

№ 1 (99) январь-февраль 2017

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)

*Редакционный совет*

Голенков В.А., председатель  
Радченко С.Ю., заместитель председателя  
Борзенков М.И., секретарь

Астафичев П.А., Иванова Т.Н., Киричек А.В.,  
Колчунов В.И., Константинов И.С.,  
Новиков А.Н., Попова Л.В., Степанов Ю.С.

*Главный редактор*

Константинов И.С.

*Редколлегия*

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

*Сдано в набор 15.12.2016 г.  
Подписано в печать 26.12.2016 г.  
Дата выхода в свет 09.01.2017 г.  
Формат 60x88 1/8.  
Усл. печ. л. 7,5. Тираж 300 экз.  
Цена договорная  
Заказ №*

*Отпечатано с готового оригинал-макета  
на полиграфической базе  
ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК»  
302030, г. Орел, ул. Московская, 65*

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

**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.....5-20
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах .....21-35
3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.....36-67
4. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....68-73
5. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....74-86
6. Информационная безопасность и защита информации.....87-117

Редакция

О.И. Константинова  
А.А. Митин

Адрес учредителя 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, г. Орел, Наугорское шоссе, 40  
(4862) 43-40-39; [www.oreluniver.ru](http://www.oreluniver.ru);  
E-mail: [konstaoksana@yandex.ru](mailto:konstaoksana@yandex.ru); [isit@ostu.ru](mailto:isit@ostu.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, 2017

№ 1 (99) January-February 2017

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

*Editorial council*

Golenkov V.A., president  
Radchenko S.Y., vice-president  
Borzenkov M.I., secretary

Astafichev P.A., Ivanova T.N., Kirichek A.V.,  
Kolchunov V.I., Konstantinov I.S.,  
Novikov A.N., Popova L.V., Ctepanov Y.S.

*Editor-in-chief*

Konstantinov I.S.

*Editorial board*

Arhipov O.P. (Orel, Russia)  
Averchenkov V.I. (Bryansk, Russia)  
Eremenko V.T. (Orel, Russia)  
Ivannikov A.D. (Moscow, Russia)  
Koskin A.V. (Orel, 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 15.12.2016*

*26.12.2016 is put to bed*

*Date of publication 09.01.2017*

*Format 60x88 1/8.*

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

*Negotiated price*

*The order №*

*It is printed from a ready dummy layout  
on polygraphic base of State University – ESPC  
302030, Orel, Moskovskaya street, 65*

*Index on the catalogue*

**«*Pressa Rossii*» 15998**

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.....5-20
2. Information technologies in social and economic and organizational-technical systems.....21-35
3. Automation and control of technological processes and manufactures.....36-67
4. Software of the computer facilities and the automated systems.....68-73
5. Telecommunication systems and computer networks.....74-86
6. Information and data security....87-117

The editors

Konstantinova O.I.

Mitin A.A.

The address of the founder of journal

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

The address of the editorial office

302020, Orel, Highway Naugorskoe, 40  
(4862) 43-40-39; www.oreluniver.ru;  
E-mail: konstaoksana@yandex.ru; isit@ostu.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.

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

<i>Н.В. ДОРОФЕЕВ</i> Обобщенная информационная структурная схема природно-технических систем.....	5-12
<i>Н.И. КОРСУНОВ, Д.А. ТОРОПЧИН</i> Метод построения спам-фильтра для поиска нечетких дубликатов изображений.....	13-20

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

<i>Ю.М. БЕКЕТНОВА, Г.О. КРЫЛОВ, А.С. ПРИКАЗЧИКОВА</i> Системный анализ признаков пространства деятельности кредитных организаций в целях выявления рисков потери их финансовой устойчивости.....	21-28
<i>Е.В. СЕМИНА, А.И. ФРОЛОВ, В.А. ФРОЛОВА</i> Проблемы управления информационными ресурсами органов местного самоуправления.....	29-35

### АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ

<i>Р.Г. АСАДУЛЛАЕВ, М.В. ЛИФИРЕНКО, В.В. ЛОМАКИН, Т.А. РЕЗНИЧЕНКО, В.М. ЯЦЕНКО</i> Информационное обеспечение процесса формирования покрытий методом микродугового оксидирования.....	36-43
<i>Д.В. БУТОРИН, А.В. ЛИВШИЦ, Н.Г. ФИЛИППЕНКО</i> Автоматизация процесса контроля фазовых и релаксационных превращений в полимерных материалах.....	44-53
<i>С.Л. КОСЧИНСКИЙ, К.Н. ЧЕРНЫШОВ</i> Моделирование МНК-идентификатора асинхронного электродвигателя.....	54-62
<i>П.Е. САФРОНОВ, А.А. СУЗДАЛЬЦЕВ, А.А. ТИМОШЕНКО</i> Контроль влажности тестовых заготовок в процессе их выпекания.....	63-67

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

<i>В.Т. ЕРЕМЕНКО, С.В. КОСТИН, Т.М. ПАРАМОХИНА, В.А. ЯГУПОВ</i> Методика проектирования распределенной базы данных для системы поддержки принятия решений городских сетей газоснабжения ЖКХ.....	68-73
---	-------

### ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

<i>Н.Ю. АФАНАСЬЕВ, Е.П. ДОЛГОВ, С.В. НОВИКОВ</i> О некоторых способах повышения отказоустойчивости программно-конфигурируемых сетей.....	74-79
<i>Ю.В. КАЗАНОВСКИЙ, В.Р. КРАВЧЕНКО, А.Н. ОРЕШИН</i> Предложения по применению прогрессивных технологий радиодоступа в инфокоммуникационных системах и сетях.....	80-86

### ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

<i>А.А. БАБЕНКО, С.С. КОЗУНОВА</i> Модель безопасности информации в сегменте корпоративной информационной системы.....	87-91
<i>А.В. КОЗАЧОК, А.В. КОЗАЧОК</i> Обзор современных технологий сегментирования информационных контуров ситуационных центров.....	92-98
<i>А.В. ЕРЕМЕНКО, П.С. ЛОЖНИКОВ, А.Е. СУЛАВКО</i> Генерация ключевых последовательностей на основе параметров подсознательных движений.....	99-109
<i>С.А. ЛУПИН, САБЕЙ У, СОЕ МОЕ АУНГ, ХЕЙН ТУН</i> Персонификация поведения субъектов при моделировании безопасности информационных систем.....	110-117

## CONTENT

### MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

- N.V. DOROFEEV*  
The generalized information structural scheme of natural-technical systems.....5-12
- N.I. KORSUNOV, D.A. TOROPChIN*  
Method of construction spam filter for near-duplicate search images.....13-20

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

- Yu.M. BEKENTOVA, G.O. KRY'LOV, A.S. PRIKAZChIKOVA*  
The system analysis feature space activities of credit institutions in order to identify the losses risks of their financial stability.....21-28
- E.V. SEMINA, A.I. FROLOV, V.A. FROLOVA*  
Problems of management of information resources of local governments.....29-35

### AUTOMATION AND CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MANUFACTURES

- R.G. ASADULLAEV, M.V. LIFIRENKO, V.V. LOMAKIN, T.A. REZNICHENKO, V.M. YACENKO*  
Information support of coatings formation process by micro-arc oxidation.....36-43
- D.V. BUTORIN, A.V. LIVShIC, N.G. FILIPPENKO*  
Automation process control of phase and relaxation transformation in polymer materials.....44-53
- S.L. KOSChINSKIJ, K.N. ChERNY'ShOV*  
Modeling LSM-identifiers of asynchronous electric motors.....54-62
- P.E. SAFRONOV, A.I. SUZDAL'CEV, A.A. TIMOSHENKO*  
Humidity control of pastry billets during the baking process.....63-67

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

- V.T. ERYOMENKO, S.V. KOSTIN, T.M. PARAMOXINA, V.A. YAGUPOV*  
Design procedure distributed database for decision support system urban networks gas supply of housing and communal services.....68-73

### TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

- N.Yu. AFANAS'EV, E.P. DOLGOV, S.V. NOVIKOV*  
About some ways of rise of fault tolerance of program and configurable networks.....74-79
- Yu.V. KAZANOVSKIJ, V.R. KRAVChENKO, A.N. ORESHIN*  
Proposals for the application of advanced technologies infocommunication radio access systems and networks.....80-86

### INFORMATION AND DATA SECURITY

- A.A. BABENKO, S.S. KOZUNOVA*  
Information security model in the segment of corporate information system.....87-91
- A.V. KOZACHOK, A.V. KOZACHOK*  
Survey on modern information circuits segmentation technologies in situational centers.....92-98
- A.V. ERYOMENKO, P.S. LOZhNIKOV, A.E. SULAVKO*  
Generation of key sequences based on subconscious movements parameters.....99-109
- S.A. LUPIN, SIBEJ U, SOE MOE AUNG, HEJN TUN*  
Personification behavior of subjects in the modeling of security of information systems.....110-117

УДК 004.9

Н.В. ДОРОФЕЕВ

## ОБОБЩЕННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

*В статье обосновывается необходимость разработки новой модели природно-технической системы с учетом взаимного абиотического влияния природной среды и техносферы. Научно обосновываются недостатки существующей рабочей модели природно-технической системы. Приводится и описывается новая обобщенная информационная структурная схема природно-технических систем, учитывающая взаимное влияние друг на друга окружающей среды и технического объекта. Разработанная обобщенная информационная структурная схема также учитывает социальную составляющую (качество исполнения рекомендаций, предписанных системой управления ПТС и влияние человека на окружающую среду, например, перенос и увеличение объема отходов). Подтверждается адекватность разработанной модели природно-технических систем, проведенными результатами экспериментальных исследований по оценке качества воды в нецентрализованной системе водоснабжения турбазы отдыха, расположенной у озера Большое Свято Нижегородского района.*

**Ключевые слова:** природно-техническая система; управление; модель.

**Работа выполнена при поддержке Гранта Президента Российской Федерации № МК-7406.2015.8**

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорофеев Н.В. Геоэкологическая безопасность промышленных объектов в геодинамически активных зонах // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета, 2013. – № 28. – С. 32-37.
2. Орехов А.А., Дорофеев Н.В. Организационная структура геоэкологического мониторинга геодинамических объектов // Технологии техносферной безопасности, 2012. – № 4. – 7 с.
3. Sharapov R.V., Kuzichkin O.R. Geodynamic monitoring in area of nuclear power plant // Applied Mechanics and Materials, 2014. – Т. 492. – P. 556-560.
4. Дорофеев Н.В., Кузичкин О.Р., Еременко В.Т. Обработка информации геодинамического мониторинга на основе данных географических информационно-аналитических систем // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2015. – № 3(129). – С. 9-15.
5. Графкина М.В., Сахаров Д.А., Свиридова Е.Ю. Инновационные технологии экологического мониторинга с использованием методов *in vitro* // Современная наука: теоретический и практический взгляд. – Сборник статей Международной научно-практической конференции, 2015. – С. 34-37.
6. Кузичкин О.Р. и др. Методы и средства автоматизированного геодинамического контроля и геоэкологического мониторинга / О.Р. Кузичкин, Н.В. Дорофеев, А.В. Цаплев, М.Н. Кулигин, Н.Е. Холкина // Радиотехнические и телекоммуникационные системы, 2014. – № 1(13). – С. 63-72.
7. Дорофеев Н.В., Орехов А.А. Построение географической информационно-аналитической системы для геоэкологического мониторинга // Алгоритмы, методы и системы обработки данных, 2012. – № 20. – С. 19-27.
8. Хоменко В.П. и др. Возможности регистрации подземных обрушений грунтов с помощью активного геоэлектрического мониторинга / В.П. Хоменко, А.Н. Камшилин, О.Р. Кузичкин, Е.Н. Волкова // Промышленное и гражданское строительство, 2007. – № 11. – С. 12-14.
9. By'kov A.A., Kuzichkin O.R. Seismoelectric control of geodynamic processes in natural-technical systems // Proceedings of the 2013 IEEE 7th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems, IDAACS, 2013. – P. 840-843.

10. Kuzichkin O., Sharapov R. Monitoring of karst-suffusion formation in area of nuclear power plant // *Journal of Politics*, 2013. – Т. 2. – 810 p.
11. Долотов Ю.С. Проблемы рационального использования и охраны прибрежных областей Мирового океана // *Научный Мир*. – М: 1996. – 198 с.
12. Селиверстов Ю.П. География: нерешенные проблемы или сознательные заблуждения // *Географические проблемы конца XX века*. – СПб.: Издательство РГО, 1998. – С. 108-128
13. Карлин Л.Н., Музалевский А.А., Федоров М.П. Модифицированная модель природно-технической системы как элемент альтернативной стратегии охраны окружающей среды // *Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета*, 2014. – № 36. – С. 80-93.
14. Гульков А.Н., Никитина А.В., Щека О.О. К разработке матричной математической модели оценки состояния природно-технических систем // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*, 2011. – Т. 13. – № 1(6). – С. 1326-1329.
15. Trofimov V.T. The Ecological-Geological System, Its Type and Position in the Structure of an Ecosystem // *Moscow University Bulletin*, 2009. – Vol. 64. – № 2. – P. 111-115.
16. Kruger G., Pietsch J., Ufermann K. Environmental Accounting on a Communal Level: A Tool to Support Environmental Management and Decision-Making by Communal Executives // *ESPR – Environ. Sci. & Pollut. Res.*, 1999. – № 6(3). 1999. – P. 170-174.
17. Еременко В.Т., Кузичкин О.Р., Быков А.А. Контроль образования техногенных нефтешламовых линз на основе резистивно-акустического метода // *Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии*, 2014. – № 6(308). – С. 169-176.
18. Ольховатенко В.Е., Рутман М.Г., Лазарев В.М. Опасные природные и техноприродные процессы на территории г. Томска и их влияние на устойчивость природно-технических систем: монография. – Томский государственный архитектурно-строительный университет. – Томск, 2005.
19. Королев В.А. Мониторинг геологической среды: учебник // под редакцией В.Т. Трофимова. – М.: Издательство МГУ, 1995. – 272 с.
20. Шилин М.Б. Геоэкологический мониторинг прибрежных природно-технических систем: диссертация на соискание ученой степени доктора географических наук. – Санкт-Петербург, 2006.
21. Заключение ГП «Противокарстовая и береговая защита» по карстоопасности для трассы газопровода с. Коробково – пос. Поздняково по данным экспресс-диагностики напряженного состояния грунтов и карстологического обследования. – Дзержинск, 4 июля 1997 г.
22. Шарапов Р.В. и др. Исследование карстового провала в с. Чудь Нижегородской области / Р.В. Шарапов, О.Р. Кузичкин, В.А. Ермолаева, Р.В. Первушин // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности*, 2014. – № 4(22) – С. 47-56.
23. Отчет об инженерно-геологических исследованиях с целью определения степени закарстованности площадки строительства оздоровительного комплекса севернее оз. Б. Свято Горьковской области. – Горьковский ТИСИЗ, 02.06.1970 г.
24. Шарапов Р.В. Оценка сезонного изменения уровня грунтовых вод // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности*, 2015. – № 3(25) – С. 51-60.
25. Romanov R.V., Kuzichkin O.R., Tsaplev A.V. Geocological Control of the Aquifer in the Decentralized Water Supply Systems of the Local Level // *The 8th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications 24-26 September 2015*. – P. 42-46. – ISSN 978-1-4673-8359-2.

**Дорофеев Николай Викторович**

Муромский институт (филиала) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Управление и контроль в технических системах»

E-mail: itpu@mivlgu.ru

Murom Institute (Branch) State Institution of Higher Professional Education  
«Vladimir State University named after Alexander and Nicholas Stoletovs», Murom

**THE GENERALIZED INFORMATION STRUCTURAL SCHEME  
OF NATURAL-TECHNICAL SYSTEMS**

*The necessity to develop a new model of natural-technical system, taking into account the mutual influence of abiotic environment and technosphere is substantiated in this article. The shortcomings of the existing working models of natural-technical system are research substantiated. We present and describe a new generalized information block diagram of the natural-technical systems, taking into account the mutual influence on each other's environment and technical object. The generalized information block diagram also takes into account the social dimension (quality of implementation of the recommendations prescribed by PTS management system, and the human impact on the environment, such as transport and the increase in the volume of waste). The results of experimental studies on water quality assessment in decentralized water supply camping's holiday, situated near the lake Big Holy Nizhny Novgorod region, confirming the adequacy of the developed model of the natural-technical systems.*

**Keywords:** natural-technical system; management; model.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Dorofeev N.V. Geo'kologicheskaya bezopasnost' promy'shlenny'x ob'ektov v geodinamicheski aktivny'x zonax // Ucheny'e zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta, 2013. – № 28. – S. 32-37.
2. Orexov A.A., Dorofeev N.V. Organizacionnaya struktura geo'kologicheskogo monitoringa geodinamicheskix ob'ektov // Teknologii texnosfernoj bezopasnosti, 2012. – № 4. – 7 s.
3. Sharapov R.V., Kuzichkin O.R. Geodynamic monitoring in area of nuclear power plant // Applied Mechanics and Materials, 2014. – T. 492. – P. 556-560.
4. Dorofeev N.V., Kuzichkin O.R., Eremenko V.T. Obrabotka informacii geodinamicheskogo monitoringa na osnove danny'x geograficheskix informacionno-analiticheskix sistem // Vestnik komp'yuterny'x i informacionny'x texnologij, 2015. – № 3(129). – S. 9-15.
5. Grafkina M.V., Saxarov D.A., Sviridova E.Yu. Innovacionny'e texnologii e'kologicheskogo monitoringa s ispol'zovaniem metodov in vitro // Sovremennaya nauka: teoreticheskij i prakticheskij vzglyad. – Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 2015. – S. 34-37.
6. Kuzichkin O.R. i dr. Metody' i sredstva avtomatizirovannogo geodinamicheskogo kontrolya i geo'kologicheskogo monitoringa / O.R. Kuzichkin, N.V. Dorofeev, A.V. Caplev, M.N. Kuligin, N.E. Xolkina // Radiotexnicheskie i telekommunikacionny'e sistemy', 2014. – № 1(13). – S. 63-72.
7. Dorofeev N.V., Orexov A.A. Postroenie geograficheskoy informacionno-analiticheskoy sistemy' dlya geo'kologicheskogo monitoringa // Algoritmy', metody' i sistemy' obrabotki danny'x, 2012. – № 20. – S. 19-27.
8. Xomenko V.P. i dr. Vozmozhnosti registracii podzemny'x obrushenij gruntov s pomoshh'yu aktivnogo geo'lektricheskogo monitoringa / V.P. Xomenko, A.N. Kamshilin, O.R. Kuzichkin, E.N. Volkova // Promy'shlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo, 2007. – № 11. – S. 12-14.
9. By'kov A.A., Kuzichkin O.R. Seismoelectric control of geodynamic processes in natural-technical systems // Proceedings of the 2013 IEEE 7th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems, IDAACS, 2013. – P. 840-843.
10. Kuzichkin O., Sharapov R. Monitoring of karst-suffusion formation in area of nuclear power plant // Journal of Politics, 2013. – T. 2. – 810 p.
11. Dolotov Yu.S. Problemy' racional'nogo ispol'zovaniya i oxrany' pribrezhny'x oblastej Mirovogo okeana // Nauchny'j Mir. – M: 1996. – 198 s.
12. Seliverstov Yu.P. Geografiya: nereshenny'e problemy' ili soznatel'ny'e zabluzhdeniya // Geograficheskie problemy' konca XX veka. – SPb.: Izdatel'stvo RGO, 1998. – S. 108-128
13. Karlin L.N., Muzalevskij A.A., Fedorov M.P. Modificirovannaya model' prirodno-texnicheskoy sistemy' kak e'lement al'ternativnoj strategii oxrany' okruzhayushhej sredy' // Ucheny'e zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta, 2014. – № 36. – S. 80-93.
14. Gul'kov A.N., Nikitina A.V., Shheka O.O. K razrabotke matrichnoj matematicheskoy modeli ocenki sostoyaniya prirodno-texnicheskix sistem // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk, 2011. – T. 13. – № 1(6). – S. 1326-1329.
15. Trofimov V.T. The Ecological-Geological System, Its Type and Position in the Structure of an Ecosystem // Moscow University Bulletin, 2009. – Vol. 64. – № 2. – P. 111-115.
16. Kruger G., Pietsch J., Ufermann K. Environmental Accounting on a Communal Level: A Tool to Support Environmental Management and Decision-Making by Communal Executives // ESPR – Environ. Sci. & Pollut. Res., 1999. – № 6(3). 1999. – P. 170-174.

17. Eremenko V.T., Kuzichkin O.R., By'kov A.A. Kontrol' obrazovaniya texnogennyx nefteshlamovy'x linz na osnove rezistivno-akusticheskogo metoda // Fundamental'ny'e i prikladny'e problemy' tekhniki i texnologii, 2014. – № 6(308). – S. 169-176.
18. Ol'xovatenko V.E., Rutman M.G., Lazarev V.M. Opasny'e prirodny'e i texnoprirodny'e processy' na territorii g. Tomska i ix vliyanie na ustojchivost' prirodno-texnicheskix sistem: monografiya. – Tomskij gosudarstvenny'j arxitekturno-stroitel'ny'j universitet. – Tomsk, 2005.
19. Korolev V.A. Monitoring geologicheskoy sredy': uchebnik // pod redakciej V.T. Trofimova. – M.: Izdatel'stvo MGU, 1995. – 272 s.
20. Shilin M.B. Geo'kologicheskij monitoring pribrezhny'x prirodno-texnicheskix sistem: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni doktora geograficheskix nauk. – Sankt-Peterburg, 2006.
21. Zaklyuchenie GP «Protivokarstovaya i beregovaya zashhita» po karstoopasnosti dlya trassy' gazoprovoda s. Korobkovo – pos. Pozdnyakovo po danny'm e'kspress-diagnosticski napryazhennogo sostoyaniya gruntov i karstologicheskogo obsledovaniya. – Dzerzhinsk, 4 iyulya 1997 g.
22. Sharapov R.V. i dr. Issledovanie karstovogo provala v s. Chud' Nizhegorodskoj oblasti / R.V. Sharapov, O.R. Kuzichkin, V.A. Ermolaeva, R.V. Pervushin // Mashinostroenie i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti, 2014. – № 4(22) – S. 47-56.
23. Otchet ob inzhenerno-geologicheskix issledovaniyax s cel'yu opredeleniya stepeni zakarstovannosti ploshhadki stroitel'stva ozdorovitel'nogo kompleksa severnee oz. B. Svyato Gor'kovskoj oblasti. – Gor'kovskij TISIZ, 02.06.1970 g.
24. Sharapov R.V. Ocenka sezonnogo izmeneniya urovnya gruntovy'x vod // Mashinostroenie i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti, 2015. – № 3(25) – S. 51-60.
25. Romanov R.V., Kuzichkin O.R., Tsaplev A.V. Geocological Control of the Aquifer in the Decentralized Water Supply Systems of the Local Level // The 8th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications 24-26 September 2015. – P. 42-46. – ISSN 978-1-4673-8359-2.

УДК 004.931

Н.И. КОРСУНОВ, Д.А. ТОРОПЧИН

### МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ СПАМ-ФИЛЬТРА ДЛЯ ПОИСКА НЕЧЕТКИХ ДУБЛИКАТОВ ИЗОБРАЖЕНИЙ

*В данной работе предлагается метод поиска спам-изображений на основе перцептивного хеша.*

**Ключевые слова:** распознавание изображений; перцептивный хеш; спам-фильтр; нечеткие дубликаты.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Computer vision. The modern approach Trans. from English. – M.: Williams Publishing House, 2004. – 928 p. – Paral.tit.Engl.
2. Shapiro, Stockman J. Computer vision. Trans. from English. – M.: Bean. – Laboratory Knowledge, 2006. – 752 p., 8p. – ill.
3. Vizilter U.V., Zheltov S.U., Bondarenko A.V., Ososkov M.V., Morzhin A.V. Image processing and analysis tasks in machine vision: lectures and practical classes. – M.: Fizmatkniga, 2010. – 672 p.
4. Vasiliev V.I. The problem of learning pattern recognition. The principles, algorithms, implementation. – Kiev: Hight School, 1989. – 64 p.
5. Sorokin D.V., Krylov A.S. A Projection local image descriptor // Pattern recognition and image analysis, Springer, 2012. – Vol. 22. – № 1. – P. 380-385.
6. Simple and DCT perceptual hash-algorithms [Электронный ресурс]. – URL: [www.hackerfactor.com/blog/index.php?archives/432-Looks-Like-It.html](http://www.hackerfactor.com/blog/index.php?archives/432-Looks-Like-It.html).
7. Zeng Jie. A novel block-DCT and PCA based image perceptual hashing algorithm. IJCSI International Journal of Computer Science Issues, January 2013ю – Vol. 10. – Issue 1. – № 3.
8. Standaert F. X., Lefebvre F., Rouvroy G., Macq B.M., Quisquater J.J., Legat, J.D.: Practical evaluation of a radial soft hash algorithm in



- proceedings of the international symposium on information technology. – Coding and Computing (ITCC), April 2005. – Vol. 2. – P. 89-94 // IEEE.
9. Marrand D, Hildret E. Theory of edge detection, 1979. – P. 187-215.
  10. Krylov A.S., Sorokin D.V., Yurin D.V., Semeikina E.V. Use of color information for keypoints detection and descriptors construction // Lecture notes in computer science, Intelligent Science and Intelligent Data Engineering, 2012. – Vol. 7202. – P. 389-396.
  11. Russel Jesse, Cohn Ronald. Difference of Gaussians, 2012. – 76 p.
  12. Egmont-Petersen M., de Ridder D., Handels H. Image processing with neural networks – a review. – Pattern Recognition, 2002. – 35(10). – P. 2279-2301.
  13. Hemming R.V. Numerical methods for scientists and engineers. – Science, 1972. – 400 p.
  14. [Электронный ресурс]. – URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Spamming>
  15. Learning openCV by Gary Bradski and Adrian Kaehler, Printed in the United States of America, Published by O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472. September 2008: First Edition.
  16. Li S.Z., Jain A.K. (eds.) Encyclopedia of biometrics. – Springer, 2009. – 1445 p.
  17. Korsunov N. I., Toropchin D.A. Proceedings of the 2015 IEEE 8th International Conference on intelligent data acquisition and advanced computing systems: technology and applications (IDAACS). – Volume 1 // IEEE Catalog Number: CFP15803-PRT. – ISBN: 978-1-4673-8359-2. Recognition method of near-duplicate images based on the perceptual hash and image key points using. – Russia. – P. 261-265.

**Корсунов Николай Иванович**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

Доктор технических наук, профессор кафедры математического и программного обеспечения информационных систем

Тел.: 8 (4722) 30-13-53

E-mail: [korsunov@bsu.edu.ru](mailto:korsunov@bsu.edu.ru)

**Торопчин Дмитрий Анатольевич**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

Аспирант кафедры прикладной математики и информатики

---

N.I. KORSUNOV (*Doctor of Engineering Sciences,  
Professor of the Department of Mathematics and Software Information Systems*)

D.A. TOROPCHIN (*Post-graduate Student of the Department of Applied Mathematics and Informatics)  
National Research University Belgorod State University, Belgorod*)

**METHOD OF CONSTRUCTION SPAM FILTER FOR NEAR-DUPLICATE SEARCH IMAGES**

*In this paper we propose a search method spam-images based on perceptual hash.*

**Keywords:** *image recognition; perceptual hash; spam filter; fuzzy duplicates.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Computer vision. The modern approach Trans. from English. – M.: Williams Publishing House, 2004. – 928 p. – Paral.tit.Engl.
2. Shapiro, Stockman J. Computer vision. Trans. from English. – M.: Bean. – Laboratory Knowledge, 2006. – 752 p., 8p. – ill.
3. Vizilter U.V., Zheltov S.U., Bondarenko A.V., Ososkov M.V., Morzhin A.V. Image processing and analysis tasks in machine vision: lectures and practical classes. – M.: Fizmatkniga, 2010. – 672 p.
4. Vasiliev V.I. The problem of learning pattern recognition. The principles, algorithms, implementation. – Kiev: Hight School, 1989. – 64 p.

5. Sorokin D.V., Krylov A.S. A Projection local image descriptor // Pattern recognition and image analysis, Springer, 2012. – Vol. 22. – № 1. – P. 380-385.
6. Simple and DCT perceptual hash-algorithms [E'lektronny'j resurs]. – URL: [www.hackerfactor.com/blog/index.php?/archives/432-Looks-Like-It.html](http://www.hackerfactor.com/blog/index.php?/archives/432-Looks-Like-It.html).
7. Zeng Jie. A novel block-DCT and PCA based image perceptual hashing algorithm. IJCSI International Journal of Computer Science Issues, January 2013yu – Vol. 10. – Issue 1. – № 3.
8. Standaert F. X., Lefebvre F., Rouvroy G., Macq B.M., Quisquater J.J., Legat, J.D.: Practical evaluation of a radial soft hash algorithm in proceedings of the international symposium on information technology. – Coding and Computing (ITCC), April 2005. – Vol. 2. – P. 89-94 // IEEE.
9. Marrand D, Hildret E. Theory of edge detection, 1979. – P. 187-215.
10. Krylov A.S., Sorokin D.V., Yurin D.V., Semeikina E.V. Use of color information for keypoints detection and descriptors construction // Lecture notes in computer science, Intelligent Science and Intelligent Data Engineering, 2012. – Vol. 7202. – P. 389-396.
11. Russel Jesse, Cohn Ronald. Difference of Gaussians, 2012. – 76 p.
12. Egmont-Petersen M., de Ridder D., Handels H. Image processing with neural networks – a review. – Pattern Recognition, 2002. – 35(10). – P. 2279-2301.
13. Hemming R.V. Numerical methods for scientists and engineers. – Science, 1972. – 400 p.
14. [E'lektronny'j resurs]. – URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Spamming>
15. Learning openCV by Gary Bradski and Adrian Kaehler, Printed in the United States of America, Published by O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472. September 2008: First Edition.
16. Li S.Z., Jain A.K. (eds.) Encyclopedia of biometrics. – Springer, 2009. – 1445 p.
17. Korsunov N. I., Toropchin D.A. Proceedings of the 2015 IEEE 8th International Conference on intelligent data acquisition and advanced computing systems: technology and applications (IDAACS). – Volume 1 // IEEE Catalog Number: CFP15803-PRT. – ISBN: 978-1-4673-8359-2. Recognition method of near-duplicate images based on the perceptual hash and image key points using. – Russia. – P. 261-265.

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

УДК 519.237

Ю.М. БЕКЕТНОВА, Г.О. КРЫЛОВ, А.С. ПРИКАЗЧИКОВА

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРИЗНАКОВОГО ПРОСТРАНСТВА  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КРЕДИТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
В ЦЕЛЯХ ВЫЯВЛЕНИЯ РИСКОВ ПОТЕРИ  
ИХ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ**

*Проводится системный анализ показателей деятельности кредитных организаций России в целях отбора из них ключевых факторов влияния для дальнейшего построения прогнозных моделей по оценке финансового состояния той или иной организации.*

**Ключевые слова:** кредитная организация; финансовые и правовые риски; отзыв лицензии; формы банковской отчетности; показатель деятельности; интеллектуальный анализ данных; отмывание денег; финансирование терроризма.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Отзывы лицензий у кредитных организаций в 2013-2015 годах: хронология. Информационное агентство России [Электронный ресурс]. – URL: <http://tass.ru/info/831023> (дата обращения: 17.07.2016).
2. Пересецкий А.А. Модели причин отзыва лицензий российских банков. – М.: Российская Экономическая Школа, 2010. – 26 с.

3. Федеральный закон от 10.07.2002 № 86-ФЗ (ред. от 29.12.2014) «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)» (принят ГД ФС РФ 27.06.2002) // СПС «Консультант плюс».
4. Фомин Я.А., Фомин Я.Я. Статистическое оценивание финансового состояния коммерческих банков // Математико-статистический анализ социально-экономических процессов, 2008. – № 5. – С. 127-129.
5. Чубукова И.А. Data Mining. – М: Бином. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий, 2006. – 289 с.
6. Бекетнова Ю.М., Крылов Г.О., Фомин Я.А. Применение теории распознавания образов в задачах оценки рисков нарушения финансовой и информационной безопасности // Безопасность информационных технологий, 2013. – № 2. – С. 23-26.
7. Фомин Я.А. Статистическое распознавание экономического состояния предприятия // Труды IX Международной конференции «Применение многомерного статистического анализа в экономике и оценке качества». – М.: 2010. – С. 176-179.

**Бекетнова Юлия Михайловна**

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва  
Кандидат технических наук  
Тел.: 8 906 761 92 93  
E-mail: beketnova@mail.ru

**Крылов Григорий Олегович**

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва  
Доктор физико-математических наук, кандидат юридических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы  
Тел.: 8 901 532 15 69  
E-mail: op50@mail.ru

**Приказчикова Анастасия Сергеевна**

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва  
Аспирант кафедры финансового мониторинга  
Тел.: 8 916 488 73 75  
E-mail: aska4.92@mail.ru

---

*Yu.M. BEKENTOVA (Candidate of Engineering Sciences)  
National Research Nuclear University MEPHI, Moscow*

*G.O. KRY'LOV (Doctor of Physico-mathematical Sciences, Candidate of Juridical Sciences, Professor,  
Honored Worker of Higher School)  
Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow*

*A.S. PRIKAZCHIKOVA (Post-graduate Student of the Department of Financial Monitoring)  
National Research Nuclear University MEPHI, Moscow*

**THE SYSTEM ANALYSIS FEATURE SPACE ACTIVITIES OF CREDIT INSTITUTIONS  
IN ORDER TO IDENTIFY THE LOSSES RISKS OF THEIR FINANCIAL STABILITY**

*The systematic analysis of the Russian credit institutions conducted in order to select key indicators for predictive models construction for evaluation the financial stability of the organization.*

**Keywords:** *credit institutions; financial and legal risks; license revocation; forms of the bank statements; performance indicators; data mining, money laundering; financing of terrorism.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Otzy'vy' licenzij u kreditny'x organizacij v 2013-2015 godax: xronologiya. Informacionnoe agentstvo Rossii [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://tass.ru/info/831023> (data obrashheniya: 17.07.2016).

2. Pereseckij A.A. Modeli prichin otzyva licenzij rossijskix bankov. – M.: Rossijskaya E'konomicheskaya Shkola, 2010. – 26 s.
3. Federal'nyj zakon ot 10.07.2002 № 86-FZ (red. ot 29.12.2014) «O Central'nom banke Rossijskoj Federacii (Banke Rossii)» (prinyat GD FS RF 27.06.2002) // SPS «Konsul'tant plyus».
4. Fomin Ya.A., Fomin Ya.Ya. Statisticheskoe ocenivanie finansovogo sostoyaniya kommercheskix bankov // Matematiko-statisticheskij analiz social'no-e'konomicheskix processov, 2008. – № 5. – S. 127-129.
5. Chubukova I.A. Data Mining. – M.: Binom. Laboratoriya znaniy, Internet-universitet informacionny'x texnologij, 2006. – 289 s.
6. Beketnova Yu.M., Krylov G.O., Fomin Ya.A. Primenenie teorii raspoznavaniya obrazov v zadachax ocenki riskov narusheniya finansovoj i informacionnoj bezopasnosti // Bezopasnost' informacionny'x texnologij, 2013. – № 2. – S. 23-26.
7. Fomin Ya.A. Statisticheskoe raspoznavanie e'konomicheskogo sostoyaniya predpriyatiya // Trudy' IX Mezhdunarodnoj konferencii «Primenenie mnogomernogo statisticheskogo analiza v e'konomike i ocenke kachestva». – M.: 2010. – S. 176-179.

УДК 004:352

Е.В. СЕМИНА, А.И. ФРОЛОВ, В.А. ФРОЛОВА

### ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ

*В статье рассмотрены основные проблемы формирования единого информационного пространства. Особое внимание уделено классификации и формированию перечня реестров, банков данных информационных ресурсов органов местного самоуправления. Показана необходимость синхронизации государственных и муниципальных информационных регистров для формирования единого информационного пространства.*

**Ключевые слова:** информационные ресурсы; управление; реестры; перечни; банки данных; органы местного самоуправления.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Единая система нормативно-справочной информации (ЕСНСИ) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nsi.gosuslugi.ru>
2. Коголовский М. «Метаданные, их свойства, функции, классификация и средства представления». – Материалы XIV научно-практической конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции». – Переславль-Залесский, 2012. – С. 3-14
3. Лысенко А. «Защита персональных данных». – Системный администратор, 2011. – № 3(100). – С. 107-109.
4. Экспертный центр электронного государства. Концепция региональной информатизации – о чем она? [Электронный ресурс]. – URL: <http://d-russia.ru/koncepciya-regionalnoj-informatizacii-o-chem-ona.html>.

**Семина Елена Викторовна**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Кандидат технических наук доцент, преподаватель кафедры «Вычислительная техника и информационные технологии»  
E-mail: e.v.semina@mail.ru

**Фролов Алексей Иванович**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные системы», директор Научно-образовательного центра «Специализированные цифровые устройства и системы управления»  
Тел.: 8 961 627 05 50  
E-mail: aifrolov@mail.ru

**Фролова Варвара Александровна**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Информационные системы», ведущий научный сотрудник Научно-образовательного центра «Специализированные цифровые устройства и системы управления»  
E-mail: vnozdracheva@yandex.ru

---

*E.V. SEMINA (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Teacher of the Department «Computer Engineering and Information Systems»)*

*A.I. FROLOV (Candidate of Engineering Sciences,  
Associate Professor of the Department «Information Systems»,  
Director of Research and Education Center «Specialized Digital Devices and Control Systems»)*

*V.A. FROLOVA (Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor of the Department «Information Systems»,  
Leading Researcher of Scientific and Educational Center «Specialized Digital Devices and Control Systems»)  
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

#### **PROBLEMS OF MANAGEMENT OF INFORMATION RESOURCES OF LOCAL GOVERNMENTS**

*In the article presents the basic problems of formation of a single information space. Particular attention is paid to the classification and the formation of the list of registers, data banks of information resources of local governments. The article describes the need for synchronization of state and municipal registers of information to form a unified information space.*

**Keywords:** *information resources; management; registers; lists; databases; local governments.*

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

1. Edinaya sistema normativno-spravocnoy informacii (ESNSI) [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://www.nsi.gosuslugi.ru>
2. Kogalovskij M. «Metadanny'e, ix svojstva, funkcii, klassifikaciya i sredstva predstavleniya». – Materialy' XIV nauchno-prakticheskoy konferencii «E'lektronny'e biblioteki: perspektivny'e metody' i tehnologii, e'lektronny'e kollekcii». – Pereslavl'-Zaleskij, 2012. – S. 3-14
3. Ly'senko A. «Zashhita personal'ny'x danny'x». – Sistemny'j administrator, 2011. – № 3(100). – S. 107-109.
4. E'kspertny'j centr e'lektronnogo gosudarstva. Konceptsiya regional'noj informatizacii – o chem ona? [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://d-russia.ru/konceptsiya-regionalnoj-informatizacii-o-chem-ona.html>.

*АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ*

УДК 004.853:621.793

**Р.Г. АСАДУЛЛАЕВ, М.В. ЛИФИРЕНКО,  
В.В. ЛОМАКИН, Т.А. РЕЗНИЧЕНКО, В.М. ЯЦЕНКО**

#### **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ МИКРОДУГОВОГО ОКСИДИРОВАНИЯ**

*В статье определено текущее состояние вопроса выбора режимов и параметров обработки вентильных металлов и сплавов способом микродугового оксидирования. Рассмотрены задачи систематизации критериев качества поверхности и управляющих параметров в процессе формирования покрытий и определения связей между ними. Это необходимо для выбора оптимального режима микродугового оксидирования в условиях ограничений, налагаемых технологическим оборудованием, выбранными критериями качества и материалом основы. Определены и формально описаны существенные критерии оценки качества поверхности,*

*внутренние и внешние влияющие факторы, поставлена задача оптимального управления процессом. Разработанное информационное обеспечение является основой для построения базы знаний и системы поддержки принятия решений при выборе областей параметров и режимов микродугового оксидирования с учетом критериев качества поверхности, внутренних и внешних факторов.*

**Ключевые слова:** *информационное обеспечение процесса микродугового оксидирования; критерии качества покрытий металлов; электрические параметры режимов микродугового оксидирования; оптимальные параметры режимов поверхностной обработки металлов.*

**Работа выполнена в рамках проекта по приоритетным направлениям социально-экономического развития Белгородской области «Разработка алгоритмов и программных средств поддержки принятия решений при определении технологических режимов и параметров процесса микродугового оксидирования», договор №37-зр от 19.10.2016 г.**

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Суминов И.В. и др. Микродуговое оксидирование (теория, технологи, оборудование). – Москва: ЭКОМЕТ, 2005. – 368 с.
2. Дударева Н.Ю. Влияние режимов микродугового оксидирования на свойства формируемой поверхности // Вестник УГАТУ, 2013. – Т. 17. – Выпуск 3. – С. 217-222.
3. Пономарев И.С., Кривоносова Е.А., Горчаков А.И. Особенности влияния электрических режимов на процесс микродугового оксидирования // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение, 2013. – Т. 15. – № 4. – С. 99-103.
4. Криштал М.М. и др. Повышение износостойкости деталей алюминий-кремниевых сплавов методом МДО для работы в экстремальных условиях / М.М. Криштал, П.В. Ивашин, А.В. Полуни, Д.А. Павлов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2011. – Т. 13 – № 4-3. – С. 765-768
5. Ерубаев Е.А., Колобов Ю.Р., Кузьменко И.Н. и др. Влияние микродугового оксидирования на усталостную прочность титана // Фундаментальные исследования, 2015. – № 11-7. – С. 1318-1322.
6. Яценко В.М., Ломакин В.В., Храмов Г.В. Функциональные возможности электротехнического оборудования для микродугового оксидирования // Научное обозрение, 2015. – № 22. – С. 264-274.

#### **Асадуллаев Рустам Геннадьевич**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

Кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий

Тел.: 8 (4722) 30-21-66

E-mail: asadullaev@bsu.edu.ru

#### **Лифиренко Максим Вячеславович**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационных технологий

Тел.: 8 (4722) 30-21-66

E-mail: lifirenko@bsu.edu.ru

#### **Ломакин Владимир Васильевич**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной информатики и информационных технологий

Тел.: 8 (4722) 30-12-94

E-mail: lomakin@bsu.edu.ru

**Резниченко Татьяна Алексеевна**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород  
Кандидат физико-математических наук, старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационных технологий  
Тел.: 8(4722) 30-21-66  
E-mail: reznichenko\_t@bsu.edu.ru

**Яценко Владимир Михайлович**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород  
Аспирант кафедры прикладной информатики и информационных технологий  
Тел.: 8 (4722) 30-21-66  
E-mail: yatsenko\_v@bsu.edu.ru

---

R.G. ASADULLAEV (*Candidate of Engineering Sciences,  
Associate Professor of the Department of Applied Informatics and Information Technology*)

M.V. LIFIRENKO (*Candidate of Engineering Sciences,  
Senior Teacher of the Department of Applied Informatics and Information Technology*)

V.V. LOMAKIN (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department of Applied Informatics and Information Technology*)

T.A. REZNICHENKO (*Candidate of Physico-mathematical Sciences,  
Senior Teacher of the Department of Applied Informatics and Information Technology*)

V.M. YACENKO (*Post-graduate Student of the Department of Applied Informatics  
and Information Technology*)

*Belgorod State National Research University, Belgorod*

**INFORMATION SUPPORT OF COATINGS FORMATION PROCESS  
BY MICRO-ARC OXIDATION**

*The article describes the current state of modes and parameters choosing for the valve metals and alloys surface treatment. The problems of systematization of surface quality criteria and control parameters in the process of formation of valve metals coatings by the micro-arc oxidation method and definition of relationships between them were considered. It is essential to select the optimal mode for micro-arc oxidation in the restrictions on processing equipment, quality criteria and the type of metal. The significant criteria for the evaluation of surface quality, internal and external factors were identified and formally described, the problem of process optimal control of the process was determined. Developed means of information support can be considered as the basis for building a knowledge base and decision-making support system for selecting of parameter ranges and modes of micro-arc oxidation based on the criteria of surface quality, internal and external factors.*

**Keywords:** *information support of micro-arc oxidation process; criteria of metal coatings quality; the electrical parameters of micro-arc oxidation modes; the optimal parameters for the metal surface treatment modes.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Suminov I.V. i dr. Mikrodogovoe oksidirovanie (teoriya, tehnologi, oborudovanie). – Moskva: E'KOMET, 2005. – 368 s.
2. Dudareva N.Yu. Vliyanie rezhimov mikrodogovogo oksidirovaniya na svoystva formiruemoj poverxnosti // Vestnik UGATU, 2013. – T. 17. – Vy'pusk 3. – S. 217-222.
3. Ponomarev I.S., Krivososova E.A., Gorchakov A.I. Osobennosti vliyaniya e'lektricheskix rezhimov na process mikrodogovogo oksidirovaniya // Vestnik Permskogo nacional'nogo issledovatel'skogo politexnicheskogo universiteta. Mashinostroenie, materialovedenie, 2013. – T. 15. – № 4. – S. 99-103.
4. Krishtal M.M. i dr. Povy'shenie iznosostojkosti detalej alyuminievo-kremnievy'x splavov metodom MDO dlya raboty' v e'kstremal'ny'x usloviyax / M.M. Krishtal, P.V. Ivashin, A.V. Polunin, D.A. Pavlov // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk, 2011. – T. 13 – № 4-3. – S. 765-768
5. Erubaev E.A., Kolobov Yu.R. , Kuz'menko I.N. i dr. Vliyanie mikrodogovogo oksidirovaniya na ustalostnuyu prochnost' titana // Fundamental'ny'e issledovaniya, 2015. – № 11-7. – S. 1318-1322.
6. Yacenko V.M., Lomakin V.V., Xramov G.V. Funkcional'ny'e vozmozhnosti e'lektrotexnicheskogo

УДК 519.685

Д.В. БУТОРИН, А.В. ЛИВШИЦ, Н.Г. ФИЛИППЕНКО

### АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ ФАЗОВЫХ И РЕЛАКСАЦИОННЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛАХ

*Проведенный анализ оборудования электротермической обработки полимерных материалов на предмет его автоматизации позволил разработать алгоритм автоматизированного исследования, реализованный в виде программного обеспечения и автоматизированной системы управления процессом контроля фазовых и релаксационных превращений в полимерных материалах при электротермической обработке.*

*Разработанная система управления позволяет на качественно новом уровне производить технологические процессы сушки, сварки и термоупрочнения изделий из природных, искусственных и синтетических полимерных материалов.*

**Ключевые слов:** полимеры; фазовые превращения; релаксационные превращения; термическая обработка; высокочастотная обработка; ПИД-регулятор; автоматизированная система управления.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еренков О.Ю., Мазин Р.С. К вопросу о регулировании надмолекулярной структуры полимерных материалов путем термообработки [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.science-bsea.bgita.ru/2011/mashin\\_2011\\_1/erenkov\\_vopros.htm](http://www.science-bsea.bgita.ru/2011/mashin_2011_1/erenkov_vopros.htm).
2. Буторин Д.В. и др. Разработка методики определения структурных превращений в полимерных материалах / Д.В. Буторин, Н.Г. Филиппенко, С.Н. Филатова, А.В. Лившиц, С.К. Каргапольцев // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование, 2015. – Выпуск 4(48). – С. 80-86.
3. Попов С.И. Автоматизация управления технологическими процессами восстановления эксплуатационных свойств полимеров: дис. ... кан. тех. наук: 05.13.06. – Иркутск, 2013. – 150 с.
4. Филиппенко Н.Г. Автоматизация управления процессом высокочастотной обработки полимерных материалов: дис. ... кан. тех. наук: 05.13.06. – Иркутск, 2012. – 161 с.
5. Румынский С.Н. Автоматизированная система управления процессом сварки изделий из полиамида: дис. ... кан. тех. наук: 05.13.06. – СПб., 2005. – 133 с.
6. Ларченко А.Г. Система автоматизированного управления высокочастотным диагностированием при производстве и эксплуатации изделий из полимерных материалов: дис. ... кан. тех. наук: 05.13.06. – Иркутск, 2014. – 164 с.
7. Филиппенко Н.Г., Каргапольцев С.К., Лившиц А.В. Система управления и блок устройства автоматизации высокочастотной обработки полимерных материалов. – Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2011» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/transportation-411/maintenance-and-repair-of-transportation-411/11637-411-0277>.
8. Лучейкин Г.А. Методы исследования электрических свойств полимеров. – М.: Химия, 1988. – 160 с.
9. Волович Г. Интегральные датчики Холла // Современная электроника, 2004. – Выпуск 12. – С. 26-31.
10. Arduino. Arduino Mega 2560 [Электронный ресурс]. – URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardMega2560>.

**Буторин Денис Витальевич**

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Иркутск



Аспирант, ассистент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
Тел.: 8 904 120 39 01  
E-mail: den\_buturin@mail.ru

**Лившиц Александр Валерьевич**

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Иркутск  
Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Автоматизация производственных процессов»  
Тел.: 8 950 137 84 41  
E-mail: livnet@list.ru

**Филиппенко Николай Григорьевич**

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Иркутск  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов»  
Тел.: 8 902 512 17 54  
E-mail: pentagon@mail.ru

---

D.V. BUTORIN (*Post-graduate Student,  
Assistant of the Department «Automation of Production Processes»*)

A.V. LIVSHIC (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department «Automation of Production Processes»*)

N.G. FILIPPENKO (*Candidate of Engineering Sciences,  
Associate Professor of the Department «Automation of Production Processes»  
Irkutsk State Transport University, Irkutsk*)

**AUTOMATION PROCESS CONTROL OF PHASE AND RELAXATION TRANSFORMATION  
IN POLYMER MATERIALS**

*The analysis equipment electrothermal processing of polymeric materials on the subject of automation has allowed to develop an algorithm of automated research, implemented in the form of software and automated process control system control relaxation and phase transformations in polymeric materials with electro-thermal processing.*

*The developed control system enables a whole new level to produce techno-logical processes of drying, welding and thermo-products of natural, artificial and synthetic polymer.*

**Keywords:** *polymers; phase transitions; relaxation conversion; heat treatment; high-frequency processing; PID-controller; automatic control system.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Erenkov O.Yu., Mazin R.S. K voprosu o regulirovanii nadmolekulyarnoj struktury' polimerny'x materialov putem termoobrabotk [E'lektronny'j resurs]. – URL: [http://www.science-bsea.bgita.ru/2011/mashin\\_2011\\_1/erenkov\\_vopros.htm](http://www.science-bsea.bgita.ru/2011/mashin_2011_1/erenkov_vopros.htm).
2. Butorin D.V. i dr. Razrabotka metodiki opredeleniya strukturny'x prevrashhenij v polimerny'x materialax / D.V. Butorin, N.G. Filippenko, S.N. Filatova, A.V. Livshic, S.K. Kargapol'cev // *Sovremenny'e tekhnologii. Sistemny'j analiz. Modelirovanie*, 2015. – Vy'pusk 4(48). – S. 80-86.
3. Popov S.I. Avtomatizaciya upravleniya tekhnologicheskimi processami vosstanovleniya e'kspluatacionny'x svoystv polimerov: dis. ... kan. tex. nauk: 05.13.06. – Irkutsk, 2013. – 150 s.
4. Filippenko N.G. Avtomatizaciya upravleniya processom vy'sokochastnoj obrabotki polimerny'x materialov: dis. ... kan. tex. nauk: 05.13.06. – Irkutsk, 2012. – 161 s.
5. Rumynskij S.N. Avtomatizirovannaya sistema upravleniya processom svarki izdelij iz poliamida: dis. ... kan. tex. nauk: 05.13.06. – SPb., 2005. – 133 s.
6. Larchenko A.G. Sistema avtomatizirovannogo upravleniya vy'sokochastotnym diagnostirovaniem pri proizvodstve i e'kspluatcii izdelij iz polimerny'x materialov: dis. ... kan. tex. nauk: 05.13.06. – Irkutsk, 2014. – 164 s.
7. Filippenko N.G., Kargapol'cev S.K., Livshic A.V. Sistema upravleniya i blok ustrojstva avtomatizacii vy'sokochastnoj obrabotki polimerny'x materialov. – *Materialy' mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Sovremenny'e problemy' i puti ix resheniya v nauke, transporte, proizvodstve i obrazovanii 2011»* [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/transportation-411/maintenance-and-repair-of-transportation-411/11637-411-0277>.

8. Lushhejkin G.A. Metody' issledovaniya e'lektricheskikh svojstv polimerov. – M.: Ximiya, 1988. – 160 s.
9. Volovich G. Integral'ny'e datchiki Xolla // Sovremennaya e'lektronika, 2004. – Vy'pusk 12. – S. 26-31.
10. Arduino. Arduino Mega 2560 [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardMega2560>.

УДК 681.5.015

С.Л. КОСЧИНСКИЙ, К.Н. ЧЕРНЫШОВ

### МОДЕЛИРОВАНИЕ МНК-ИДЕНТИФИКАТОРА АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

*В статье представлен алгоритм и приведены результаты моделирования идентификатора параметров асинхронного электродвигателя на основе метода наименьших квадратов с «забыванием». Полученные результаты моделирования позволили определить оптимальные параметры фильтра идентификатора и оценить эффективность идентификации для различных условий применения.*

**Ключевые слова:** численное моделирование; асинхронный электродвигатель; идентификация параметров; метод наименьших квадратов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Усольцев А.А. Частотное управление асинхронными двигателями: учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2006. – 94 с.
2. Каширских В.Г. Динамическая идентификация асинхронных электродвигателей: монография. – Кемерово: ГУ КузГТУ, 2005. – 140 с.
3. Habetler T. and other. Stator resistance tuning in a stator-flux field-oriented drive using an instantaneous hybrid flux estimator / T. Habetler, F. Profumo, G. Griva, M. Pastorelli, A Bettini // IEEE Trans. Power Electron, 1998. – Vol. 13.
4. Zhen L., Xu L. A mutual MRAS identification scheme for position sensorless field orientation control of induction machines // IEEE-IAS Annu. Meeting, 1995.
5. Isermann R., Munchhof M. Identification of Dynamic Systems. An Introduction with Applications. – Berlin: Springer, 2011. – 638 p.
6. Гроп Д. Методы идентификации систем: перевод с английского / под ред. Е.И. Кринецкого. – М.: «Мир», 1979. – 305 с.
7. Льюнг Л. Идентификация систем. Теория для пользователя: перевод с английского / под ред. Я.З. Цыпкина. – М.: Наука, 1991. – 432 с.
8. Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин: учебное пособие для ВУЗов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2001. – 327 с.
9. Вержбицкий В.М. Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения): учебное пособие для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 2001. – 382 с.

#### **Косчинский Станислав Леонидович**

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

Доктор технических наук, профессор кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»

Тел.: 8 910 204 96 57

E-mail: koschinsky@rambler.ru

#### **Чернышов Константин Николаевич**

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

Аспирант

Тел.: 8 920 829 96 76

E-mail: chernyshov.konst@gmail.com

Professor of the Department «Electronics, Computer Engineering and Information Security»

K.N. ChERNY'ShOV (Post-graduate Student)  
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

### MODELING LSM-IDENTIFIERS OF ASYNCHRONOUS ELECTRIC MOTORS

*This article presents an algorithm and the results of simulation of induction motor parameter identifier based on the least squares with «forgetting». These results of simulation allowed determining the optimal parameters of the identifier filter and evaluating the effectiveness of identification for different conditions.*

**Keywords:** simulation; induction motor; parameter identification; least squares algorithm.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Usol'cev A.A. Chastotnoe upravlenie asinxronny'mi dvigatelyami: uchebnoe posobie. – SPb: SPbGU ITMO, 2006. – 94 s.
2. Kashirskix V.G. Dinamicheskaya identifikaciya asinxronny'x e'lektrodvigatelej: monografiya. – Kemerovo: GU KuzGTU, 2005. – 140 s.
3. Habetler T. and other. Stator resistance tuning in a stator-flux field-oriented drive using an instantaneous hybrid flux estimator / T. Habetler, F. Profumo, G. Griva, M. Pastorelli, A Bettini // IEEE Trans. Power Electron, 1998. – Vol. 13.
4. Zhen L., Xu L. A mutual MRAS identification scheme for position sensorless field orientation control of induction machines // IEEE-IAS Annu. Meeting, 1995.
5. Isermann R., Munchhof M. Identification of Dynamic Systems. An Introduction with Applications. – Berlin: Springer, 2011. – 638 p.
6. Grop D. Metody' identifikacii sistem: perevod s anglijskogo / pod red. E.I. Krineckogo. – M.: «Mir», 1979. – 305 s.
7. L'yung L. Identifikaciya sistem. Teoriya dlya pol'zovatelya: perevod s anglijskogo / pod red. Ya.Z. Cy'pkina. – M.: Nauka, 1991. – 432 s.
8. Kopy'lov I.P. Matematicheskoe modelirovanie e'lektricheskix mashin: uchebnoe posobie dlya VUZov. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: Vy'sshaya shkola, 2001. – 327 s.
9. Verzhbickij V.M. Chislenny'e metody' (matematicheskij analiz i oby'knovenny'e differencial'ny'e uravneniya): uchebnoe posobie dlya VUZov. – M.: Vy'sshaya shkola, 2001. – 382 s.

УДК 66.042.36

П.Е. САФРОНОВ, А.А. СУЗДАЛЬЦЕВ, А.А. ТИМОШЕНКО

### КОНТРОЛЬ ВЛАЖНОСТИ ТЕСТОВЫХ ЗАГОТОВОК В ПРОЦЕССЕ ИХ ВЫПЕКАНИЯ

*В статье предложен вариант весового робота, предназначенного для взвешивания пищевых изделий, движущихся на конвейере.*

**Ключевые слова:** процесс выпечки; заготовки; теплоноситель; вес; влажность; температура; автоматизация; управление; математическая модель; алгоритм.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Суздальцев А.И. и др. Новый подход к повышению уровня автоматизации процесса выпечки изделий пищевого назначения, направленный на сокращение брака / А.И. Суздальцев, Н.А. Сафронова, В.О. Андреев, А.А. Тимошенко, С.И. Поплавный // Информационные системы и технологии, 2014. – № 6. – С. 111-117.
2. Тимошенко А.А. Принцип контроля влажности изделий пищевого назначения в динамике в поточном производстве // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии, 2015. – Выпуск 6(35). – С. 14-18.

Сафронов Павел Евгеньевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел  
Магистрант кафедры «Электроника, радиотехника и системы связи»  
Тел.: 8 920 286 23 66  
E-mail: pawel-safr131@yandex.ru

**Суздальцев Анатолий Иванович**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел  
Профессор кафедры «Электроника, радиотехника и системы связи»  
Тел.: 8 (4862) 76-28-62  
E-mail: aist39@yandex.ru

**Тимошенко Андрей Александрович**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел  
Ассистент кафедры «Электроника, радиотехника и системы связи»  
Тел.: 8 953 612 95 96  
E-mail: bizzna@yandex.ru

---

P.E. SAFRONOV (*Master Student of the Department «Electronic, Radio Engineering and Communications Systems»*)

A.I. SUZDAL'CEV (*Professor of the Department «Electronic, Radio Engineering and Communications Systems»*)

A.A. TIMOSHENKO (*Assistant of the Department «Electronic, Radio Engineering and Communications Systems»*)  
*Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

**HUMIDITY CONTROL OF PASTRY BILLETS DURING THE BAKING PROCESS**

*This article proposes a variant of a weight-measuring robot designed for weighing food products moving on a conveyor.*

**Keywords:** *baking process; dough billets; coolant; weight; humidity; temperature; automation; process control; mathematical model; algorithm.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Suzdal'cev A.I. i dr. Novy'j podxod k povu'sheniyu urovnya avtomatizacii processa vy'pechki izdelij pishheвого naznacheniya, napravlenny'j na sokrashhenie braka / A.I. Suzdal'cev, N.A. Safronova, V.O. Andreev, A.A. Timoshenko, S.I. Poplavny'j // *Informacionny'e sistemy' i texnologii*, 2014. – № 6. – S. 111-117.
2. Timoshenko A.A. Princip kontrolya vlazhnosti izdelij pishheвого naznacheniya v dinamike v potochnom proizvodstve // *Fundamental'ny'e i prikladny'e problemy' tekhniki i texnologii*, 2015. – Vy'pusk 6(35). – S. 14-18.

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

УДК 004.75:025.4.036

В.Т. ЕРЕМЕНКО, С.В. КОСТИН,  
Т.М. ПАРАМОХИНА, В.А. ЯГУПОВ

**МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ  
ДЛЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ  
ГОРОДСКИХ СЕТЕЙ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ ЖКХ**

*Представлена методика проектирования распределенной базы данных для системы поддержки принятия решений городских сетей газоснабжения ЖКХ, которая базируется на способе применения критерия рационального размещения файлов. В соответствии с условиями*

функционирования и назначения данной распределенной системы были рассмотрены особенности, а также список требований к распределенной системе управления базами данных.

**Ключевые слова:** распределенная база данных; автоматическая система управления; рациональное размещение файлов; система принятия решений.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Еременко В.Т. и др. Направления и проблемы интеграции автоматизированных систем управления для предприятий с непрерывным технологическим циклом / В.Т. Ерёмченко, Д.С. Мишин, Т.М. Парамохина, А.В. Еременко, С.В. Еременко // Информационные системы и технологии, 2014. – № 3. – С. 51-58.
2. Еременко В.Т. и др. Анализ технических решений по построению модульных структур сбора и обработки данных газотранспортных предприятий / В.Т. Еременко, Д.С. Мишин, А.Н. Осипов, Н.Г. Пеньков, А.Г. Полякова, С.Н. Иванова // Информационные системы и технологии, 2014. – № 2(82). – С. 93-100.
3. Еременко В.Т., Дорофеев Н.В., Кузичкин О.Р. Обработка информации геодинимического мониторинга на основе данных географических информационно-аналитических систем // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2015. – № 3. – С. 9-15.
4. Еременко В.Т. и др. Распознавание функциональных объектов программного обеспечения в условиях отсутствия исходных текстов / В.Т. Еременко, М.Н. Горюнов, А.Л. Ершов, А.Г. Мацкевич // Информационные системы и технологии, 2013. – № 5. – С. 112-120.
5. Еременко В.Т. и др. Синтез локально-оптимальной структуры классификатора информационных ресурсов по критерию минимума средней длины процедуры поиска. / В.Т. Еременко, А.А. Батенков., И.С. Полянский, К.А. Батенков, М.А. Сазонов // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2013. – № 7. – С. 3-8.
6. Еременко В.Т., Полянский И.С., Беседин И.И. Методологические аспекты синтеза оптимальной древовидной структуры в системах сбора и обработки // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2013. – № 11. – С. 15-21.

**Еременко Владимир Тарасович**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Доктор технических наук, профессор кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»

Тел.: 8 920 812 65 64

E-mail: wladimir@orel.ru

**Костин Сергей Викторович**

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

Кандидат технических наук, сотрудник

E-mail: ivanuxa@mail.ru

Тел.: 8 910 264 45 14

**Парамохина Татьяна Михайловна**

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

Кандидат технических наук, доцент

Тел.: 8 910 208 37 71

**Ягупов Владимир Александрович**

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

Аспирант кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»

Тел.: 8 919 200 00 57

E-mail: yagupov\_vladimir@mail.ru

---

V.T. ERYOMENKO (*Doctor of Engineering Sciences,  
Professor of the Department «Electronics, Computer Engineering and Information Security»*)  
*Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

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

T.M. PARAMOXINA (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*)  
*The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel*

V.A. YaGUPOV (*Post-Graduate of the Department «Electronics, Computer Engineering and Information Security»*)  
*Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

### DESIGN PROCEDURE DISTRIBUTED DATABASE FOR DECISION SUPPORT SYSTEM URBAN NETWORKS GAS SUPPLY OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES

*The method of designing a distributed database for decision support system of urban gas networks Utilities, which is based on the method of application of the criterion of rational allocation of files. Under the terms of the functioning and purpose of the distributed system were considered particularly, as well as a list of requirements for a distributed database management system.*

**Keywords:** *distributed database; automatic control system; rational distribution of the files; system of decision-making.*

#### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Eremenko V.T. i dr. Napravleniya i problemy' integracii avtomatizirovanny'x sistem upravleniya dlya predpriyatij s nepreryvny'm texnologicheskim ciklom / V.T. Eryomenko, D.S. Mishin, T.M. Paramoxina, A.V. Eremenko, S.V. Eremenko // *Informacionny'e sistemy' i texnologii*, 2014. – № 3. – S. 51-58.
2. Eremenko V.T. i dr. Analiz texnicheskix reshenij po postroeniyu modul'ny'x struktur sbora i obrabotki danny'x gazotransportny'x predpriyatij / V.T. Eremenko, D.S. Mishin, A.N. Osipov, N.G. Pen'kov, A.G. Polyakova, S.N. Ivanova // *Informacionny'e sistemy' i texnologii*, 2014. – № 2(82). – S. 93-100.
3. Eremenko V.T., Dorofeev N.V., Kuzichkin O.R. Obrabotka informacii geodinamicheskogo monitoringa na osnove danny'x geograficheskix informacionno-analiticheskix sistem // *Vestnik komp'yuterny'x i informacionny'x texnologij*, 2015. – № 3. – S. 9-15.
4. Eremenko V.T. i dr. Raspoznavanie funkcional'ny'x ob'ektov programmnoho obespecheniya v usloviyax otsutstviya isxodny'x tekstov / V.T. Eremenko, M.N. Goryunov, A.L. Ershov, A.G. Mackevich // *Informacionny'e sistemy' i texnologii*, 2013. – № 5. – S. 112-120.
5. Eremenko V.T. i dr. Sintez lokal'no-optimal'noj struktury' klassifikatora informacionny'x resursov po kriteriyu minimuma srednej dliny' procedury' poiska. / V.T. Eremenko, A.A. Batenkov., I.S. Polyanskij, K.A. Batenkov, M.A. Sazonov // *Vestnik komp'yuterny'x i informacionny'x texnologij*, 2013. – № 7. – S. 3-8.
6. Eremenko V.T., Polyanskij I.S., Besedin I.I. Metodologicheskie aspekty' sinteza optimal'noj drevovidnoj struktury' v sistemax sbora i obrabotki // *Vestnik komp'yuterny'x i informacionny'x texnologij*, 2013. – № 11. – S. 15-21.

#### ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

УДК 004.71

Н.Ю. АФАНАСЬЕВ, Е.П. ДОЛГОВ, С.В. НОВИКОВ

### О НЕКОТОРЫХ СПОСОБАХ ПОВЫШЕНИЯ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ ПРОГРАММНО-КОНФИГУРИРУЕМЫХ СЕТЕЙ

*В работе рассматриваются способы повышения надежности функционирования программно-конфигурируемых сетей за счет дублирования контроллера и децентрализации его функций. Предлагается модель распределенного контроллера ПКС. Рассматриваются аспекты взаимодействия множества контроллеров, возможности перераспределения устройств ПКС между контроллерами, динамическое изменение числа контроллеров.*

**Ключевые слова:** *программно-конфигурируемая сеть; ПКС; контроллер ПКС; взаимодействие контроллеров.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Number of RFCs Published per Year [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rfc-editor.org/rfcs-per-year>.
2. Open Networking Foundation. Software-Defined Networking: The New Norm for Networks. – ONF White Paper, April 13, 2012.
3. Красотин А.А., Алексеев И.В. Программно-конфигурируемые сети как этап эволюции сетевых технологий // Моделирование и анализ информационных систем, 2013. – Т. 20. – № 4. – С. 110-124
4. Koponen T. and other. A distributed control platform for large-scale production networks, in OSDI / T. Koponen, M. Casado, N. Gude, J. Stribling, L. Poutievski, M. Zhu, R. Ramanathan, Y. Iwata, H. Inoue, T. Hama, S. Shenker Onix. – October 2010.
5. Levin D., Canini M., Schmid S., Feldmann A. Incremental SDN Deployment in Enterprise Networks. – ACM SIGCOMM 2013. – Hong Kong, China, August 2013.
6. Marcel Caria, Tamal Das, Admela Jukan, Marco Hoffmann. Divide and Conquer: Partitioning OSPF networks with SDN IM 2015. – Ottawa, Canada, May 2015.
7. Amin Tootoonchian, Yashar Ganjali Hyper Flow: A Distributed Control Plane for OpenFlow. In Proceedings of the 2010 internet network management conference on Research on enterprise networking. – P. 3. – USENIX Association, 2010. – INM/WREN, San Jose, CA, April 2010.
8. Soheil Hassas Yeganeh, Yashar Ganjali Kandoo: A Framework for Efficient and Scalable Offloading of Control Applications In Proceedings of the First Workshop on Hot Topics in Software Defined Networks, ser. HotSDN'12. – New York, NY, USA: ACM, 2012. – P. 19-24.

### **Афанасьев Никита Юрьевич**

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

### **Долгов Евгений Петрович**

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

### **Новиков Сергей Владимирович**

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

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Информационные системы»  
E-mail: serg111@list.ru

---

N.Yu. AFANAS'EV (*Employee*)

E.P. DOLGOV (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)  
*The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel*

S.V. NOVIKOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,*  
*Associate Professor of the Department «Information Systems»*)  
*Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

## **ABOUT SOME WAYS OF RISE OF FAULT TOLERANCE OF PROGRAM AND CONFIGURABLE NETWORKS**

*The paper discusses ways to improve the reliability of the software-defined networks by the controller redundancy and decentralization of its functions. The model of distributed controller SDN. The aspects of the interaction of multiple controllers, the possibility of redistribution of SDN devices between controllers, dynamic change of the number of controllers.*

**Keywords:** *software-defined network; SDN; SDN controller; controller interaction.*

## **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Number of RFCs Published per Year [E'lektronny'j resurs]. – URL: <https://www.rfc-editor.org/rfcs-per-year>.
2. Open Networking Foundation. Software-Defined Networking: The New Norm for Networks. – ONF White Paper, April 13, 2012.
3. Krasotin A.A., Alekseev I.V. Programmno-konfiguriruemy'e seti kak e'tap e'voljucii setevy'x tehnologij // Modelirovanie i analiz inofrmacionny'x sistem, 2013. – Т. 20. – № 4. – С. 110-124
4. Koponen T. and other. A distributed control platform for large-scale production networks, in OSDI / T. Koponen, M. Casado, N. Gude, J. Stribling, L. Poutievski, M. Zhu, R. Ramanathan, Y. Iwata, H. Inoue, T. Hama, S. Shenker Onix. – October 2010.
5. Levin D., Canini M., Schmid S., Feldmann A. Incremental SDN Deployment in Enterprise Networks. – ACM SIGCOMM 2013. – Hong Kong, China, August 2013.
6. Marcel Caria, Tamal Das, Admela Jukan, Marco Hoffmann. Divide and Conquer: Partitioning OSPF networks with SDN IM 2015. – Ottawa, Canada, May 2015.
7. Amin Tootoonchian, Yashar Ganjali Hyper Flow: A Distributed Control Plane for OpenFlow. In Proceedings of the 2010 internet network management conference on Research on enterprise networking. – P. 3. – USENIX Association, 2010. – INM/WREN, San Jose, CA, April 2010.
8. Soheil Hassas Yeganeh, Yashar Ganjali Kandoo: A Framework for Efficient and Scalable Offloading of Control Applications In Proceedings of the First Workshop on Hot Topics in Software Defined Networks, ser. HotSDN'12. – New York, NY, USA: ACM, 2012. – P. 19-24.

УДК 621.394

Ю.В. КАЗАНОВСКИЙ, В.Р. КРАВЧЕНКО, А.Н. ОРЕШИН

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ  
ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РАДИОДОСТУПА  
В ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ И СЕТЯХ**

*В статье рассматриваются технологии радиодоступа, позволяющие пользователям раскрыть потенциал возможностей современных сетей связи с подвижными объектами, а операторам связи – реализовать дополнительные источники дохода, качественно предоставляя новый широкий спектр услуг. При этом фокус внимания ориентирован не столько на технологический аспект, сколько на улучшение пользовательского опыта посредством интеграции современных технологий.*

**Ключевые слова:** технологии радиодоступа, инфокоммуникационные системы и сети, сети связи с подвижными объектами, технология 5G.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Оссейран А. Технологии мобильной связи 5G: анализ и перспективы. – Первая миля, 2013. – № 5. – 16 с.
2. Орешин А.Н. и др. Алгоритм нахождения  $k$  кратчайших путей / А.Н. Орешин, Р.Б. Трегубов, Ю.Г. Алексиков, А.А. Ларин // Телекоммуникации, 2013. – № 6. – 10 с.
3. Орешин А.Н., Шкарбуль Р.В. Методика оптимизации планирования мониторинга технического состояния ВОЛС, обеспечивающая надежную и точную работу станков с дистанционным числовым программным управлением // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологи, 2013. – № 5. – 58 с.
4. Oreshin A.N., Ovsyankin S.B., Korotkii V.N. Specific features of application of interference-resistant coding in mobile WiMax signals // Telecommunications and radio engineering, 2013. – Vol. 72. – Issue 4. – P. 313-318.
5. Орешин А.Н., Овсянкин С.В., Короткий В.Н. Особенности применения помехоустойчивого кодирования в сигналах мобильного WiMAX // Телекоммуникации, 2010. – № 11. – 15 с.
6. Трегубов Р.Б., Мясин Н.И., Мясин К.И. Оптимизация скоростей передачи битового потока в каналах транспортной сети связи с коммутацией пакетов, обеспечивающая максимум



- вероятности своевременной доставки протокольных блоков данных // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2015. – № 2 – С. 34-40.
7. Тихвинский В.О., Терентьев С.В., Юрчук А.Б. Сети мобильной связи LTE: технологии и архитектура. – М.: Эко-Трендз, 2010. – 284 с.
  8. Еременко В.Т., Офицеров А.И., Черепков С.А. Метод проектирования сетей передачи данных совместимых с неблокируемой маршрутизацией // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2012. – № 4. – С. 38-46.
  9. Еременко В.Т., Афонин С.И., Краснов Д.А. и др. Математическая модель оценки производительности беспроводной вычислительной сети асу предприятия // Информационные системы и технологии, 2011. – № 5. – С. 11-20.
  10. Еременко В.Т. и др. Моделирование пропускной способности сегмента беспроводной сети АСУП на базе стандарта 802.11 / В.Т. Еременко, Д.В. Анисимов, С.А. Черепков, А.А. Лякишев, П.А. Чупахин // Информационные системы и технологии, 2013. – № 2. – С. 82-86.
  11. Еременко В.Т. и др. Математическое моделирование беспроводного сегмента вычислительной сети АСУ ПП / В.Т. Еременко, Д.В. Анисимов, Т.М. Парамохина, А.А. Лякишев // Информационные системы и технологии, 2013. – № 3. – С. 67-72.

**Казановский Юрий Владимирович**

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Сотрудник  
E-mail: appple727@gmail.com

**Кравченко Вадим Романович**

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

**Орешин Андрей Николаевич**

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент  
Тел.: (4862) 54-98-28  
E-mail: strongnuts@mail.ru

---

Yu.V. KAZANOVSKIJ (*Employee*)

V.R. KRAVChENKO (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

A.N. OREShIN (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*)  
*The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel*

**PROPOSALS FOR THE APPLICATION  
OF ADVANCED TECHNOLOGIES IN FOCOMMUNICATION  
RADIO ACCESS SYSTEMS AND NETWORKS**

*The article deals with the radio access technologies that enable users to unlock the potential capabilities of modern communication networks with mobile objects, and operators - to realize additional revenue streams, efficiently providing a wide range of new services. In this case the focus of attention is focused not so much on the technological aspect of how to improve the user experience by integrating modern technologies.*

**Keywords:** *radio access technology; information and communication systems and networks; communication networks with mobile objects; 5G technology.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Ossejran A. *Technologii mobil'noj svyazi 5G: analiz i perspektivy*. – Pervaya milya, 2013. – № 5. – 16 s.
2. Oreshin A.N. i dr. *Algoritm naxozhdeniya k kratchajshix putej* / A.N. Oreshin, R.B. Tregubov, Yu.G. Aleksikov, A.A. Larin // *Telekommunikacii*, 2013. – № 6. – 10 s.
3. Oreshin A.N., Shkarbul' R.V. *Metodika optimizacii planirovaniya monitoringa texnicheskogo sostoyaniya VOLS, obespechivayushhaya nadezhnyuyu i tochnuyu rabotu stankov s distancionny'm*

- chislovy'm programmny'm upravleniem // Fundamental'ny'e i prikladny'e problemy' tekhniki i tekhnologii, 2013. – № 5. – 58 s.
4. Oreshin A.N., Ovsyankin S.B., Korotkii V.N. Specific features of application of interference-resistant coding in mobile WiMax signals // Telecommunications and radio engineering, 2013. – Vol. 72. – Issue 4. – P. 313-318.
  5. Oreshin A.N., Ovsyankin S.V., Korotkij V.N. Osobennosti primeneniya pomexoustojchivogo kodirovaniya v signalax mobil'nogo WiMAX // Telekommunikacii, 2010. – № 11. – 15 s.
  6. Tregubov R.B., Myasin N.I., Myasin K.I. Optimizaciya skorostej peredachi bitovogo potoka v kanalax transportnoj seti svyazi s kommutaciej paketov, obespechivayushhaya maksimum veroyatnosti svoevremennoj dostavki protokol'ny'x blokov danny'x // T-Comm: Telekommunikacii i transport, 2015. – № 2 – S. 34-40.
  7. Tixvinskij V.O., Terent'ev S.V., Yurchuk A.B. Seti mobil'noj svyazi LTE: tekhnologii i arhitektura. – M.: E'ko-Trendz, 2010. – 284 s.
  8. Eremenko V.T., Oficerov A.I., Cherepkov S.A. Metod proektirovaniya setej peredachi danny'x sovместimy'x s neblokiruemoj marshrutizaciej // Vestnik komp'yuterny'x i informacionny'x tekhnologij, 2012. – № 4. – S. 38-46.
  9. Eremenko V.T., Afonin S.I., Krasnov D.A. i dr. Matematicheskaya model' ocenki proizvoditel'nosti besprovodnoj vy'chislitel'noj seti asu predpriyatiya // Informacionny'e sistemy' i tekhnologii, 2011. – № 5. – S. 11-20.
  10. Eremenko V.T. i dr. Modelirovanie propusknoj sposobnosti segmenta besprovodnoj seti ASUP na baze standarta 802.11 / V.T. Eremenko, D.V. Anisimov, S.A. Cherepkov, A.A. Lyakishev, P.A. Chupaxin // Informacionny'e sistemy' i tekhnologii, 2013. – № 2. – S. 82-86.
  11. Eremenko V.T. i dr. Matematicheskoe modelirovanie besprovodnogo segmenta vy'chislitel'noj seti ASU PP / V.T. Eremenko, D.V. Anisimov, T.M. Paramoxina, A.A. Lyakishev // Informacionny'e sistemy' i tekhnologii, 2013. – № 3. – S. 67-72.

#### ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

УДК 004.942

А.А. БАБЕНКО, С.С. КОЗУНОВА

### МОДЕЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В СЕГМЕНТЕ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

*Предложено решение по обеспечению безопасности данных в сегменте корпоративной информационной системы. Модель оперирует понятием зоны безопасности, содержащей меры по обеспечению информационной безопасности. Разработана типовая архитектура корпоративной информационной системы, состоящей из сегментов. Обозначена перспектива дальнейшего развития исследуемого направления.*

**Ключевые слова:** корпоративная информационная система; информационная безопасность; модель; сегмент; зона безопасности; угрозы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козунова С.С., Бабенко А.А. Модель построения защищенной информационной системы корпоративного типа // Информационные системы и технологии, 2016. – № 3(95). – С. 112-120.
2. Positive Technologies. Статистика уязвимостей корпоративных информационных систем в 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ptsecurity.ru/research/analytics/> (дата обращения: 25.06.2016).
3. Богданов Н.Г., Бочков П.В., Нечаенко Н.Д. Администрирование безопасности корпоративных информационных систем на основе ролевого управления доступом // Информационные системы и технологии, 2015. – № 2(88). – С. 124-130.
4. Макрушин Д. Анализ рисков ИБ в корпоративной среде // Информационная безопасность, 2016. – № 1. – С. 42-43.

**Бабенко Алексей Александрович**

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград

Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информационной безопасности  
Тел.: 8 (8442) 46-03-68  
E-mail: ba\_benko@mail.ru

**Козунова Светлана Сергеевна**

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волгоград  
Аспирант кафедры системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования  
Тел.: 8 (8442) 24-81-00  
E-mail: one1100on@gmail.com

---

A.A. BABENKO (*Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Information Systems*)

S.S. KOZUNOVA (*Post-graduate Student of the Department of System of Automated Design  
and Search Construction*)  
*Volgograd State Technical University, Volgograd*

**INFORMATION SECURITY MODEL  
IN THE SEGMENT OF CORPORATE INFORMATION SYSTEM**

*A solution to the security of data in the segment of the corporate information system. The model uses the concept of the security zone, containing information security measures. A typical architecture of a corporate information system, consisting of segments. The perspectives of further development of the test areas.*

**Keywords:** *corporate information system; information security; model segment; security zone; threat.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Kozunova S.S., Babenko A.A. Model' postroeniya zashhishhyonnoj informacionnoj sistemy' korporativnogo tipa // Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2016. – № 3(95). – S. 112-120.
2. Positive Technologies. Statistika uyazvimostej korporativny'x informacionny'x sistem v 2015 [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://www.ptsecurity.ru/research/analytics/> (data obrashheniya: 25.06.2016).
3. Bogdanov N.G., Bochkov P.V., Nechaenko N.D. Administrirovanie bezopasnosti korporativny'x informacionny'x sistem na osnove rolevogo upravleniya dostupom // Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2015. – № 2(88). – S. 124-130.
4. Makrushin D. Analiz riskov IB v korporativnoj srede // Informacionnaya bezopasnost', 2016. – № 1. – S. 42-43.

УДК 004.056.5

А.В. КОЗАЧОК, А.В. КОЗАЧОК

**ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СЕГМЕНТИРОВАНИЯ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ КОНТУРОВ СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ**

*С целью обеспечения принятия решений высшими должностными лицами на основе оперативного прогнозирования развития ситуации была сформирована концепция информационного обеспечения государственного управления посредством ситуационных центров. Обеспечение безопасности информации различного уровня конфиденциальности, циркулирующей в ситуационных центрах, является одной из приоритетных задач в процессе их функционирования. В статье представлен анализ существующих технологий сегментирования информационных контуров ситуационных центров. Применение данных технологий сегментирования обусловлено тем, что существующая система защиты ситуационных центров является препятствием для интеграции гибкого, мобильного доступа ее пользователей к ресурсам различного уровня конфиденциальности, поскольку отсутствие механизмов контроля распространения информации в ситуационном центре внутри и между разнокатегорийными контурами создает предпосылки для несанкционированного доступа.*

**Ключевые слова:** инфокоммуникационная система; ситуационный центр; защита информации; сегментирование.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция организации работы ситуационных центров в системе органов государственного управления. – М.: ФГУ «АЦ при правительстве Российской Федерации», 2011 [Электронный ресурс]. – URL: <http://ac2012.infodesigner.ru/files/sitcenter-doklad.pdf> (дата обращения: 11.07.2016).
2. Ильин Н.И., Демидов Н.Н., Новикова Е.В. Ситуационные центры. Опыт, состояние, тенденции развития. – М.: Медиа-пресс, 2011. – 336 с.
3. Ильин Н.И., Демидов Н.Н., Попович П.Н. Развитие систем специального информационного обеспечения государственного управления. – М.: Медиа-пресс, 2009. – 288 с.
4. Танков С.Ф., Новиков С.В., Елистратов С.Н. Направление развития информационно-аналитической деятельности в интересах высших органов государственной власти Российской Федерации // Connect! Мир связи, 2012. – № 10. – С. 230-236.
5. Козачок В.И., Мацкевич А.Г. Математическая модель системы стохастического структурного распознавания файловых вирусов // Безопасность информационных технологий, 2007. – № 3. – 44 с.
6. Kim D., Solomon M. Fundamentals of information systems security. – Sudbury, Mass: Jones & Bartlett Learning, 2010. – 513 p.
7. Markov K., Velychko V., Mitov I. Intelligent Data Processing in Global Monitoring for Environment and Security. – Sophia: Ithea, 2011. – 407 p.
8. Никифоров Д. Об информационной безопасности будущей системы ситуационных центров в России // CONNECT. Мир информационных технологий, 2015. – № 7-8. – С. 86-88.
9. Андреев В. Защита информации в ситуационном центре – ключевые аспекты. Типовые и специальные задачи // CONNECT. Мир информационных технологий, 2012. – № 5. – С. 2-5.
10. Shabtai A., Elovici Y., Rokach L. A Survey of Data Leakage Detection and Prevention Solutions. – New York: Springer, 2012. – 97 p.

**Козачок Андрей Васильевич**

Управление Специальной связи Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Москва  
Кандидат технических наук, сотрудник  
Тел.: 8 (495) 982-03-45  
Email: kav.vidget@gmail.com

**Козачок Александр Васильевич**

ФГКВБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Кандидат технических наук, сотрудник  
Тел.: 8 (4862) 54-99-33  
Email: tottrin@mail.ru

---

A. V. KOZACHOK (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)  
*Administration of Special Connection of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Moscow*

A. V. KOZACHOK (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)  
*The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel*

#### SURVEY ON MODERN INFORMATION CIRCUITS SEGMENTATION TECHNOLOGIES IN SITUATIONAL CENTERS

*In order to provide decision-making by senior officials based on situation operational forecasting the government information support concept by means of situational centers was formed. Securing data at various levels of confidentiality, circulating in the situational centers, is one of main tasks during their operation. The article presents*

*information circuits segmentation technologies in situational centers analysis. Using data segmentation technologies is necessary because existing situational centers protection system is an obstacle for user's flexible, mobile access to the resources at various levels of confidentiality. Because there is information spreading control mechanisms lack in situational center within and between various levels of confidentiality contours, and it makes possible to get an unauthorized access.*

**Keywords:** *infocommunication system; situational center; information security; segmentation.*

#### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. *Koncepciya organizacii raboty situacionny'x centrov v sisteme organov gosudarstvennogo upravleniya.* – M.: FGU «AC pri pravitel'stve Rossijskoj Federacii», 2011 [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://ac2012.infodesigner.ru/files/sitcenter-doklad.pdf> (data obrashheniya: 11.07.2016).
2. *Il'in N.I., Demidov N.N., Novikova E.V. Situacionny'e centry'. Opy't, sostoyanie, tendencii razvitiya.* – M.: Media-press, 2011. – 336 s.
3. *Il'in N.I., Demidov N.N., Popovich P.N. Razvitie sistem special'nogo informacionnogo obespecheniya gosudarstvennogo upravleniya.* – M.: Media-press, 2009. – 288 s.
4. *Tankov S.F., Novikov S.V., Elistratov S.N. Napravlenie razvitiya informacionno-analiticheskoy deyatel'nosti v interesax vy'sshix organov gosudarstvennoj vlasti Rossijskoj Federacii // Connect! Mir svyazi, 2012. – № 10. – S. 230-236.*
5. *Kozachok V.I., Mackevich A.G. Matematicheskaya model' sistemy' stoxasticheskogo strukturnogo raspoznavaniya fajlov'x virusov // Bezopasnost' informacionny'x texnologij, 2007. – № 3. – 44 s.*
6. *Kim D., Solomon M. Fundamentals of information systems security.* – Sudbury, Mass: Jones & Bartlett Learning, 2010. – 513 p.
7. *Markov K., Velychko V., Mitov I. Intelligent Data Processing in Global Monitoring for Environment and Security.* – Sophia: Ithea, 2011. – 407 p.
8. *Nikiforov D. Ob informacionnoj bezopasnosti budushhej sistemy' situacionny'x centrov v Rossii // CONNECT. Mir informacionny'x texnologij, 2015. – № 7-8. – S. 86-88.*
9. *Andreev V. Zashhita informacii v situacionnom centre – klyuchevy'e aspekty'. Tipovy'e i special'ny'e zadachi // CONNECT. Mir informacionny'x texnologij, 2012. – № 5. – S. 2-5.*
10. *Shabtai A., Elovici Y., Rokach L. A Survey of Data Leakage Detection and Prevention Solutions.* – New York: Springer, 2012. – 97 p.

УДК 004.89

А.В. ЕРЕМЕНКО, П.С. ЛОЖНИКОВ, А.Е. СУЛАВКО

#### ГЕНЕРАЦИЯ КЛЮЧЕВЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ ПАРАМЕТРОВ ПОДСОЗНАТЕЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ

*В статье рассмотрены подходы на базе «нечетких экстракторов» и нейронных сетей к генерации ключей шифрования или паролей на основе параметров подсознательных движений субъектов. Рассмотрены нейросети на базе семейства стандартов ГОСТ Р 52633. Предложен альтернативный вариант второго слоя нейронов указанной сети. Рассмотрен вариант комбинирования подхода на базе нейросети и кодов, исправляющих ошибки с безопасным отдельным хранением синдромов ошибок в виде усеченных хеш-функций. Проведены экспериментальная оценка надежности рассмотренных подходов и сравнение результатов с более ранними, полученными с применением нечетких экстракторов.*

**Ключевые слова:** *нечеткий экстрактор; искусственные нейронные сети; клавиатурный почерк; особенности воспроизведения подписи; параметры голоса.*

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 15-07-09053).*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *The Global State of Information Security® Survey 2016.* PricewaterhouseCoopers [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.pwc.com/gx/en/issues/cyber-security/information-security-survey/download.html> (дата обращения: 27.06.2016).

2. Dodis Y., Reyzin L., Smith A. Fuzzy Extractors: How to Generate Strong Keys from Biometrics and Other Noisy, Data April 13, In EUROCRYPT, 2004. – P. 523-540.
3. Juels A., Sudan M. A Fuzzy Vault Scheme // IEEE International Symposium on Information Theory, 2002.
4. Juels A., Wattenberg M. A Fuzzy Commitment Scheme // Proc. ACM Conf. Computer and Communications Security, 1999. – P. 28-36.
5. Ахметов Б.С. и др. Технология использования больших нейронных сетей для преобразования нечетких биометрических данных в код ключа доступа: монография / Б.С. Ахметов, А.И. Иванов, В.А. Фунтиков, А.В. Безяев, Е.А. Малыгина // Алматы: ТОО «Издательство LEM», 2014. – 144 с.
6. ГОСТ Р 52633.0-2006. Защита информации. Техника защиты информации. Требования к средствам высоконадежной биометрической аутентификации. – М.: Стандартинформ, 2006. – 24 с.
7. Иванов А. И. Нейросетевые алгоритмы биометрической идентификации личности / под ред. А.И. Галушкина. – М.: Радиотехника, 2004. – Научная серия «Нейрокомпьютеры и их применение», №15. – 144 с.
8. Santos M.F., Aguilar J.F., Garcia J.O. Cryptographic key generation using handwritten signature // Proceedings of SPIE, Orlando, Fla, USA, April 2006. – Vol. 6202. – P. 225-231.
9. Yip K.W., Goh A., Ling D.N.C., Jin A. T. B. Generation of replaceable cryptographic keys from dynamic handwritten signatures // In Proc. ICB, Lecture Notes in Computer Science 3832, Springer, 2006. – P. 509–515.
10. Hao F., Chan C.W. Private key generation from on-line handwritten signatures // Information Management & Computer Security, Issue 10, 2002. – №. 2. – P. 159-164.
11. Maiorana, E., Campisi, P. Fuzzy commitment for function based signature template protection // IEEE Signal Processing Letters, 2010. – № 17. – P. 249-252.
12. Харин Е.А., Гончаров С.М., Корнюшин П.Н. Построение систем биометрической аутентификации с использованием генератора ключевых последовательностей на основе нечетких данных // Материалы 50-й Всероссийской межвузовской научно-технической конференции – Владивосток: ТОВМИ, 2007. – С. 112-115.
13. Bleha S., Obaidat M. Computer users verification using the perceptron algorithm // IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, 23(3), May 1993.
14. Monroe F., Reiter M.K., Wetzel R. Password hardening based on keystroke dynamics. // Proceedings of sixth ACM Conference on Computer and Communications Security. – CCCS, 1999.
15. Monroe F., Reiter M.K., Li Q., Wetzel S. Cryptographic key generation from voice. // Proceedings of the 2001 IEEE Symposium on Security and Privacy, 2001.
16. Еременко А.В., Сулавко А.Е. Исследование алгоритма генерации криптографических ключей из биометрической информации пользователей компьютерных систем // Информационные технологии. – Москва: «Новые технологии», 2013. – № 11. – С. 47-51.
17. Robert H Morelos-Zaragoza. The art of error correcting coding. John Wiley & Sons, 2006. – 320 p.
18. Соловьева Ф.И. Введение в теорию кодирования: учебное пособие. – Новосибирск: Новосибирский госуниверситет, 2006. – 127 с.
19. Еременко А.В., Сулавко А.Е., Волков Д.А. Современное состояние и пути модернизации преобразователей биометрия – код // Информационные технологии. – Москва: «Новые технологии», 2016. – № 3. – С. 203-210.
20. Lozhnikov P.S., Sulavko, A.E., Volkov D.A. Application of noise tolerant code to biometric data to verify the authenticity of transmitting information. – Control and Communications (SIBCON), 21-23 May 2015, Omsk, Russia. – P. 1-3 // ISBN 978-1-4799-7102-2, DOI: 10.1109/SIBCON.2015.7147126.
21. Еременко А.В. Генерация криптографических ключей на основе подписей пользователей компьютерных систем / А.В. Еременко, В.Б. Майков, К.О. Ступко, О.Е. Мироненко // Материалы второй международной конференции «Аппроксимация логических моделей, алгоритмов и задач – АЛМАЗ'2», г. Омск, 27–30 апреля, 2015. – С. 23-27.
22. Еременко А.В., Сулавко А.Е. Способ двухфакторной аутентификации пользователей компьютерных систем на удаленном сервере с использованием клавиатурного почерка. –

- Прикладная информатика. – НОУ ВПО «МФПУ «Синергия», Москва, 2015. – №6. – С. 48-59.
23. Борисов Р.В. и др. Генерация криптографических ключей на основе голосовых отпечатков человека / Р.В. Борисов, А.Е. Сулавко, А.Е. Самотуга, А.В. Еременко // Труды научно-технической конференции кластера пензенских предприятий, обеспечивающих безопасность информационных технологий, 2014. – Том 9. – С. 79-82.
24. Безяев А.В., Иванов А.И., Фунтикова Ю.В. Оптимизация структуры самокорректирующегося биокода, хранящего синдромы ошибок в виде фрагментов хеш-функций. – Вестник УрФО. Безопасность в информационной сфере, 2014. – № 3(13). – С. 4-13.
25. Иванов А.И. О многообразии метрик, позволяющих наблюдать реальные статистики распределения биометрических данных «нечетких экстракторов» при их защите наложением гаммы / А.И. Иванов, С.А. Сомкин, Д.Ю. Андреев, Е.А. Малыгина // Вестник УрФО. Безопасность в информационной сфере, 2014. – № 2(12). – С. 16-23.
26. Волчихин В.И. и др. Перспективы использования искусственных нейронных сетей с многоуровневыми квантователями в технологии биометрико-нейросетевой аутентификации / В.И. Волчихин, А.И. Иванов, В.А. Фунтиков, Е.А. Малыгина // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион, 2013. – № 4(28). – С. 86-96.
27. ГОСТ Р52633.5-2011. Защита информации. Техника защиты информации. Автоматическое обучение нейросетевых преобразователей биометрия – код доступа. – М.: Стандартинформ, 2011. – 20 с.

**Еременко Александр Валериевич**

ФГБОУ ВО Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск  
Кандидат технических наук, доцент  
Тел.: 8 (3812) 64-40-46  
E-mail: nexus-@mail.ru

**Ложников Павел Сергеевич**

ФГБОУ ВО Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск  
Кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Комплексная защита информации»  
Тел.: 8 (3812) 64-40-50  
E-mail: lozhnikov@gmail.com

**Сулавко Алексей Евгеньевич**

ФГБОУ ВО Омский государственный университет путей сообщения, г. Омск  
Кандидат технических наук, старший преподаватель  
Тел.: 8 (3812) 64 405 0  
E-mail: sulavich@mail.ru

---

A.V. ERYOMENKO (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*)

P.S. LOZHNIKOV (*Candidate of Engineering Sciences,  
Head of the Department «Integrated Information Protection»*)

A.E. SULAVKO (*Candidate of Engineering Sciences, Senior Teacher*)  
*Omsk State Transport University, Omsk*

**GENERATION OF KEY SEQUENCES  
BASED ON SUBCONSCIOUS MOVEMENTS PARAMETERS**

*The article discusses approaches based on «fuzzy extractors» and neural networks to generate encryption keys or passwords based on subconscious movements parameters. Neural networks are considered on the basis of standards GOST R 52633. An alternative version of the second layer of neurons in this network is proposed. A variant of a combination of approach based on neural networks and error-correcting codes with the safe storage of individual error syndromes in the form of truncated hash functions. Experimental evaluation of the reliability of these approaches and comparison of the results with earlier obtained using fuzzy extractors were done.*

**Keywords:** *fuzzy extractor; artificial neural networks; keyboard handwriting; signature dynamics; voice parameters.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. The Global State of Information Security® Survey 2016. PricewaterhouseCoopers [E'lektronnyj resurs]. – URL: <http://www.pwc.com/gx/en/issues/cyber-security/information-security-survey/download.html> (data obrashheniya: 27.06.2016).
2. Dodis Y., Reyzin L., Smith A. Fuzzy Extractors: How to Generate Strong Keys from Biometrics and Other Noisy, Data April 13, In EUROCRYPT, 2004. – P. 523-540.
3. Juels A., Sudan M. A Fuzzy Vault Scheme // IEEE International Symposium on Information Theory, 2002.
4. Juels A., Wattenberg M. A Fuzzy Commitment Scheme // Proc. ACM Conf. Computer and Communications Security, 1999. – P. 28-36.
5. Axmetov B.S. i dr. Tekhnologiya ispol'zovaniya bol'shix nejronny'x setej dlya preobrazovaniya nechetkix biometricheskix danny'x v kod klyucha dostupa: monografiya / B.S. Axmetov, A.I. Ivanov, V.A. Funtikov, A.V. Bezyaev, E.A. Maly'gina // Almaty': TOO «Izdatel'stvo LEM», 2014. – 144 s.
6. GOST R 52633.0-2006. Zashhita informacii. Tekhnika zashhity' informacii. Trebovaniya k sredstvam vy'sokonadezhnoj biometricheskoj autentifikacii. – M.: Standartinform, 2006. – 24 s.
7. Ivanov A. I. Nejrosetevy'e algoritmy' biometricheskoj identifikacii lichnosti / pod red. A.I. Galushkina. – M.: Radiotekhnika, 2004. – Nauchnaya seriya «Nejrokomp'yutery' i ix primenenie», №15. – 144 s.
8. Santos M.F., Aguilar J.F., Garcia J.O. Cryptographic key generation using handwritten signature // Proceedings of SPIE, Orlando, Fla, USA, April 2006. – Vol. 6202. – P. 225-231.
9. Yip K.W., Goh A., Ling D.N.C., Jin A. T. B. Generation of replaceable cryptographic keys from dynamic handwritten signatures // In Proc. ICB, Lecture Notes in Computer Science 3832, Springer, 2006. – P. 509–515.
10. Hao F., Chan C.W. Private key generation from on-line handwritten signatures // Information Management & Computer Security, Issue 10, 2002. – № 2. – P. 159-164.
11. Maiorana, E., Campisi, P. Fuzzy commitment for function based signature template protection // IEEE Signal Processing Letters, 2010. – № 17. – P. 249-252.
12. Xarin E.A., Goncharov S.M., Korniyushin P.N. Postroenie sistem biometricheskoj autentifikacii s ispol'zovaniem generatora klyuchevy'x posledovatel'nostej na osnove nechetkix danny'x // Materialy' 50-j Vserossijskoj mezhvuzovskoj nauchno-tekhnicheskoj konferencii – Vladivostok: TOVMI, 2007. – S. 112-115.
13. Bleha S., Obaidat M. Computer users verification using the perceptron algorithm // IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, 23(3), May 1993.
14. Monroe F., Reiter M.K., Wetzel R. Password hardening based on keystroke dynamics. // Proceedings of sixth ACM Conference on Computer and Communications Security. – CCCS, 1999.
15. Monroe F., Reiter M.K., Li Q., Wetzel S. Cryptographic key generation from voice. // Proceedings of the 2001 IEEE Symposium on Security and Privacy, 2001.
16. Eremenko A.V., Sulavko A.E. Issledovanie algoritma generacii kriptograficheskix klyuchej iz biometricheskoj informacii pol'zovatelej komp'yuterny'x sistem // Informacionny'e tekhnologii. – Moskva: «Novy'e tekhnologii», 2013. – № 11. – S. 47-51.
17. Robert H Morelos-Zaragoza. The art of error correcting coding. John Wiley & Sons, 2006. – 320 p.
18. Solov'eva F.I. Vvedenie v teoriyu kodirovaniya: uchebnoe posobie. – Novosibirsk: Novosibirskij gosunivesitet, 2006. – 127 s.
19. Eremenko A.V., Sulavko A.E., Volkov D.A. Sovremennoe sostoyanie i puti modernizacii preobrazovatelej biometriya – kod // Informacionny'e tekhnologii. – Moskva: «Novy'e tekhnologii», 2016. – № 3. – S. 203-210.
20. Lozhnikov P.S., Sulavko, A.E., Volkov D.A. Application of noise tolerant code to biometric data to verify the authenticity of transmitting information. – Control and Communications (SIBCON), 21-23 May 2015, Omsk, Russia. – P. 1-3 // ISBN 978-1-4799-7102-2, DOI: 10.1109/SIBCON.2015.7147126.
21. Eremenko A.V. Generaciya kriptograficheskix klyuchej na osnove podpisej pol'zovatelej komp'yuterny'x sistem / A.V. Eremenko, V.B. Majkov, K.O. Stupko, O.E. Mironenko // Materialy' vtoroj mezhdunarodnoj konferencii «Approksimaciya logicheskix modelej, algoritmov i zadach – ALMAZ'2», g. Omsk, 27–30 aprelya, 2015. – S. 23-27.
22. Eremenko A.V., Sulavko A.E. Sposob dvuxfaktornoj autentifikacii pol'zovatelej komp'yuterny'x sistem na udalennom servere s ispol'zovaniem klaviaturnogo pocherka. – Prikladnaya informatika. – NOU VPO «MFPU «Sinergiya», Moskva, 2015. – №6. – S. 48-59.
23. Borisov R.V. i dr. Generaciya kriptograficheskix klyuchej na osnove golosovy'x otpechatkov cheloveka / R.V. Borisov, A.E. Sulavko, A.E. Samotuga, A.V. Eremenko // Trudy' nauchno-tekhnicheskoj konferencii klastera penzenskix predpriyatij, obespechivayushhix bezopasnost' informacionny'x tekhnologij, 2014. – Tom 9. – S. 79-82.
24. Bezyaev A.V., Ivanov A.I., Funtikova Yu.V. Optimizaciya struktury' samokorrekiruyushhegosya biokoda, xran'yashhego sindromy' oshibok v vide fragmentov xesh-funkcij. – Vestnik UrFO. Bezopasnost' v informacionnoj sfere, 2014. – № 3(13). – S. 4-13.
25. Ivanov A.I. O mnogoobrazii metrik, pozvolyayushhix nablyudat' real'ny'e statistiki raspredeleniya biometricheskix danny'x «nechetkix e'kstraktorov» pri ix zashhite nalozheniem gammy' / A.I. Ivanov, S.A.



- Somkin, D.Yu. Andreev, E.A. Malygina // Vestnik UrFO. Bezopasnost' v informacionnoj sfere, 2014. – № 2(12). – S. 16-23.
26. Volchixin V.I. i dr. Perspektivy' ispol'zovaniya iskusstvenny'x nejronny'x setej s mnogourovnevny'mi kvantovatelyami v tehnologii biometriko-nejrosetevoj autentifikacii / V.I. Volchixin, A.I. Ivanov, V.A. Funtikov, E.A. Maly'gina // Izvestiya vy'sshix uchebny'x zavedenij. Povolzhskij region, 2013. – № 4(28). – S. 86-96.
27. GOST R52633.5-2011. Zashhita informacii. Texnika zashhity' informacii. Avtomaticheskoe obuchenie nejrosetevy'x preobrazovatelej biometriya – kod dostupa. – M.: Standartinform, 2011. – 20 s.

УДК 004.056.52

С.А. ЛУПИН, САБЕЙ У, СОЕ МОЕ АУНГ, ХЕЙН ТУН

### ПЕРСОНИФИКАЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ СУБЪЕКТОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

*В статье обсуждается методика оценки уровня защищенности информационных систем, основанная на гибридном моделировании в среде AnyLogic. Описана концептуальная модель системы защиты информации, представлена структура данных, позволяющая персонифицировать поведение агентов и стейкхолтеры основных классов модели. Приведены результаты симуляций, иллюстрирующие особенности применяемого подхода.*

*Ключевые слова:* безопасность информационных систем; агентное моделирование; персонификация поведения агентов.

*Статья подготовлена в рамках исследовательского проекта РФФИ № 16-07-01055\165 «Адаптация ресурсоемких алгоритмов к распределенной вычислительной среде».*

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амелин Р.В. Информационная безопасность. Учебно-методическое пособие по вопросам информационной безопасности [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.telecomlaw.ru/studyguides/amel\\_infobez.pdf](http://www.telecomlaw.ru/studyguides/amel_infobez.pdf).
2. Grigoryev I. AnyLogic 7 in Three Days: A Quick Course in Simulation Modelling. – CreateSpace, 2015.
3. Nancylia M., Mudjtabar E.K., Sutikno S., Rosmansyah Y. The measurement design of information security management system // Proc. 2014 8th Int. Conf. on Telecommunication Systems Services and Applications, Kuta, Indonesia, 2014. – P. 1-5.
4. Zhong Xiu-yu. A model of online attack detection for computer forensics // Proc. Int. Conf. on Computer Application and System Modeling, Taiyuan, China, 2010. – Vol. 8. – P. 533-537.
5. Wu Tianshui, Zhao Gang. A new security and privacy risk assessment model for information system considering influence relation of risk elements // Proc. 2014 9th Int. Conf. on Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications, Guangdong, China, 2014. – P. 233-238.
6. Awad G.A., Sultan E.I., Ahmad N., Ithnan N., Beg A.H. Multi-objectives model to process security risk assessment based on AHP-PSO // Modern Applied Science, March 2011. – Vol. 5. – P. 246-250.
7. Bilbao A., Bilbao E. Measuring security // Proc. 47th Int. Carnahan Conference on Security Technology, Medellin, Colombia, 2013. – P. 1-5.
8. Borshchev Andrei. The Big Book of Simulation Modeling: Multimethod Modeling with Anylogic 6. AnyLogic North America, 2013.

**Лупин Сергей Андреевич**

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», г. Москва, Зеленоград

Кандидат технических наук, профессор кафедры вычислительной техники

Тел.: 8 905 761 5532

E-mail: lupin@miee.ru

**Сабей У**

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», г. Москва, Зеленоград  
Магистрант кафедры вычислительной техники  
Тел.: 8 968 927 0693  
E-mail: sabaioo359@gmail.com

**Сое Мое Аунг**

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», г. Москва, Зеленоград  
Аспирант кафедры вычислительной техники  
Тел.: 8 929 633 53 84  
E-mail: maymyotar50@gmail.com

**Хейн Тун**

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», г. Москва, Зеленоград  
Аспирант кафедры вычислительной техники  
Тел.: 8 965 251 4467  
E-mail: mr.heintun@gmail.com

---

S.A. LUPIN (*Candidate of Engineering Sciences, Professor of the Department of Computer Engineering*)

SABEJ U (*Master Student of the Department of Computer Engineering*)

SOE MOE AUNG (*Post-graduate Student of the Department of Computer Engineering*)

HEJN TUN (*Post-graduate Student of the Department of Computer Engineering*)  
*National Research University of Electronic Technology (MIET), Moscow, Zelenograd*

**PERSONIFICATION BEHAVIOR OF SUBJECTS  
IN THE MODELING OF SECURITY OF INFORMATION SYSTEMS**

*The article discusses the technique of assessing the level of security of information systems, based on a hybrid simulation environment in AnyLogic. We describe a conceptual model of information security systems, presented the data structure to personalize the behavior of agents and steycharty major classes of models. The results of simulations illustrating the features of the approach applied.*

**Keywords:** *security of information systems; agent-based modeling; personification of agents' behavior.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Amelin R.V. Informacionnaya bezopasnost'. Uchebno-metodicheskoe posobie po voprosam informacionnoj bezopasnosti [E'lektronny'j resurs]. – URL: [http://www.telecomlaw.ru/studyguides/amel\\_infobez.pdf](http://www.telecomlaw.ru/studyguides/amel_infobez.pdf).
2. Grigoryev I. AnyLogic 7 in Three Days: A Quick Course in Simulation Modelling. – CreateSpace, 2015.
3. Nancyia M., Mudjtabar E.K., Sutikno S., Rosmansyah Y. The measurement design of information security management system // Proc. 2014 8th Int. Conf. on Telecommunication Systems Services and Applications, Kuta, Indonesia, 2014. – P. 1-5.
4. Zhong Xiu-yu. A model of online attack detection for computer forensics // Proc. Int. Conf. on Computer Application and System Modeling, Taiyuan, China, 2010. – Vol. 8. – P. 533-537.
5. Wu Tianshui, Zhao Gang. A new security and privacy risk assessment model for information system considering influence relation of risk elements // Proc. 2014 9th Int. Conf. on Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications, Guangdong, China, 2014. – P. 233-238.
6. Awad G.A., Sultan E.I., Ahmad N., Ithnan N., Beg A.H. Multi-objectives model to process security risk assessment based on AHP-PSO // Modern Applied Science, March 2011. – Vol. 5. – P. 246-250.
7. Bilbao A., Bilbao E. Measuring security // Proc. 47th Int. Carnahan Conference on Security Technology, Medellin, Colombia, 2013. – P. 1-5.
8. Borshchev Andrei. The Big Book of Simulation Modeling: Multimethod Modeling with Anylogic 6. AnyLogic North America, 2013.

**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.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

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).

**ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ**

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

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

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ**

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

**Обязательные элементы:**

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

**ТАБЛИЦЫ, РИСУНКИ, ФОРМУЛЫ**

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

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

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

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

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