования действий злоумышленников и построения графов атак // Труды ИСА РАН. – М., 2007. - Т. 31. – С. 126-207.
6. Королев И.Д. и др. Пат. 2758974 Российская Федерация, МПК G06F 11/30, G06F 21/10. Способ комбинированного контроля состояния процесса функционирования автоматизированных систем / И.Д. Королев, А.Н. Стадник, С.А. Коноваленко, Д.И. Маркин, Е.А. Рогозин, Д.С. Васильев // Заявитель и патентообладатель Краснодар; высшее военное училище им. С.М. Штеменко. – № 2021106246; заявл. 10.03.2021; опублик. 03.11.2021. – Бюл. № 31 (I ч.). – 38 с.
7. MITRE ATT&CK. MITRE Corporation [Электронный ресурс]. – URL: <https://attack.mitre.org/> (дата обращения: 11.04.2022).
8. Редько В.Г. Модели адаптивного поведения – биологически инспирированный подход к искусственному интеллекту. – Искусственный интеллект и принятие решений. – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем информатики Российской академии наук. – Москва, 2008. – С. 11-23.

9. Dhanabal L., Shantharajah S.P. A Study on NSL-KDD Dataset for Intrusion Detection System Based on Classification Algorithms. – International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, 2015. – № 4(6). – С. 446-452.
10. Маркин Д.И., Королев И.Д., Литвинов Е.С. Моделирование процессов функционирования автоматизированных систем при проведении мероприятий по оценке защищенности. – Моделирование, оптимизация и информационные технологии, 2021. – № 9(4) [Электронный ресурс]. – URL: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=1001> (дата обращения: 01.03.2022).

**Коноваленко Сергей Александрович**

ФГКВОУ «Краснодарское высшее военное училище имени генерала армии С.М. Штеменко», г. Краснодар

Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры

Тел.: 8 961 539 68 39

E-mail: [konovalenko\\_rcf@mail.ru](mailto:konovalenko_rcf@mail.ru)

**Королев Игорь Дмитриевич**

ФГКВОУ «Краснодарское высшее военное училище имени генерала армии С.М. Штеменко», г. Краснодар

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры

Тел.: 8 918 311 46 21

E-mail: [pi\\_korolev@mail.ru](mailto:pi_korolev@mail.ru)

**Литвинов Евгений Сергеевич**

ФГКВОУ «Краснодарское высшее военное училище имени генерала армии С.М. Штеменко», г. Краснодар

Адъюнкт штатной очной адъюнктуры

Тел.: 8 999 521 09 87

E-mail: [litvinoves@rambler.ru](mailto:litvinoves@rambler.ru)

**Маркин Денис Игоревич**

ФГКВОУ «Краснодарское высшее военное училище имени генерала армии С.М. Штеменко», г. Краснодар

Адъюнкт штатной очной адъюнктуры

Тел.: 8 914 589 24 31

E-mail: [denismark94@gmail.com](mailto:denismark94@gmail.com)

---

S.A. KONOVALENKO (*Candidate of Engineering Sciences, Senior Lecturer of the Department*)

I.D. KOROLYOV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor, Professor of the Department*)

E.S. LITVINOV (*Adjunct*)

D.I. MARKIN (*Adjunct*)

*Krasnodar Higher Military School named after General of the Army S.M. Shtemenko, Krasnodar*

**IMITATION OF ADAPTIVE COMPUTER ATTACKS  
IN AUTOMATED SYSTEMS SECURITY ASSESSMENT**

*The problem of computer attacks complexity growth is considered. Necessity of penetration testing is conditioned. Model of adaptive computer attacks imitation based on neural adaptive critic is shown.*

**Keywords:** *automated systems; information security; penetration testing; attack graph; neural networks.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. GOST R 50.1.056-2005. Tehnicheskaja zashhita informacii. Osnovnye terminy i opredelenija: rekomendacii po standartizacii: izdanie oficial'noe: utverzheny i vvedeny v dejstvie Prikazom

- Federal'nogo agenstva po tehničeskomu regulirovaniju i metrologii ot 29 dekabnja 2005 g. № 479-st: vvedeny v pervye: data vvedenija 2005-12-29 / Razrabotany Gosudarstvennym nauchno-issledovatel'skim ispytatel'nyj institutom problem tehničeskoj zashhity informacii Federal'noj sluzhby po tehničeskomu i jeksportnomu kontrolju. – Moskva: Standartinform, 2006. – IV. – 7. – 1 c. – 29 sm.
2. GOST R 53114-2008. Zashhita informacii. Obespečenie informacionnoj bezopasnosti v organizacii. Osnovnye terminy i opredelenija: nacional'nyj standart: izdanie oficial'noe: utverzhden i vveden v dejstvie prikazom Federal'nogo agenstva po tehničeskomu regulirovaniju i metrologii ot 18 dekabnja 2008 g. № 532-st: vveden v pervye: data vvedenija 2008-12-18 / Razrabotan Federal'nyj gosudarstvennyj uchrezhdeniem «Gosudarstvennyj nauchno-issledovatel'skij ispytatel'nyj institut problem tehničeskoj zashhity informacii Federal'noj sluzhby po tehničeskomu i jeksportnomu kontrolju». – Moskva: Standartinform, 2018. – III. – 4. – 3 s. – 45 sm.
  3. Metodicheskiy dokument. Metodika ocenki ugroz bezopasnosti informacii. Utverzhden FSTJeK Rossii 5 fevralja 2021 g. – M., 2021.
  4. Anfilatov V.S., Emel'janov A.A., Kukushkin A.A. Sistemnyj analiz v upravlenii. – M.: Finansy i statistika, 2002. – 368 s.
  5. Kotenko I.V., Stepashin M.V. Analiz zashhishhennosti komp'juternyh setej na osnove modelirovanija dejstvij zloumyshlennikov i postroenija grafov atak // Trudy ISA RAN. – M., 2007. - T. 31. – S. 126-207.
  6. Korolev I.D. i dr. Pat. 2758974 Rossijskaja Federacija, MPK G06F 11/30, G06F 21/10. Sposob kombinirovannogo kontrolja sostojanija processa funkcionirovanija avtomatizirovannyh sistem / I.D. Korolev, A.N. Stadnik, S.A. Konovalenko, D.I. Markin, E.A. Rogozin, D.S. Vasil'ev // Zajavitel' i patentoobladatel' Krasnodar; vysshee voennoe uchilishhe im. S.M. Shtemenko. – № 2021106246; zajavl. 10.03.2021; opubl. 03.11.2021. – Bjul. № 31 (I ch.). – 38 s.
  7. MITRE ATT&CK. MITRE Corporation [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://attack.mitre.org/> (data obrashhenija: 11.04.2022).
  8. Red'ko V.G. Modeli adaptivnogo povedenija – biologičeski inspirirovannyj podhod k iskusstvennomu intellektu. – Iskusstvennyj intellekt i prinjatje reshenij. – Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe uchrezhdenie nauki Institut problem informatiki Rossijskoj akademii nauk. – Moskva, 2008. – S. 11-23.
  9. Dhanabal L., Shantharajah S.P. A Study on NSL-KDD Dataset for Intrusion Detection System Based on Classification Algorithms. – International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, 2015. – № 4(6). – S. 446-452.
  10. Markin D.I., Korolev I.D., Litvinov E.S. Modelirovanie processov funkcionirovanija avtomatizirovannyh sistem pri provedenii meroprijatij po ocenke zashhishhennosti. – Modelirovanie, optimizacija i informacionnye tehnologii, 2021. –
  11. № 9(4) [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=1001> (data obrashhenija: 01.03.2022).

**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 (полуужирный 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.