

**№ 2 (112) март-апрель 2019**

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*

Пилипенко О.В., председатель  
Голенков В.А., Радченко С.Ю.,  
Пузанкова Е.Н., заместители председателя  
Борзенков М.И., секретарь

Астафичев П.А., Авдеев Ф.С., Желтикова И.В.,  
Зомитева Г.М., Иванова Т.Н., Колчунов В.И.,  
Константинов И.С., Коськин А.В., Новиков А.Н.,  
Попова Л.В., Уварова В.И.

*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)  
Подмастерьев К.В. (Орел, Россия)  
Поляков А.А. (Москва, Россия)  
Савина О.А. (Орел, Россия)  
Раков В.И. (Орел, Россия)

*Сдано в набор 15.02.2019 г.  
Подписано в печать 26.02.2019 г.  
Дата выхода в свет 09.03.2019 г.  
Формат 60x88 1/8.*

*Усл. печ. л. 7,5. Тираж 300 экз.  
Цена свободная  
Заказ №*

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

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

**Материалы статей печатаются в авторской редакции.  
Право использования произведений предоставлено  
авторам 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.....5-60
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах .....61-66
3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.....67-74
4. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....75-94
5. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....95-102
6. Информационная безопасность и защита информации.....103-121

*Редакция*

*Н.Ю. Федорова  
А.А. Митин*

*Адрес учредителя журнала*

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

*Адрес редакции*

*302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 40  
(4862) 43-49-56; www.oreluniver.ru;  
E-mail: Fedorovanat57@mail.ru*

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

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2019

№ 2 (112) March-April 2019

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

### *Editorial council*

Pilipenko O.V., president  
Golenkov V.A., Radchenko S.Y.,  
Puzankova E.N., vice-presidents  
Borzenkov M.I., secretary

Astafichev P.A., Avdeev F.S., Zheltikova I.V.,  
Zomiteva G.M., Ivanova T.N., Kolchunov V.I.,  
Konstantinov I.S., Koskin A.V., Novikov A.N.,  
Popova L.V., Uvarova V.I.

### *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)  
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 15.02.2019*  
*26.02.2019 is put to bed*  
*Date of publication 09.03.2019*  
*Format 60x88 1/8.*  
*Convent. printer's sheets 7,5. Circulation 300 copies*  
*Free price*  
*The order №*

*It is printed from a ready dummy layout*  
*on polygraphic base of Orel State University*  
*302026, Orel, Komsomolskaya street, 95*

*Index on the catalogue*  
*«Pressa Rossii» 15998*

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.....5-60
2. Information technologies in social and economic and organizational-technical systems.....61-66
3. Automation and control of technological processes and manufactures .....67-74
4. Software of the computer facilities and the automated systems.....75-94
5. Telecommunication systems and computer networks.....95-102
6. Information and data security.....103-121

### The editors

*Fedorova N.Yu.*  
*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) 43-49-56; www.oreluniver.ru;*  
*E-mail: Fedorovanat57@mail.ru*

*Journal is registered in Federal Service for*  
*Supervision in the Sphere of Telecom, Information*  
*Technologies and Mass Communications.*  
*The certificate of registration*  
*ПИ №ФС 77-67168 от 16 сентября 2016 г.*

© Orel State University, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

*А.В. АБДАЛОВ, В.Г. ГРИШАКОВ, И.В. ЛОГИНОВ*

Модель распределения ресурсов нескольких источников при реконфигурации ИТ-инфраструктуры.....5-16

*А.Ю. БАРАБАШОВ, Ю.О. БОБРОВСКИЙ, М.Ю. КОНЬШЕВ, Н.Е. ЛУКЬЯНЧЕНКОВА*

Метод расчета множества двоичных векторов источника ошибок дискретного канала связи с памятью с помощью связанного алгоритма.....17-26

*В.Н. ВОЛКОВ, А.И. СОРОКИН, О.В. ШУЛЬДЕШОВА*

Синтетический алгоритм обнаружения контуров объектов на растровых изображениях на основе RGB координат.....27-34

*Д.Н. ГРИДЧИН*

Имитационная модель дискретного канала связи с пакетированием ошибок и помехоустойчивым кодированием.....35-40

*А.В. ЕРЕМЕНКО, В.Т. ЕРЕМЕНКО, В.М. ПАРАМОХИН*

Математические модели алгоритмов информационного обмена самоорганизующихся сетей территориально распределенных объектов строительства.....41-47

*А.В. МАМАТОВ, А.Л. МАШКОВА, Е.В. НОВИКОВА, О.А. САВИНА*

Воспроизведение динамики населения регионов России методом агентного моделирования.....48-55

*М.Н. ОРЕШИНА*

Математическое моделирование, численные методы исследования процессов перемешивания и диспергирования в многокомпонентных системах.....56-60

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

*С.П. ПЕТРОВ, А.В. ПИЛИПЕНКО*

Методология научного исследования технических систем.....61-66

### АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

*С.С. КУДРЯШОВ, Д.П. САННИКОВ, А.В. ТЮТЯКИН*

Обработка выходных сигналов катушки Роговского в системах управления технологическими процессами.....67-74

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

*А.А. ВОРОБЬЕВ, В.А. МОРОЗОВ, Б.И. СОЛОВЬЕВ*

Подход к управлению сетевыми ресурсами в территориально-распределенных центрах обработки данных.....75-82

*Д.А. КАРЕЛИН, С.Н. ЛАЗАРЕВ, Н.А. ОРЕШИН, В.С. ШУМИЛИН, А.А. ЮСУПОВ*

Постановка задачи повышения эффективности контроля и управления доступом на территориально-распределенных предприятиях военно-промышленного комплекса.....83-88

*А.С. КОЗЛОВА, В.С. КОРНЕЙЧУК, С.А. СЕРЯКОВА*

Разработка многофункциональной интегрируемой системы управления мобильной платформой и ее периферией.....89-94

### ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

*А.Н. ЗБИНЯКОВ, И.М. ХАНАРИН*

Метод прогнозирования технического состояния телекоммуникационного оборудования.....95-102

### ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

*С.В. ГУДИН, А.Г. МУСАЙБЕКОВ, Р.Ш. ХАБИБУЛИН*

Обзор применения метода прецедентов в управлении безопасностью сложных систем .....103-112

*В.С. ОЛАДЬКО, М.К. ПАНЧИХИН, Д.Е. РОСТОВСКИЙ*

Оценка факторов, влияющих на защищенность внешних сервисов дистанционного банковского обслуживания.....113-121

## CONTENT

### MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

*A.V. ABDALOV, V.G. GRISHAKOV, I.V. LOGINOV*

Model distribution of resources in the processes of creating and modernizing IT-services in the organization.....5-16

*A.Yu. BARABASHOV, Yu.O. BOBROVSKIY, M.Yu. KONY'SHEV, N.E. LUK'YANCHENKOVA*

The method of calculation of the set of binary vectors of sources of error a discrete communication channel memory with an associated algorithm.....17-26

*V.N. VOLKOV, A.I. SOROKIN, O.V. SHUL'DESHOVA*

Synthetic algorithm for detection of object contours on the raster images based on RGB coordinates.....27-34

*D.N. GRIDCHIN*

A simulation model of a discrete communication channel with error packaging and noise resistant coding.....35-40

*A.V. ERYOMENKO, V.T. ERYOMENKO, V.M. PARAMOXIN*

Mathematical modeling of algorithms of digital modules connection of self-organizing networks.....41-47

*A.V. MAMATOV, A.L. MASHKOVA, E.V. NOVIKOVA, O.A. SAVINA*

Reproduction of dynamics of population of Russian regions using agent modeling.....48-55

*M.N. ORESHINA*

Mathematical modeling, numerical methods of research of processes of mixing and dispersion in multicomponent systems.....56-60

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

*S.P. PETROV, A.V. PILIPENKO*

Research methodology of technical systems.....61-66

### AUTOMATION AND CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MANUFACTURES

*S.S. KUDRYASHOV, D.P. SANNIKOV, A.V. TYUTYAKIN*

Rogowski coil output signals processing in the systems of manufacturing processes control.....67-74

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

*A.A. VOROB'YOV, V.A. MOROZOV, B.I. SOLOV'YOV*

Approach to management of network resources in territorial-distributed data processing centers.....75-82

*D.A. KARELIN, S.N. LAZAREV, N.A. ORESHIN, V.S. SHUMILIN, A.A. YUSUPOV*

Statement of the problem of improving efficiency control and access management on territorial-distributed enterprises military-industrial complex.....83-88

*A.S. KOZLOVA, V.S. KORNEJCHUK, S.A. SERYSKOVA*

The development of multifunctional integrated control system of mobile platform and its peripherals.....89-94

### TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

*A.N. ZBINYAKOV, I.M. XANARIN*

Method of forecasting the technical condition of telecommunications equipment.....95-102

### INFORMATION AND DATA SECURITY

*S.V. GUDIN, A.G. MUSAJBEKOV, R.Sh. XABIBULIN*

Review of the application of the method of precedents in managing the security of complex systems.....103-112

*V.S. OLAD'KO, M.K. PANCHIXIN, D.E. ROSTOVSKIY*

Evaluation of factors influencing the protection of external remote banking services.....113-121

УДК 004.75

А.В. АБДАЛОВ, В.Г. ГРИШАКОВ, И.В. ЛОГИНОВ

**МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ НЕСКОЛЬКИХ ИСТОЧНИКОВ ПРИ РЕКОНФИГУРАЦИИ ИТ-ИНФРАСТРУКТУРЫ**

*В работе рассмотрена актуальная проблема распределения ресурсов в процессах создания и модернизации ИТ-сервисов в организации при реконфигурации ИТ-инфраструктуры. Проведен обзор существующих методов и подходов к распределению ресурсов в процессах создания и модернизации ИТ-сервисов в организации. Приведена формальная постановка задачи с использованием динамического программирования. Описана модель распределения ресурсов в процессах создания и модернизации ИТ-сервисов в организации. Рассмотрено применение модели распределения ресурсов в процессах создания и модернизации ИТ-сервисов в организации. Разработанная модель позволяет учитывать особенности потоков поступления ИТ-ресурсов при решении задачи распределения ресурсов в процессах создания и модернизации ИТ-сервисов.*

**Ключевые слова:** ИТ-сервис; ресурсы; распределение; модель; процесс; динамическое программирование.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бон Я., Кеммерлинг Г., Пондаман Д. ИТ Сервис-менеджмент, введение / Под ред. М.Ю. Потоцкого (русская версия). – М.: IT Expert, 2003. – 215 с.
2. Беллман Р., Дрейфус С. Прикладные задачи динамического программирования. – М.: Наука, 1965. – 458 с.
3. Могилевский В.Д. Формализация динамических систем. – М., 2005.
4. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять организациями. – М.: Синтег, 2004. – 400 с.
5. Воронин А.А. и др. Математические модели организаций / А.А. Воронин, М.В. Губко, С.П. Мишин, Д.А. Новиков. – М., 2008.
6. Горбанева О.И. Игровые модели распределения ресурсов в иерархических системах вправления качеством речной воды. – Математическая теория игр и ее приложения, 2010. – Т. 2.– Вып. 1. – С. 27-46.
7. Матвеев Г.А., Трушкова Е.А. Модель динамического распределения ресурсов. – Вестник Бурятского государственного университета, 2011. – Математика и информатика. – Вып. 9. – С. 274-279.
8. Струченков В.И. Новые алгоритмы оптимального распределения ресурса. – Прикладная дискретная математика, 2010. – № 4. – С. 73-78.
9. Прилуцкий М.Х., Власов С.Е. Многостадийные задачи теории расписаний с альтернативными вариантами выполнения работ. – Системы управления и информационные технологии, 2005. – № 2. – С. 44-48.
10. Карымов В.Р., Славская М.В. Многомерная линейная модель распределения ресурсов. Математическое образование на Алтае: труды региональной научно-методической конференции. – Барнаул: Изд-во АлГТУ, 2001. – С. 33-36.
11. Григорьев В.П., Калюта В.Н., Киселев К.А. Модель оптимального распределения ресурсов в производство. – Известия Томского политехнического университета: Известия ТПУ, 2005. – Т. 308. – № 5. – С. 179-181.
12. Грехов В.А., Ивенин И.Б., Кудрявцев Н.С. Статическое и динамическое распределение ресурсов. – Вестник МГТУ гражданской авиации, 2008. – № 132. – С.73-80.
13. Гришаков В.Г., Логинов И.В. Управление динамической реконфигурацией ИТ-инфраструктуры в меняющихся условиях. – Информационные системы и технологии, 2016. – № 3 (95). – С. 13-22.

14. Логинов И.В. Учет ценности мероприятий модернизации ИТ-инфраструктур с использованием темпоральных функций полезности. – Системы управления и информационные технологии, 2014. – Т. 56. – № 2.1. – С. 151-156.
15. Воронин Д.Ю., Скатков И.А., Кобылянская М.С. Модели распределения ресурсов в сервис-ориентированных системах и инфраструктурах. – Вестник СевНТУ, 2014. – С. 45-48.
16. Аньшин В.М. и др. Модели управления портфелем проектов в условиях неопределенности / В.М. Аньшин, И.В. Демкин, И.М. Никонов, И.Н. Царьков. – Издательский центр МАТИ. – Москва, 2007. – 117 с.
17. Матвеев А.А. Модели и методы распределения ресурса при управлении портфелями проектов. – Управление большими системами: сборник трудов, 2005. – № 10. – С. 98-106.

**Абдалов Арсентий Владимирович**

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

Сотрудник

E-mail: senya@academ.msk.rsnet.ru

**Гришаков Вадим Геннадьевич**

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

Сотрудник

**Логинов Илья Валентинович**

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

Сотрудник

E-mail: loginov\_iv@bk.ru

---

A.V. ABDALOV (*Employee*)

V.G. GRISHAKOV (*Employee*)

I.V. LOGINOV (*Employee*)

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

**MODEL DISTRIBUTION OF RESOURCES IN THE PROCESSES OF CREATING  
AND MODERNIZING IT-SERVICES IN THE ORGANIZATION**

*The problem of resource allocation in the processes of creation and modernization of IT services in the organization is considered. A review of the existing methods and approaches to the allocation of resources in the processes of creating and modernizing IT services in the organization. The model of resource allocation in the processes of creation and modernization of IT services in the organization is described. The application of the resource allocation model in the processes of creating and modernizing IT services in the organization is considered. The developed model will serve as a source of data for creating an algorithm for allocating resources in the processes of creating and upgrading IT services in an organization that will help optimize the allocation of available resources.*

**Keywords:** *IT service; resources; distribution; model; process; creation; modernization.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Bon YA., Kemmerling G., Pondaman D. IT Servis-menedzhment, vvedenie / Pod red. M.YU. Potockogo (russkaya versiya). – M: IT Expert, 2003. – 215 s.
2. Bellman R., Drejfus S. Prikladnye zadachi dinamicheskogo programmirovaniya. – M.: Nauka, 1965. – 458 s.
3. Mogilevskij V.D. Formalizaciya dinamicheskikh sistem. – M., 2005.
4. Burkov V.N., Novikov D.A. Kak upravlyat' organizacijami. – M.: Sinteg, 2004. – 400 s.
5. Voronin A.A. i dr. Matematicheskie modeli organizacij / A.A. Voronin, M.V. Gubko, S.P. Mishin, D.A. Novikov. – M., 2008.

6. Gorbaneva O.I. Igrovye modeli raspredeleniya resursov v ierarhicheskikh sistemah vpravleniya kachestvom rechnoj vody. – Matematicheskaya teoriya igr i ee prilozheniya, 2010. – Т. 2.– Вып. 1. – С. 27-46.
7. Matveev G.A., Trushkova E.A. Model' dinamicheskogo raspredeleniya resursov. – Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta, 2011. – Matematika i informatika. – Вып. 9. – С. 274-279.
8. Struchenkov V.I. Novye algoritmy optimal'nogo raspredeleniya resursa. – Prikladnaya diskretnaya matematika, 2010. – № 4. – С. 73-78.
9. Priluckij M.H., Vlasov S.E. Mnogostadijnye zadachi teorii raspisanij s al'ternativnymi variantami vypolneniya rabot. – Sistemy upravleniya i informacionnye tekhnologii, 2005. – № 2. – С. 44-48.
10. Karymov V.R., Slavskaya M.V. Mnogomernaya linejnaya model' raspredeleniya resursov. Matematicheskoe obrazovanie na Altae: trudy regional'noj nauchno-metodicheskoy konferencii. – Barnaul: Izd-vo AIGTU, 2001. – С. 33-36.
11. Grigor'ev V.P., Kalyuta V.N., Kiselev K.A. Model' optimal'nogo raspredeleniya resursov v proizvodstvo. – Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta: Izvestiya TPU, 2005. – Т. 308. – № 5. – С. 179-181.
12. Grekhov V.A., Ivenin I.B., Kudryavcev N.S. Statischeckoe i dinamicheskoe raspredelenie resursov. – Vestnik MGTU grazhdanskoj aviacii, 2008. – № 132. – С.73-80.
13. Grishakov V.G., Loginov I.V. Upravlenie dinamicheskoy rekonfiguraciej IT-infrastruktury v menyayushchihsya usloviyah. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2016. – № 3 (95). – С. 13-22.
14. Loginov I.V. Uchet cennosti meropriyatij modernizacii IT-infrastruktur s ispol'zovaniem temporal'nyh funkcij poleznosti. – Sistemy upravleniya i informacionnye tekhnologii, 2014. – Т. 56. – № 2.1. – С. 151-156.
15. Voronin D.YU., Skatkov I.A., Kobylanskaya M.S. Modeli raspredeleniya resursov v servis-orientirovannyh sistemah i infrastrukturah. – Vestnik SevNTU, 2014. – С. 45-48.
16. An'shin V.M. i dr. Modeli upravleniya portfelem proektov v usloviyah neopredelennosti / V.M. An'shin, I.V. Demkin, I.M. Nikonov, I.N. Car'kov. – Izdatel'skij centr MATI. – Moskva, 2007. – 117 s.
17. Matveev A.A. Modeli i metody raspredeleniya resursa pri upravlenii portfelyami proektov. – Upravlenie bol'shimi sistemami: sbornik trudov, 2005. – № 10. – С. 98-106.

УДК 621.391

А.Ю. БАРАБАШОВ, Ю.О. БОБРОВСКИЙ, М.Ю. КОНЬШЕВ, Н.Е. ЛУКЪЯНЧЕНКОВА

### МЕТОД РАСЧЕТА МНОЖЕСТВА ДВОИЧНЫХ ВЕКТОРОВ ИСТОЧНИКА ОШИБОК ДИСКРЕТНОГО КАНАЛА СВЯЗИ С ПАМЯТЬЮ С ПОМОЩЬЮ СВЯЗАННОГО АЛГОРИТМА

*Рассмотрен подход к снижению вычислительной сложности алгоритма декодирования блоковых помехоустойчивых кодов по критерию минимума среднего риска. Описан метод расчета множества векторов ошибок источника ошибок дискретного канала связи с памятью. Представлена блок-схема алгоритма, реализующего процедуру формирования множества двоичных векторов ошибок. Произведена оценка снижения вычислительной сложности представленного алгоритма в сравнении с общепринятым методом.*

**Ключевые слова:** двоичная кодовая комбинация; критерий минимума среднего риска; блоковый помехоустойчивый код; декодирование; цепи Маркова.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Панкратов А.В. и др. Непараметрическое декодирование блоковых кодов в каналах с негауссовыми шумами / А.В. Панкратов, М.Ю. Коньшев, С.В. Шинаков, С.В. Баранов. – Телекоммуникации, 2011. – М.: Наука и технологии. – № 3. – С. 3-9.
2. Блох Э.Л., Попов О.В., Турин В.Я. Модели источника ошибок в каналах передачи цифровой информации. – М.: Связь, 1971. – 312 с.
3. Романовский В.И. Дискретные цепи Маркова. – М.: Гостехиздат, 1949. – 434 с.
4. Шевкопляс Б.В. Скремблирование передаваемых данных. – Схемотехника, 2004. – № 12. – С. 24-27; 2005. – №1. – С. 29-32; 2005. – № 2. – С. 32-35; 2005. – № 3. – С. 30-35.

5. Зюко А.Г. Помехоустойчивость и эффективность систем передачи информации. – М.: Радио и связь, 1985. – 272 с.
6. Карташевский В.Г., Мишин Д.В. Прием кодированных сигналов в каналах с памятью. – М.: Радио и связь, 2004. – 239 с.
7. Финк Л.М. Теория передачи дискретных сообщений. – М.: Советское радио, 1970. – 2-е изд. – 782 с.
8. Конышев М.Ю. и др. Формирование распределений вероятностей двоичных векторов источника ошибок марковского дискретного канала связи с памятью с применением метода «группирования вероятностей» векторов ошибок / М.Ю. Конышев, А.А. Двилянский, А.Ю. Барабашов, К.Е. Петров. – Промышленные АСУ и контроллеры, 2018. – № 3. – М: Научтехлитиздат. – С. 42-52.
9. Акимов П.С., Бакут П.А., Богданович В.А. Теория обнаружения // под ред. Бакута П.А. – М.: Радио и связь, 1984. – 440 с.
10. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. – М.: Наука, 1966. – 2 изд., доп. – 576 с.
11. Кнут Д. Искусство программирования. Комбинаторные алгоритмы: пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2008. – Том 4. – Выпуск 2. – 160 с.
12. Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение. – М.: Техносфера, 2005. – 320 с.

**Барабашов Александр Юрьевич**

ФГКВООУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Сотрудник  
Тел.: 8 917 855 01 62  
E-mail: alexandr\_barabashov@mail.ru

**Бобровский Юрий Олегович**

ФГКВООУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Сотрудник  
Тел.: 8 961 626 00 01  
E-mail: bronygen@gmail.com

**Конышев Михаил Юрьевич**

ФГКВООУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент, сотрудник  
Тел.: 8 953 620 48 81  
E-mail: misha-kon@mail.ru

**Лукьянченкова Наталья Евгеньевна**

ФГКВООУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Сотрудник  
Тел.: 8 920 801 17 23  
E-mail: lne.31@yandex.ru

---

A.Yu. BARABASHOV (*Employee*)

Yu.O. BOBROVSKIY (*Employee*)

M.Yu. KONY'SHEV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Employee*)

N.E. LUK'YANCHENKOVA (*Employee*)

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

**THE METHOD OF CALCULATION OF THE SET OF BINARY VECTORS OF SOURCES OF ERROR  
A DISCRETE COMMUNICATION CHANNEL MEMORY WITH AN ASSOCIATED ALGORITHM**

*The approach to reducing of a computational complexity of the decoding algorithm of error-correcting codes by the minimum average risk criterion is considered. The method of calculation of error source vectors of the discrete*



communication channel with memory is described. Block diagram of the forming procedure of binary error vectors set is presented. A compare of computational complexity diminution with generally method is produced.

**Keywords:** binary combination; the minimum average risk criterion; block error-correcting code; decoding; Markov chains.

#### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Pankratov A.V. i dr. Neparаметричeskoe dekodirovanie blokovykh kodov v kanalah s negaussovyymi shumami / A.V. Pankratov, M.YU. Konyshov, S.V. SHinakov, S.V. Baranov. – Telekommunikacii, 2011. – M.: Nauka i tekhnologii. – № 3. – S. 3-9.
2. Bloh E.H.L., Popov O.V., Turin V.YA. Modeli istochnika oshibok v kanalah peredachi cifrovoj informacii. – M.: Svyaz', 1971. – 312 s.
3. Romanovskij V.I. Diskretnye cepi Markova. – M.: Gostekhizdat, 1949. – 434 s.
4. SHevkoplyas B.V. Skremblirovanie peredavaemykh dannykh. – Skhemotekhnika, 2004. – № 12. – S. 24-27; 2005. – № 1. – S. 29-32; 2005. – № 2. – S. 32-35; 2005. – № 3. – S. 30-35.
5. Zyuko A.G. Pomekhoustojchivost' i ehffektivnost' sistem peredachi informacii. – M.: Radio i svyaz', 1985. – 272 s.
6. Kartashevskij V.G., Mishin D.V. Priem kodirovannykh signalov v kanalah s pamyat'yu. – M.: Radio i svyaz', 2004. – 239 s.
7. Fink L.M. Teoriya peredachi diskretnykh soobshchenij. – M.: Sovetskoe radio, 1970. – 2-e izd. – 782 s.
8. 8. Konyshov M.YU. i dr. Formirovanie raspredelenij veroyatnostej dvoichnykh vektorov istochnika oshibok markovskogo diskretnogo kanala svyazi s pamyat'yu s primeneniem metoda «gruppированиya veroyatnostej» vektorov oshibok / M.YU. Konyshov, A.A. Dvilyanskij, A.YU. Barabashov, K.E. Petrov. – Promyshlennye ASU i kontroly, 2018. – № 3. – M.: Nauchtekhizdat. – S. 42-52.
9. Akimov P.S., Bakut P.A., Bogdanovich V.A. Teoriya obnaruzheniya // pod red. Bakuta P.A. – M.: Radio i svyaz', 1984. – 440 s.
10. Gantmaher F.R. Teoriya matric. – M.: Nauka, 1966. – 2 izd., dop. – 576 s.
11. Knut D. Iskusstvo programmirovaniya. Kombinatornye algoritmy: per. s angl. – M.: OOO «I.D. Vil'yams», 2008. – Tom 4. – Vypusk 2. – 160 s.
12. Morelos-Saragosa R. Iskusstvo pomekhoustojchivogo kodirovaniya. Metody, algoritmy, primeneniye. – M.: Tekhnosfera, 2005. – 320 s.

УДК 004.932.2

В.Н. ВОЛКОВ, А.И. СОРОКИН, О.В. ШУЛЬДЕШОВА

#### СИНТЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ОБНАРУЖЕНИЯ КОНТУРОВ ОБЪЕКТОВ НА РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ НА ОСНОВЕ RGB КООРДИНАТ

*Одной из операций, которую достаточно часто используют при обработке и анализе изображений, является обнаружение контуров. Это связано с тем, что обнаруженные границы могут быть использованы в качестве информации, на основе которой возможно осуществить отделение интересующего объекта изображения от его фона; на основе контуров может быть осуществлен поиск границ между перекрывающимися объектами; также, границы могут использоваться для описания самого объекта, то есть, разделения его, по каким-либо характеристикам, на части контурами.*

*Информацию о контурах можно получить на основе анализа черно-белых изображений. Необходимо понимать, что в этом случае, такая информация не всегда будет полной, что может повлечь неточности карты границ. В этом случае, для увеличения точности идентификации контуров, необходимо использовать дополнительную информацию, которой будет являться вектора цветовых координат.*

*В данной работе рассматривается алгоритм поиска границ на основе информации о цвете. В нем используется фильтр Гаусса для первоначального сглаживания изображения. Далее производится обнаружение краев на основе масок и осуществляется синтетическое преобразование цветовых данных. Для более наглядного выделения краев применяется алгоритм утончения контура.*

**Ключевые слова:** контур; край; граница; цвет; фильтр Гаусса; сглаживание; канал; маска; пороговое значение; утончение края.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ji R.S. Comparison of color image edge detection methods. – University of Science and Technology of China, 2007.
2. Novak C.L., Shafer S.A. Color edge detection. – In Proc. DARPA Image Understanding Workshop, 1987. – P. 35-37.
3. Xin Chen, Houjin Chen. A Novel Color Edge Detection Algorithm in RGB Color Space. – IEEE 10th International Conference on Signal Processing Proceedings.
4. Nevatia R. A color edge detector and its use in scene segmentation. – IEEE Trans. Syst., Man, Cybern. – Vol. SMC-7. – № 11. – P. 820-826. – Nov. 1977.
5. Evans N., Liu X.U. A morphological gradient approach to color edge detection. – IEEE Transactions on Image Processing, 2006. – Vol. 15. – № 6. – P. 1454-1463.
6. Li X.W., Zhang X.R. A perceptual color edge detection algorithm. – International Conference on Computer Science and Software Engineering, 2008. – Vol. 1. – P. 297-300.
7. Talbi F. and others. Separable Convolution Gaussian Smoothing Filters on a Xilinx FPGA platform / F.Talbi, F.Alim, S. Seddiki, I. Mezzah, B. Hachemi // International conference on innovative computing technology (INTECH). – Galcia. – P.112-117, May 2015.
8. Dutta S., Bidyut B. Chaudhuri. A Color Edge Detection Algorithm in RGB Color Space. – International Conference on Advances in Recent Technologies in Communication and Computing, 2009.
9. Naik S.K., Murthy C.A. Standardization of Edge Magnitude in Color Images. – IEEE Trans. – Image processing. – Vol. 15. – № 9. – Sept. 2006.
10. Zhang T.Y., Suen C.Y. A Fast Parallel Algorithm for Thinning Digital. – Communications of the ACM, March 1984. – Vol. 27. – № 3.

**Волков Вадим Николаевич**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных систем  
Тел.: 8 (4862) 43-49-56  
E-mail: vadimvolkov@list.ru

**Сорокин Андрей Иванович**

Орловский филиал Федерального исследовательского центра «Информатика и управление»  
Российской академии наук, г. Орел  
Младший научный сотрудник  
Тел.: 8 910 301 81 33  
E-mail: webdi@mail.ru

**Шульдешова Ольга Викторовна**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Архитектурно-строительный институт, кафедра архитектуры, г. Орел  
Старший преподаватель  
Тел.: 8 915 501 57 12  
E-mail: shuldeshova7@mail.ru

---

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

A.I. SOROKIN (*Junior Researcher*)  
*Orel Branch of the Federal Research Centre «Informatics and Management»  
of the Russian Academy of Sciences, Orel*

O.V. ShUL'DEShOVA (*Senior lecturer*)

Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel  
Architecture and Construction Institute, Department of Architecture, Orel

## SYNTHETIC ALGORITHM FOR DETECTION OF OBJECT CONTOURS ON THE RASTER IMAGES BASED ON RGB COORDINATES

*One of the operations that is often used in image processing and analysis is the detection of contours. This is due to the fact that the detected boundaries can be used as information on the basis of which the image object of interest can be separated from its background; on the basis of contours can be searched for boundaries between overlapping objects; also, the borders can be used to describe the object itself, that is, to divide it, according to some characteristics, into parts by contours. In this case, with accurate determination of the edges of the image, not only the objects present in the image can be found, but their basic properties - the perimeter, shape, etc. - can be determined.*

*Information about the contours can be obtained on the basis of the analysis of grayscale images. It is necessary to understand that in this case, such information will not always be complete, which may entail inaccuracies of the boundary map. In this case, to increase the accuracy of contour identification, it is necessary to use additional information, which will be the vectors of color coordinates.*

*In this paper, an algorithm for finding boundaries based on color information is considered. It uses a Gaussian filter to initially smooth the image. Further, the detection of edges on the basis of masks is performed, the synthetic transformation of color channels. For a more visual selection of edges, an edge thinning algorithm is used.*

**Keywords:** contour; edge; border; Gauss filter; smoothing; channel; mask; threshold value; edge thinning.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ji R.S. Comparison of color image edge detection methods. – University of Science and Technology of China, 2007.
2. Novak C.L., Shafer S.A. Color edge detection. – In Proc. DARPA Image Understanding Workshop, 1987. – P. 35-37.
3. Xin Chen, Houjin Chen. A Novel Color Edge Detection Algorithm in RGB Color Space. – IEEE 10th International Conference on Signal Processing Proceedings.
4. Nevatia R. A color edge detector and its use in scene segmentation. – IEEE Trans. Syst., Man, Cybern. – Vol. SMC-7. – № 11. – P. 820-826. – Nov. 1977.
5. Evans N., Liu X.U. A morphological gradient approach to color edge detection. – IEEE Transactions on Image Processing, 2006. – Vol. 15. – № 6. – P. 1454-1463.
6. Li X.W., Zhang X.R. A perceptual color edge detection algorithm. – International Conference on Computer Science and Software Engineering, 2008. – Vol. 1. – P. 297-300.
7. Talbi F. and others. Separable Convolution Gaussian Smoothing Filters on a Xilinx FPGA platform / F.Talbi, F.Alim, S. Seddiki, I. Mezzah, B. Hachemi // International conference on innovative computing technology (INTECH). – Galcia. – P.112-117, May 2015.
8. Dutta S., Bidyut B. Chaudhuri. A Color Edge Detection Algorithm in RGB Color Space. –International Conference on Advances in Recent Technologies in Communication and Computing, 2009.
9. Naik S.K., Murthy C.A. Standardization of Edge Magnitude in Color Images. – IEEE Trans. – Image processing. – Vol. 15. – № 9. – Sept. 2006.
10. Zhang T.Y., Suen C.Y. A Fast Parallel Algorithm for Thinning Digital. – Communications of the ACM, March 1984. – Vol. 27. – № 3.

УДК 621.391

Д.Н. ГРИДЧИН

## ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДИСКРЕТНОГО КАНАЛА СВЯЗИ С ПАКЕТИРОВАНИЕМ ОШИБОК И ПОМЕХОУСТОЙЧИВЫМ КОДИРОВАНИЕМ

*Рассмотрена проблема адаптации параметров помехоустойчивого кода в дискретном канале связи с группированием ошибок. Разработана имитационная модель дискретного канала связи с помехоустойчивым кодированием, включающая источник ошибок на основе математического аппарата сложных цепей Маркова и декодер линейных блоковых кодов, реализующий критерий минимального среднего риска. Представлен подход к планированию вычислительных экспериментов с разработанной имитационной моделью, позволяющий снизить*

*трудоемкость организации вычислительного эксперимента за счет учета ограничений на области определения элементов матрицы переходных вероятностей цепи Маркова.*

**Ключевые слова:** дискретный канал связи; помехоустойчивое кодирование; цепь Маркова.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зюко А.Г. и др. Помехоустойчивость и эффективность систем передачи информации / А.Г. Зюко, А.И. Фалько, И.П. Панфилов, Л.В. Банкет, П.В. Иващенко. – М.: Радио и связь, 1985. – 272 с.
2. Баранов В.А. и др. Теория информации и кодирования / В.А. Баранов, М.Ю. Коньшев, А.И. Еременко, Д.В. Комолов, С.В. Шинаков. – Орел: Академия ФСО России, 2014. – 343 с.
3. Коньшев М.Ю. и др. Непараметрическое декодирование блоковых кодов в каналах с негауссовыми шумами / М.Ю. Коньшев, А.В., Панкратов, С.В. Шинаков, С.В. Баранов // Телекоммуникации. – 2011. – № 3. – С. 2-6.
4. Романовский В.И. Дискретные цепи Маркова. – М.: Гостехиздат, 1949. – 434 с.
5. Блох Э.Л. и др. Модели источника ошибок в каналах передачи цифровой информации / Э.Л. Блох, О.В. Попов, В.Я. Турин. – М.: Связь, 1971.
6. Коньшев М.Ю. и др. Модель дискретного источника ошибок в цифровых каналах связи / М.Ю. Коньшев, А.В. Панкратов, С.В. Шинаков, Е.М. Утянский // Информационные системы и технологии, 2010. – № 5(60). – С. 134-141.
7. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Высшая школа, 1998. – 575 с.
8. Квашенников В.В. Двухступенчатая адаптивная коррекция параметров помехоустойчивого кода по результатам его декодирования. – Вопросы радиоэлектроники, 2009. – Серия ОТ. – Вып. 5. – С. 58-66.
9. Петров К.Е. Метод симуляции двоичных случайных последовательностей с заданными статистическими свойствами. – Информационные системы и технологии, 2016. – № 4(96). – С. 28-35.

**Гридчин Дмитрий Николаевич**

ФГКВООУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Сотрудник  
Тел.: 8 (4862) 54-94-67  
E-mail: mladchiy@yandex.ru

---

D.N. GRIDChIN (*Employee*)

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

#### A SIMULATION MODEL OF A DISCRETE COMMUNICATION CHANNEL WITH ERROR PACKAGING AND NOISE RESISTANT CODING

*Abstract: The problem of parameters adaptation of noise resistant code in a discrete channel with error grouping is considered. A simulation model of a discrete communication channel with the possibility of noise resistant coding including the error source based on the mathematical apparatus of Markov complex chains and decoder of block codes realizing the criterion of minimal average risk has been developed. An approach to the planning of computer experiments with the developed simulation model that allows to reduce labor intensity of experiment organization at the expense of limitations registrations in the domain of matrix elements of transition probabilities of Markov chain is presented.*

**Keywords:** discrete communication channel; noise resistant coding; Markov chain.

#### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Zyuko A.G. i dr. Pomekhoustojchivost' i ehffektivnost' sistem peredachi informacii / A.G. Zyuko, A.I. Fal'ko, I.P. Panfilov, L.V. Banket, P.V. Ivashchenko. – М.: Radio i svyaz', 1985. – 272 s.

2. Baranov V.A. i dr. Teoriya informacii i kodirovaniya / V.A. Baranov, M.Yu. Konyshev, A.I. Eremenko, D.V. Komolov, S.V. SHinakov. – Orel: Akademiya FSO Rossii, 2014. – 343 s.
3. Konyshev M.Yu. i dr. Neparаметричeskoe dekodirovanie blokovyh kodov v kanalah s negaussovymi shumami / M.Yu. Konyshev, A.V. Pankratov, S.V. Shinakov, S.V. Baranov // Telekommunikacii. – 2011. – № 3. – S. 2-6.
4. Romanovskij V.I. Diskretnye cepi Markova. – M.: Gostekhizdat, 1949. – 434 s.
5. Bloh E.H.L. i dr. Modeli istochnika oshibok v kanalah peredachi cifrovoj informacii / E.H.L. Bloh, O.V. Popov, V.Ya. Turin. – M.: Svyaz', 1971.
6. Konyshev M.Yu. i dr. Model' diskretnogo istochnika oshibok v cifrovyyh kanalah svyazi / M.YU. Konyshev, A.V. Pankratov, S.V. Shinakov, E.M. Utyanskij // Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2010. – № 5(60). – S. 134-141.
7. Ventcel' E.S. Teoriya veroyatnostej. – M.: Vysshaya shkola, 1998. – 575 s.
8. Kvashennikov V.V. Dvuhstupenchataya adaptivnaya korrekciya parametrov pomexoustojchivogo koda po rezul'tatam ego dekodirovaniya. – Voprosy radioelektroniki, 2009. – Seriya OT. – Vyp. 5. – S. 58-66.
9. Petrov K.E. Metod simulyacii dvoichnyh sluchajnyh posledovatel'nostej s zadannymi statisticheskimi svojstvami. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2016. – № 4(96). – S. 28-35.

УДК 004.73

А.В. ЕРЕМЕНКО, В.Т. ЕРЕМЕНКО, В.М. ПАРАМОХИН

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ АЛГОРИТМОВ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СЕТЕЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

*Разработка цифровых модулей связи мобильных устройств, функционирующих на основе ультрафиолетовых каналов передачи данных для построения беспроводных самоорганизующихся сетей. В данной статье рассматриваются математические модели реализаций протоколов информационного обмена и требования к ним. Наибольшее внимание уделено методам формализованного описания для формализации и верификации протоколов.*

**Ключевые слова:** беспроводная сеть; самоорганизующаяся сеть специального назначения; оптические каналы связи.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поллер Б.В., Федоров Б.В., Щетинин Ю.И. Об эффективности передачи сообщений в атмосферных оптических каналах связи с рассеянием: труды международной НТК «Радиолокация, навигация, связь». – Изд-во НПФ «Саквое»: Воронеж, 2003. – Т.1. – С. 403-406.
2. Коняев С.И., Поллер Б.В., Удальцов Е.В. Обзор некоторых характеристик ультрафиолетовых светодиодов для оптических информационных систем: материалы междунар. конгр. «Гео-Сибирь-2006», 2006. – Т. 4. – С. 181-183.
3. Аничкин С.А., Белов С.А. Протоколы информационно-вычислительных сетей: справочник. – М.: Радио и связь, 1990. – 504 с.
4. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. – М.: Мир, 1984. – 150 с.
5. Данные в языках программирования: сборник статей / Пер. с англ. под ред. В.Н. Агафонова. – М.: Мир, 1982. – 327 с.
6. Поллер Б.В., Щетинин Ю.И. Телекоммуникационные технологии на основе ультрафиолетового канала связи с рассеянием : доклад 9-й междунар. научно- техн. конфер. «Проблемы функционирования информационных сетей». – Новосибирск, 2006. – С. 229-233.
7. Соломонов А.В. Физико-технологические основы создания светоизлучающих и фотоприемных твердотельных приборов с заданными спектрально-энергетическими характеристиками: дисс. докт. ф.-м. н. – 01.04.10 - Физика полупроводников. – СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016.

**Еременко Алексей Владимирович**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орел  
Кандидат технических наук, докторант кафедры «Информационная безопасность»  
E-mail: kafedra.ib@mail.ru

**Еременко Владимир Тарасович**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орел  
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Информационная безопасность»  
E-mail: wladimir@orel.ru

**Парамохин Виталий Михайлович**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орел  
Аспирант кафедры «Информационная безопасность»  
E-mail: kafedra.ib@mail.ru

---

*A.V. ERYOMENKO (Candidate of Engineering Sciences,  
Doctoral Candidate of Department of Information Security)*

*V.T. ERYOMENKO (Doctor of Engineering Sciences, Professor,  
Head of Department of Information Security)*

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

**MATHEMATICAL MODELING OF ALGORITHMS OF DIGITAL MODULES CONNECTION  
OF SELF-ORGANIZING NETWORKS**

*Development of digital communication modules of mobile devices operating on the basis of ultraviolet data channels for the construction of wireless self-organizing networks. This article discusses the mathematical models of implementation of information exchange protocols and their requirements. The greatest attention is paid to the methods of formalized description for formalization and verification of protocols.*

**Keywords:** *Wireless network; self-organizing network of special purpose; optical communication channels; MANET; ad-hoc.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Poller B.V., Fedorov B.V., SHCHetinin YU.I. Ob ehffektivnosti peredachi soobshchenij v atmosferynyh opticheskikh kanalah svyazi s rasseyaniem: trudy mezhdunarodnoj NTK «Radiolokaciya, navigaciya, svyaz'». – Izd-vo NPF «Sakvoo»: Voronezh, 2003. – T.1. – S. 403-406.
2. Konyaev S.I., Poller B.V., Udal'cov E.V. Obzor nekotoryh harakteristik ul'traioletovykh svetodiodov dlya opticheskikh informacionnykh sistem: materialy mezhdunar. kongr. «Geo-Sibir'-2006», 2006. – T. 4. – S. 181-183.
3. Anichkin S.A., Belov S.A. Protokoly informacionno-vychislitel'nykh setej: spravochnik. – M.: Radio i svyaz', 1990. – 504 s.
4. Piterson Dzh. Teoriya setej Petri i modelirovanie sistem. – M.: Mir, 1984. – 150 s.
5. Dannye v yazykah programmirovaniya: sbornik statej / Per. s angl. pod red. V.N. Agafonova. – M.: Mir, 1982. – 327 s.
6. Poller B.V., SHCHetinin YU.I. Telekommunikacionnye tekhnologii na osnove ul'traioletovogo kanala svyazi s rasseyaniem : doklad 9-j mezhdunar. nauchno- tekhn. konfer. «Problemy funkcionirovaniya informacionnykh setej». – Novosibirsk, 2006. – S. 229-233.
7. Solomonov A.V. Fiziko-tekhnologicheskie osnovy sozdaniya svetoizluchayushchih i fotopriemnykh tverdotel'nykh priborov s zadannymi spektral'no-ehnergeticheskimi harakteristikami: diss. dokt. f.-m. n. – 01.04.10 - Fizika poluprovodnikov. – SPbGEHTU «LEHTI», 2016.

УДК 519.876.5

А.В. МАМАТОВ, А.Л. МАШКОВА, Е.В. НОВИКОВА, О.А. САВИНА

## ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ДИНАМИКИ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ МЕТОДОМ АГЕНТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

*В статье рассматриваются алгоритмы воспроизведения демографических процессов в рамках агент-ориентированной модели пространственного развития России. Описывается структура входных данных моделирования и информационного обеспечения модуля «Демография». Приводятся алгоритмы событийных секций «Рождение», «Взросление», «Смерть», «Вступление в брак» и «Развод», определяющие численность населения и состав домашних хозяйств. Представлены результаты верификации алгоритмов.*

**Ключевые слова:** агент-ориентированная модель; пространственное развитие; демографические процессы; алгоритм; оценка адекватности модели.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-29-03049.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Всероссийская перепись населения 2010 (официальный сайт) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/perepis2010/croc/perepis\\_itogi1612.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm) (дата обращения: 22.06.2018).
2. Маматов А.В., Банчук Ю.А., Машкова А.Л. Информационное наполнение агентной модели пространственного развития России на основе данных региональных и федеральных информационных систем / Материалы VII Международной научно-технической конференции «Информационные технологии в науке, образовании и производстве» (ИТНОП-2018) [Электронный ресурс]. – URL: <http://myconfs.ru/itnop2018/materials/manager/view/1333>.
3. Машкова А.Л. Прогнозирование долгосрочного развития макроэкономических систем на базе агент-ориентированных моделей. Государственное управление. – Электронный вестник, 2016. – № 57. – С. 49-68.
4. Новикова Е.В., Машкова А.Л. Создание первоначального поколения агентов в компьютерной модели отраслевого развития экономики России / Материалы VII Международной научно-технической конференции «Информационные технологии в науке, образовании и производстве» (ИТНОП-2018) [Электронный ресурс]. – URL: <http://myconfs.ru/itnop2018/materials/manager/view/1245>.
5. Федеральная служба государственной статистики (официальный сайт) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 26.06.2018).

#### **Маматов Александр Васильевич**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Кандидат технических наук, профессор, проректор по учебной работе и информатизации  
Тел.: 8 910 321 12 -95  
E-mail: [mamatovav@bsu.edu.ru](mailto:mamatovav@bsu.edu.ru)

#### **Машкова Александра Леонидовна**

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем  
ФГБУН «Центральный экономико-математический институт Российской Академии Наук» г. Москва  
Старший научный сотрудник  
Тел.: 8 920 285 67 45  
E-mail: [aleks.savina@gmail.com](mailto:aleks.savina@gmail.com)

**Новикова Екатерина Вячеславовна**

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Аспирант кафедры информационных систем  
Тел.: 8 919 263 02 77  
E-mail: esty92@ya.ru

**Савина Ольга Александровна**

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем  
Тел.: 8 920 286 84 49  
E-mail: o.a.savina@gmail.com

---

**A.V. MAMATOV** (*Candidate of Engineering Sciences, Professor,  
Provost on Educational Work and Informatization*)  
*Belgorod State National Research University, Belgorod*

**A.L. MASHKOVA** (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor  
of Department of Information Systems*)  
*Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*  
(*Senior Researcher*)  
*Central Economics and Mathematics Institute RAS, Moscow*

**E.V. NOVIKOVA** (*Post-graduate Student of Department of Information Systems*)

**O.A. SAVINA** (*Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of Department of Information Systems*)  
*Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

**REPRODUCTION OF DYNAMICS OF POPULATION OF RUSSIAN REGIONS  
USING AGENT MODELING**

*In the paper we consider algorithms for the reproduction of demographic processes in the agent-based model of spatial development of Russia. The structure of the input data for modeling and information support of the module «Demography» is described. Algorithms of event sections «Birth», «Growth», «Death», «Marriage» and «Divorce» are defined, which determine population size and composition of households. Results of verification of algorithms are presented.*

**Keywords:** *agent-based model; spatial development; demographic processes; algorithm, adequacy of the model.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Vserossiyskaya perepis' naseleniya 2010 (oficial'nyj sajt) [EHlektronnyj resurs]. – URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/perepis2010/croc/perepis\\_itogi1612.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm) (data obrashcheniya: 22.06.2018).
2. Mamatov A.V., Banchuk YU.A., Mashkova A.L. Informacionnoe napolnenie agentnoj modeli prostranstvennogo razvitiya Rossii na osnove dannyh regional'nyh i federal'nyh informacionnyh sistem / Materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Informacionnye tekhnologii v nauke, obrazovanii i proizvodstve» (ITNOP-2018) [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://myconfs.ru/itnop2018/materials/manager/view/1333>.
3. Mashkova A.L. Prognozirovanie dolgosrochnogo razvitiya makroehkonomicheskikh sistem na baze agent-orientirovannykh modelej. Gosudarstvennoe upravlenie. – EHlektronnyj vestnik, 2016. – № 57. – S. 49-68.
4. Novikova E.V., Mashkova A.L. Sozdanie pervonachal'nogo pokoleniya agentov v komp'yuternoj modeli otraslevogo razvitiya ehkonomiki Rossii / Materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Informacionnye tekhnologii v nauke, obrazovanii i proizvodstve» (ITNOP-2018) [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://myconfs.ru/itnop2018/materials/manager/view/1245>.
5. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki (oficial'nyj sajt) [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://www.gks.ru/> (data obrashcheniya: 26.06.2018).



УДК: 004.021 541.182

М.Н. ОРЕШИНА

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ  
ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ И ДИСПЕРГИРОВАНИЯ  
В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМАХ**

*Статья посвящена использованию современных вычислительных методов при теоретическом исследовании процессов перемешивания и диспергирования. Применяемый универсальный математический аппарат позволил получить математические модели распределения скоростей среды и дисперсной фазы при обработке в перемешивающих аппаратах, на примере аппарата роторного типа. Проведение численного эксперимента проводилось с использованием компьютерной среды LabVIEW.*

**Ключевые слова:** математическое моделирование; численные методы; информационные технологии; дисперсные системы.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Еременко В.Т., Минаев В.А., Орешина М.Н. Теория информации и информационных процессов: учебник для ВУЗов. – Орел: Госуниверситет – УНПК, 2015. – 443 с.
2. Еременко В.Т., Фисун А.П. Аппаратные средства вычислительной техники. – Орел: ОрелГУ, РГГУ, 2016. – 500 с.
3. Орешина М.Н., Еременко С.В. Метод оценки параметров процессов сбора и обработки вертикально интегрированных данных реального времени в коммуникационной среде корпоративного портала газотранспортного предприятия. – Информационные системы и технологии, 2015. – №5. – С.11-18.
4. Орешина М.Н., Лякишев А.А. Алгоритм оптимизации процессов информационного обмена в модульных структурах систем сбора и обработки данных АСУ городской сети газоснабжения. – Информационные системы и технологии, 2015. – № 5. – С. 78-85.
5. Орешина М.Н., Семенов Г.В. Ультратонкое диспергирование в технологиях многокомпонентных пищевых систем. – М.: МГУПБ, 2009. – 184 с.
6. Орешина, М.Н., Семенов Г.В. Ультратонкое диспергирование, замораживание и сублимационная сушка многокомпонентных пищевых систем. – М.: МГУПБ, 2010. – 197 с.
7. Орешина М.Н., Николаев Н.С. Управление технологическими процессами пищевых производств. – М.: МГУПБ, 2007. – 87 с.
8. Орешина М.Н. Моделирование систем управления дисперсностью на основе аппроксимации распределений частиц дисперсных фаз. – Хранение и переработка сельхозсырья, 2016. – № 9. – С. 35-37.

**Орешина Марина Николаевна**

ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва  
Доктор технических наук, доцент кафедры информационных систем  
Тел.: 8 985 451 90 31  
E-mail: mar-ore@yandex.ru

---

M.N. OREShINA (*Doctor of Engineering Sciences,  
Associate Professor of Information Systems Department*)

**MATHEMATICAL MODELING, NUMERICAL METHODS OF RESEARCH OF PROCESSES  
OF MIXING AND DISPERSION IN MULTICOMPONENT SYSTEMS**

*The article is devoted to the use of modern computational methods in the theoretical study of mixing and dispersion processes. Used universal mathematical apparatus allowed to obtain the mathematical model of the velocity distribution of the medium and dispersed phase in various types of processing in the mixing apparatus, for example apparatus of the rotary type. The numerical experiment was carried out using the LabVIEW computer environment.*

**Keywords:** *mathematical modeling; numerical methods; information technology; disperse systems.*

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

1. Eremenko V.T., Minaev V.A., Oreshina M.N. Teoriya informacii i informacionnyh processov: uchebnik dlya VUZov. – Orel: Gosuniversitet – UNPK, 2015. – 443 s.
2. Eremenko V.T., Fisun A.P. Apparatnye sredstva vychislitel'noj tekhniki. – Orel: OrelGU, RGGU, 2016. – 500 s.
3. Oreshina M.N., Eremenko S.V. Metod ocenki parametrov processov sbora i obrabotki vertikal'no integrirovannyh dannyh real'nogo vremeni v kommunikacionnoj srede korporativnogo portala gazotransportnogo predpriyatiya. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2015. – №5. – S.11-18.
4. Oreshina M.N., Lyakishev A.A. Algoritm optimizacii processov informacionnogo obmena v modul'nyh strukturah sistem sbora i obrabotki dannyh ASU gorodskoj seti gazosnabzheniya. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2015. – № 5. – S. 78-85.
5. Oreshina M.N., Semenov G.V. Ul'tratonkoe dispergирование v tekhnologiyah mnogokomponentnyh pishchevyh sistem. – M.: MGUPB, 2009. – 184 s.
6. Oreshina, M.N., Semenov G.V. Ul'tratonkoe dispergирование, zamorazhivanie i sublimacionnaya sushka mnogokomponentnyh pishchevyh sistem. – M.: MGUPB, 2010. – 197 s.
7. Oreshina M.N., Nikolaev N.S. Upravlenie tekhnologicheskimi processami pishchevyh proizvodstv. – M.: MGUPB, 2007. – 87 s.
8. Oreshina M.N. Modelirovanie sistem upravleniya dispersnost'yu na osnove approksimacii raspredelenij chastic dispersnyh faz. – Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya, 2016. – № 9. – S. 35-37.

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

УДК 681.58:620.93

С.П. ПЕТРОВ, А.В. ПИЛИПЕНКО

#### **МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

*В статье предлагается методология научного исследования технических систем.*

**Ключевые слова:** *методология; научные исследования; анализ; синтез; технические системы.*

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Петров С.П., Пилипенко А.В. Автоматизация когенерационных систем теплоснабжения: монография. – Издательский дом LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 302 с.
2. Pilipenko A.V., Petrov S.P., Pilipenko O.V. Automation of a dynamic system with computer simulation of heat losses. – № 0201013th Scientific-Technical Conference on Dynamic of Technical Systems, DTS 2017. – Rostov-on-Don; Russian Federation; 13 September 2017 for 15 September 2017. – Код 131457.
3. Пилипенко А.В. Система управления на основе адаптивных алгоритмов. – Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии, 2012. – № 6-2(296). – С. 58-64.
4. Пилипенко А.В. Адаптивная система управления нестационарным технологическим процессом формоизменения. – Информационные системы и технологии, 2011. – № 4(66). – С. 115-119.

5. Петров С.П., Пилипенко А.В. Структура и принцип управления когенерационной системой теплоснабжения: монография. – Издательский дом LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 235 с.
6. Пилипенко А.В. Система управления нестационарным технологическим процессом формоизменения. – Информационные системы и технологии, 2011. – № 4(66). – С. 115-119.
7. Петров С.П., Пилипенко А.В. Структура и принцип управления когенерационной системой теплоснабжения: монография. – Издательский дом LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 235 с.
8. Петров С.П. и др. Определение граничных условий при параметрическом синтезе системы управления температурным режимом здания / С.П. Петров, К.В. Подмастерьев, А.В. Пилипенко, К.Д. Шорин // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии, 2017. – № 5. – С. 184-190.
9. Петров С.П., Пилипенко А.В. Анализ и синтез системы управления централизованным теплоснабжением: монография. – Издательский дом LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019. – 364 с.

**Петров Сергей Петрович**

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», г. Орел

Доктор технических наук, профессор кафедры автоматизированных систем управления и кибернетики

Тел.: 8 953 615 59 31

E-mail: nauka55@mail.ru

**Пилипенко Александр Витальевич**

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», г. Орел

Кандидат технических наук, директор Центра междисциплинарного инжиниринга

Тел.: 8 905 856 66 99

E-mail: a@pilipenko.info

---

*S.P. PETROV (Doctor of Engineering Sciences,  
Professor of the Department of Automated Control Systems and Cybernetics)*

*A.V. PILIPENKO (Candidate of Engineering Sciences,  
Director of the Center of Interdisciplinary Engineering)  
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

**RESEARCH METHODOLOGY OF TECHNICAL SYSTEMS**

*The article proposes a methodology for the scientific study of technical systems.*

**Keywords:** *methodology; research; analysis; synthesis; technical systems.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Petrov S.P., Pilipenko A.V. Avtomatizaciya kogeneracionnyh sistem teplosnabzheniya: monografiya. – Izdatel'skij dom LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 302 s.
2. Pilipenko A.V., Petrov S.P., Pilipenko O.V. Automation of a dynamic system with computer simulation of heat losses. – № 0201013th Scientific-Technical Conference on Dynamic of Technical Systems, DTS 2017. – Rostov-on-Don; Russian Federation; 13 September 2017 for 15 September 2017. – Kod 131457.
3. Pilipenko A.V. Sistema upravleniya na osnove adaptivnyh algoritmov. – Fundamental'nye i prikladnye problemy tekhniki i tekhnologii, 2012. – № 6-2(296). – S. 58-64.
4. Pilipenko A.V. Adaptivnaya sistema upravleniya nestacionarnym tekhnologicheskim processom formoizmeneniya. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2011. – № 4(66). – S. 115-119.
5. Petrov S.P., Pilipenko A.V. Struktura i princip upravleniya kogeneracionnoj sistemoj teplosnabzheniya: monografiya. – Izdatel'skij dom LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 235 s.

6. Pilipenko A.V. Sistema upravleniya nestacionarnym tekhnologicheskim processom formoizmeneniya. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2011. – № 4(66). – S. 115-119.
7. Petrov S.P., Pilipenko A.V. Struktura i princip upravleniya kogeneracionnoj sistemoy teplosnabzheniya: monografiya. – Izdatel'skij dom LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 235 s.
8. Petrov S.P. i dr. Opredelenie granichnyh uslovij pri parametricheskom sinteze sistemy upravleniya temperaturnym rezhimom zdaniya / S.P. Petrov, K.V. Podmaster'ev, A.V. Pilipenko, K.D. SHorin // Fundamental'nye i prikladnye problemy tekhniki i tekhnologii, 2017. – № 5. – S. 184-190.
9. Petrov S.P., Pilipenko A.V. Analiz i sintez sistemy upravleniya centralizovannym teplosnabzheniem: monografiya. - Izdatel'skij dom LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019. – 364 s.

*АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ*

УДК 621.317.312

С.С. КУДРЯШОВ, Д.П. САННИКОВ, А.В. ТЮТЯКИН

**ОБРАБОТКА ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ КАТУШКИ РОГОВСКОГО  
В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

*В статье рассмотрены вопросы обработки выходного сигнала катушки Роговского (КР) при измерении переменных токов с постоянной составляющей. Предложен способ обработки, позволяющий практически полностью устранить искажения, вызванные как импульсными, так и постоянными составляющими выходных сигналов КР.*

**Ключевые слова:** катушка Роговского; измерение тока; интегрирование; медианная фильтрация; постобработка, тренд.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Webster J.G., Halit Eren. Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, Second Edition: Electromagnetic, Optical, Radiation, Chemical, and Biomedical Measurement. – CRC Press, 2014. – 1881 p. – ISBN 1-439-84891-2. – P. 16-6 to 16-7.
2. Samimi M. H. and others. A Review on the Rogowski Coil Principles and Applications / M. H. Samimi, A. Mahari, M. A. Farahnakian, H. Mohseni // IEEE Sens. J. – Vol. 15. – №. 2. – P. 651–658, Feb. 2015 [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/267641815\\_The\\_Rogowski\\_Coil\\_Principles\\_and\\_Applications\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/267641815_The_Rogowski_Coil_Principles_and_Applications_A_Review).
3. Тюрпен П. Новый класс датчиков переменного тока на основе катушек Роговского [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/2193/doc/54046>.
4. Arce G.R. Nonlinear Signal Processing: A Statistical Approach. – Wiley: New Jersey. – USA, 2005. – 484 p. – ISBN-10 0471676241. – ISBN-13 978-0471676249.

**Кудряшов Святослав Сергеевич**

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», г. Орел

Программист лаборатории СпецПО

Тел.: 8 960 654 20 91

E-mail: [kadrs1f@yandex.ru](mailto:kadrs1f@yandex.ru)

**Санников Дмитрий Петрович**

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», г. Орел

Кандидат технических наук, заведующий лабораторией СпецПО

Тел.: 8 919 203 27 99

E-mail: [sannikov@oreluniver.ru](mailto:sannikov@oreluniver.ru)

**Тютякин Александр Васильевич**

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», г. Орел

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры электроники, радиотехники и систем связи

Тел. 8 919 268 65 88

E-mail: alvt2016@yandex.ru

---

S.S. KUDRYaShOV (*Programmer of Special Software Laboratory*)

D.P. SANNIKOV (*Candidate of Engineering Sciences, Head of Special Software Laboratory*)

A.V. TYuTYaKIN (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Electronics, Radio Engineering and Communication Systems*)  
*Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

### **ROGOWSKI COIL OUTPUT SIGNALS PROCESSING IN THE SYSTEMS OF MANUFACTURING PROCESSES CONTROL**

*The problem of Rogowski coil output signal processing in alternative current with a direct component measurement is treated in the article. A processing method which permits practically complete eliminate the distortions caused by pulse as well as by direct components of Rogowski coil output signals is proposed.*

**Keywords:** *Rogowski coil; current measurement; integration; median filtering; post processing; trend.*

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

1. Webster J.G., Halit Eren. Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook, Second Edition: Electromagnetic, Optical, Radiation, Chemical, and Biomedical Measurement. – CRC Press, 2014. – 1881 p. – ISBN 1-439-84891-2. – P. 16-6 to 16-7.
2. Samimi M. H. and others. A Review on the Rogowski Coil Principles and Applications / M. H. Samimi, A. Mahari, M. A. Farahnakian, H. Mohseni // IEEE Sens. J. – Vol. 15. – №. 2. – P. 651–658, Feb. 2015 [EHlektronnyj resurs]. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/267641815\\_The\\_Rogowski\\_Coil\\_Principles\\_and\\_Applications\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/267641815_The_Rogowski_Coil_Principles_and_Applications_A_Review).
3. Tyurpen P. Novyj klass datchikov peremennogo toka na osnove katushek Rogovskogo [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/2193/doc/54046>.
4. Arce G.R. Nonlinear Signal Processing: A Statistical Approach. – Wiley: New Jersey. – USA, 2005. – 484 p. – ISBN-10 0471676241. – ISBN-13 978-0471676249.

*МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ*

УДК 004.75

**А.А. ВОРОБЬЕВ, В.А. МОРОЗОВ, Б.И. СОЛОВЬЕВ**

### **ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ СЕТЕВЫМИ РЕСУРСАМИ В ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ЦЕНТРАХ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

*В статье рассматривается подход для обеспечения выполнения требований виртуальными вычислительными системами в территориально-распределенных центрах обработки данных, предъявляемых различными сервисами к качеству обслуживания, за счет более эффективного распределение сетевых потоков.*

**Ключевые слова:** *многопродуктовая потоковая сеть; физический канал передачи данных; виртуальный канал передачи данных; задача распределения; сетевые ресурсы; территориально-распределенные центры обработки данных.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Женсыкбаев Э. Построение территориально распределенных ЦОД [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.cisco.com/assets/global/KZ/ciscoconnect/pdf/D2S6\\_Distributed\\_DC-ehensyk-v1.pdf](https://www.cisco.com/assets/global/KZ/ciscoconnect/pdf/D2S6_Distributed_DC-ehensyk-v1.pdf)
2. Воробьев А.А., Данг С.Б., Морозов В.А. Исследование влияния параметров гипервизора на реализацию виртуальных рабочих станций. – Информационные технологии моделирования и управления, 2016. – № 4. – С. 298-305.
3. Воробьев А.А., Данг С.Б. Формализация задач оптимизации размещения виртуальных машин и распределения сетевых ресурсов в облачной вычислительной системе. – ООО "Издательство «Научная книга». – Системы управления и информационные технологии, 2016. – Воронеж. – №3. – С.28-32
4. Воробьев А.А., Данг С.Б. Аналитическая модель и алгоритм оптимального размещения виртуальных машин на узлах виртуализации в облачной вычислительной системе. – Информационные системы и технологии. – Орел: ОГУ имени Тургенева, 2018. – № 1(105). – С.63-70.
5. Вишневский В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. – Москва: Техносфера, 2003. – 512 с.
6. Карманов В.Г. Математическое программирование: учебное пособие. – 5-е изд. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 264 с.
7. Козлов С.В. Повышение устойчивости телекоммуникационной сети на основе оптимизации распределения информационных потоков: научная сессия ТУСУР – 2012 / Материалы Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 16-18 мая 2012 г. – Томск: В-Спектр, 2012. – В 5 частях. – Ч. 2. – С. 71-75.
8. Cidon I., Rom R., Shavitt Y. Multi-path Routing Combined with Resource Reservation. – Proc. of IEEE INFOCOM'97. – Japan, 1997. – P. 92-100.
9. Yonghe and others. A game-theoretic model for capacity-constrained fair bandwidth allocation / Yonghe, Yan, Adel, El-Atawy, Ehab, Al-Shaer // International Journal of Network Management. – Wiley InterScience, 2008. – №18. – P. 485-504.
10. Маркелов А. OpenStack: практическое знакомство с облачной операционной системой. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 160 с.

**Воробьев Андрей Анатольевич**

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент, сотрудник  
Тел.: 8 (4862) 54-94-64  
E-mail: awa@mail.ru

**Морозов Василий Александрович**

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

**Соловьев Борис Игоревич**

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

---

A.A. VOROB'YoV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Employee*)

V.A. MOROZOV (*Employee*)

B.I. SOLOV'YoV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Employee*)  
*The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel*

**APPROACH TO MANAGEMENT OF NETWORK RESOURCES  
IN TERRITORIAL-DISTRIBUTED DATA PROCESSING CENTERS**

**№2(112)2019**

---

The article discusses the approach to ensure that the requirements of virtual computing systems in geographically distributed data processing centers, presented by various services to the quality of service, are met, due to more efficient distribution of network flows.

**Keywords:** multiproduct streaming network; physical data transmission channel; virtual data transmission channel; distribution task; network resources, geographically distributed data processing centers.

#### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Zhensybaev E.H. Postroenie territorial'no raspredelennyh COD [Elektronnyj resurs]. – URL: [https://www.cisco.com/assets/global/KZ/ciscoconnect/pdf/D2S6\\_Distributed\\_DC-ezhensyk-v1.pdf](https://www.cisco.com/assets/global/KZ/ciscoconnect/pdf/D2S6_Distributed_DC-ezhensyk-v1.pdf)
2. Vorob'ev A.A., Dang S.B., Morozov V.A. Issledovanie vliyaniya parametrov gipervizora na realizaciyu virtual'nyh rabochih stancij. – Informacionnye tekhnologii modelirovaniya i upravleniya, 2016. – № 4. – S. 298-305.
3. Vorob'ev A.A., Dang S.B. Formalizaciya zadach optimizacii razmeshcheniya virtual'nyh mashin i raspredeleniya setevyh resursov v oblachnoj vychislitel'noj sisteme. – OOO "Izdatel'stvo «Nauchnaya kniga». – Sistemy upravleniya i informacionnye tekhnologii, 2016. – Voronezh. – №3. – S.28-32
4. Vorob'ev A.A., Dang S.B. Analiticheskaya model' i algoritm optimal'nogo razmeshcheniya virtual'nyh mashin na uzlah virtualizacii v oblachnoj vychislitel'noj sisteme. – Informacionnye sistemy i tekhnologii. – Orel: OGU imeni Turgenyeva, 2018. – № 1(105). – S.63-70.
5. Vishnevskij V.M. Teoreticheskie osnovy proektirovaniya komp'yuternyh setej. – Moskva: Tekhnosfera, 2003. – 512 s.
6. Karmanov V.G. Matematicheskoe programmirovaniye: uchebnoye posobie. – 5-e izd. – Moskva: FIZMATLIT, 2004. – 264 s.
7. Kozlov S.V. Povyshenie ustojchivosti telekommunikacionnoj seti na osnove optimizacii raspredeleniya informacionnyh potokov: nauchnaya sessiya TUSUR – 2012 / Materialy Vserossijskoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenykh, Tomsk, 16-18 maya 2012 g. – Tomsk: V-Spektr, 2012. – V 5 chastyah. – CH. 2. – S. 71-75.
8. Cidon I., Rom R., Shavitt Y. Multi-path Routing Combined with Resource Reservation. – Proc. of IEEE INFOCOM'97. – Japan, 1997. – P. 92-100.
9. Yonghe and others. A game-theoretic model for capacity-constrained fair bandwidth allocation / Yonghe, Yan, Adel, El-Atawy, Ehab, Al-Shaer // International Journal of Network Management. – Wiley InterScience, 2008. – №18. – P. 485-504.
10. Markelov A. OpenStack: prakticheskoe znakomstvo s oblachnoj operacionnoj sistemoy. – M.: DMK Press, 2016. – 160 s.

УДК 004.75

Д.А. КАРЕЛИН, С.Н. ЛАЗАРЕВ, Н.А. ОРЕШИН, В.С. ШУМИЛИН, А.А. ЮСУПОВ

#### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ НА ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

*В статье рассматриваются особенности построения и возможности модернизации автоматизированных систем контроля и управления доступом, территориально-распределенных предприятий военно-промышленного комплекса на основе разработки и внедрения новых цифровых технологий.*

**Ключевые слова:** автоматизированная система управления; контроль и управление доступом; уровень безопасности; технологии передачи и обработки видеoinформации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ерош И.Л., Сергеев М.Б., Соловьев Н.В. Обработка и распознавание изображений в системах превентивной безопасности: учебное пособие. – СПб.: ГУАП, 2005. – 154 с.

2. Грузман И.С. Цифровая обработка изображений в информационных системах. – НГТУ. – Новосибирск, 2000. – 156 с.
3. Потапов А.А. и др. Новейшие методы обработки изображений / А.А. Потапов, А.А. Пахомов, С.А. Никитин, Ю.В. Гуляев. – М.: Физматлит, 2008. – 496 с.
4. Яншин В.В. Анализ и обработка изображений: принципы и алгоритмы. – М.: Машиностроение, 1994. – 112 с.
5. Еременко В.Т. Моделирование процессов информационного обмена в распределенных управляющих системах: монография. – М: Машиностроение –1, 2004. – 224 с.
6. Еременко В.Т. и др. Компьютерная графика: методы, модели и средства преобразования графической информации: монография / В.Т. Еременко, А.П. Фисун, И.С. Константинов, Д.В. Агарков, Е.А. Семашко. – Орел: ОрелГТУ, 2010. – Том 1. – 364 с.

**Карелин Денис Александрович**

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

Кандидат военных наук, сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-96-91

**Лазарев Сергей Николаевич**

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

Сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-98-23

**Орешин Николай Алексеевич**

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

Кандидат технических наук, профессор, сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-96-91

**Шумилин Вячеслав Сергеевич**

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

Сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-96-91

**Юсупов Артур Анатольевич**

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

Сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-96-91

---

D.A. KARELIN (*Candidate of Military Sciences, Employee*)

S.N. LAZAREV (*Employee*)

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

V.S. ShUMILIN (*Employee*)

A.A. YuSUPOV (*Employee*)

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

**STATEMENT OF THE PROBLEM OF IMPROVING EFFICIENCY CONTROL  
AND ACCESS MANAGEMENT ON TERRITORIAL-DISTRIBUTED ENTERPRISES  
MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX**

*The article deals with the features of building and the possibility of upgrading automated systems of access control and management, territorially-distributed enterprises of the military-industrial complex based on the development and implementation of new digital technologies.*

**Keywords:** *automated control system; access control and management; security level, technology of transmission and processing of video information.*



**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Erosh I.L., Sergeev M.B., Solov'ev N.V. Obrabotka i raspoznavanie izobrazhenij v sistemah preventivnoj bezopasnosti: uchebnoe posobie. – SPb.: GUAP, 2005. – 154 s.
2. Gruzman I.S. Cifrovaya obrabotka izobrazhenij v informacionnyh sistemah. – NGTU. – Novosibirsk, 2000. – 156 s.
3. Potapov A.A. i dr. Novejshie metody obrabotki izobrazhenij / A.A Potapov, A.A. Pahomov, S.A. Nikitin, YU.V. Gulyaev. – M.: Fizmatlit, 2008. – 496 s.
4. YAnshin V.V. Analiz i obrabotka izobrazhenij: principy i algoritmy. – M.: Mashinostroenie, 1994. – 112 s.
5. Eremenko V.T. Modelirovanie processov informacionnogo obmena v raspredelennyh upravlyayushchih sistemah: monografiya. – M: Mashinostroenie –1, 2004. – 224 s.
6. Eremenko V.T. i dr. Komp'yuternaya grafika: metody, modeli i sredstva preobrazovaniya graficheskoy informacii: monografiya / V.T. Eremenko, A.P. Fisun, I.S. Konstantinov, D.V. Agarkov, E.A. Semashko. – Orel: OrelGTU, 2010. – Tom 1. – 364 s.

УДК 62-529

А.С. КОЗЛОВА, В.С. КОРНЕЙЧУК, С.А. СЕРЯКОВА

**РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ИНТЕГРИРУЕМОЙ СИСТЕМЫ  
УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНОЙ ПЛАТФОРМОЙ И ЕЕ ПЕРИФЕРИЕЙ**

*В данной статье автор рассматривает проблемы современных систем управления и описывает разработку собственной системы управления, которая позволяет пользователю через WEB-приложение взаимодействовать с мобильной платформой, обладающей следующей периферией: ходовая часть, манипулятор-клешня, камера, лазерный радар, система освещения. Также в статье описан алгоритм распознавания объектов захвата манипулятором, который реализован в данной системе управления.*

***Ключевые слова:** мобильная платформа; система управления; WEB-приложение; компьютерное зрение; захват изображения; построение карты местности; роботизированный манипулятор.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Петин В.А. Микрокомпьютеры Raspberry PI. Практическое руководство: справочная книга. – BHV, 2015. – 240 с.
2. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем: справочная книга. – Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 384 с.
3. Дронов В.А. Django: практика создания WEB-сайтов на Python: справочная книга. – БХВ-Петербург, 2016. – 528 с.
4. Скотт Б., Нейл Т. Проектирование WEB-интерфейсов: справочная книга. – Символ-Плюс, 2010. – 352 с.
5. Стокман Дж., Шапиро Л. Компьютерное зрение: справочная книга. – Бином: Лаборатория знаний, 2006. – 763 с.

**Козлова Анна Сергеевна**

ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьева,  
г. Рыбинск  
Студент  
Тел.: 8 930 121 61 28  
E-mail: ann.kozz@mail.ru

**Корнейчук Валерий Сергеевич**

ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьева,  
г. Рыбинск

Магистрант  
Тел.: 8 915 974 57 76  
E-mail: korneychuk.valery@yandex.ru.

**Серякова Светлана Анатольевна**  
ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьева,  
г. Рыбинск  
Студент  
Тел.: 8 910 811 96 54  
E-mail: 79108119654@yandex.ru.

---

A.S. KOZLOVA (*Student*)

V.S. KORNEJChUK (*Master Student*)

S.A. SERYaKOVA (*Student*)

*Rybinsk State Aviation Technical University named after P.A. Solovyov, Rybinsk*

### **THE DEVELOPMENT OF MULTIFUNCTIONAL INTEGRATED CONTROL SYSTEM OF MOBILE PLATFORM AND ITS PERIPHERALS**

*In this article the author considers the problems of modern control systems and describes the development of its own control system, which allows the user through the WEB-interface to interact with a mobile platform with the following periphery: chassis, manipulator-claw, camera, laser radar, lighting system. The article also describes the algorithm of recognition of objects of capture by the manipulator, which is implemented in this control system.*

**Keywords:** *mobile platform; control system; WEB-application; computer vision; image capture; building a maps; robotic manipulator.*

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

1. Petin V.A. Mikrokomp'yutery Raspberry PI. Prakticheskoe rukovodstvo: spravochnaya kniga. – BHV, 2015. – 240 s.
2. Vorotnikov S.A. Informacionnye ustrojstva robototekhnicheskikh sistem: spravochnaya kniga. – Izdatel'stvo MGTU im. N.EH. Baumana, 2005. – 384 s.
3. Dronov V.A. Django: praktika sozdaniya WEB-sajtov na Python: spravochnaya kniga. – BHV-Peterburg, 2016. – 528 s.
4. Skott B., Nejl T. Proektirovanie WEB-interfejsov: spravochnaya kniga. – Simvol-Plyus, 2010. – 352 s.
5. Stokman Dzh., Shapiro L. Komp'yuternoe zrenie: spravochnaya kniga. – Binom: Laboratoriya znaniy, 2006. – 763 s.

*ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ*

УДК 621.395.34

А.Н. ЗБИНЯКОВ. И.М. ХАНАРИН

### **МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

*В статье рассмотрена классификация методов повышения надежности современных телекоммуникационных систем и методов прогнозирования их технического состояния. Предложен подход к определению технического состояния системы с помощью обобщенного параметра, а также один из методов прогнозирования технического состояния.*

**Ключевые слова:** *методы повышения надежности; методы прогнозирования технического состояния; прогнозирование технических состояний; обобщенный параметр; прогнозирование технического состояния методом наименьших квадратов.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронин А.А., Морозов Б.И. Надежность информационных систем: учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. – 89 с.
2. Глущенко В.В., Глущенко П.В. Управление экономическими системами: электронный научный журнал, дата публикации: 17.09. 11 № гос. рег. статьи: 0421100034/0318: «Математические инструменты в управлении и организации производства: методы аналитического прогнозирования состояния процессов».
3. Кизбикенов К.О. Прогнозирование и временные ряды: учебное пособие. – Барнаул: АлтГПУ, 2017. – 271 с.
4. Тихонов Э.Е. Методы прогнозирования в условиях рынка: учебное пособие. – Невинномысск, 2006. – 221 с.
5. Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных. – М.: Мир, 1989. – С. 540.
6. Авторское свидетельство №1624479 «Устройство для кусочно-линейной аппроксимации».

### **Збиняков Александр Николаевич**

ФГКВБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент, сотрудник  
Тел.: 8 920 285 33 97

### **Ханарин Игорь Михайлович**

ФГКВБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел  
Кандидат военных наук, доцент, сотрудник  
Тел.: 8 (4862) 54-99-49

---

A.N. ZBINYAKOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Employee*)

I.M. XANARIN (*Candidate of Military Sciences, Associate Professor, Employee*)  
*The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel*

## **METHOD OF FORECASTING THE TECHNICAL CONDITION OF TELECOMMUNICATIONS EQUIPMENT**

*The article reviewed the classification of methods to improve the reliability of modern telecommunication systems and methods for forecasting their technical condition. An approach to determining the technical condition of the system using a generalized parameter is proposed as well as one of the methods for predicting the technical condition.*

**Keywords:** *methods to improve reliability; technological condition forecasting methods; forecasting technical conditions; generalized parameter; forecasting the technical condition by the method of least squares.*

## **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Voronin A.A., Morozov B.I. Nadezhnost' informacionnyh sistem: uchebnoe posobie. –SPb.: Izd-vo SPbGTU, 2001. – 89 s.
2. Glushchenko V.V., Glushchenko P.V. Upravlenie ehkonomicheskimi sistemami: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal, data publikacii: 17.09. 11 № gos. reg. stat'i: 0421100034/0318: «Matematicheskie instrumenty v mupravlenii i organizacii proizvodstva: metody analiticheskogo prognozirovaniya sostoyaniya processov».
3. Kizbikenov K.O. Prognozirovanie i vremennye ryady: uchebnoe posobie. – Barnaul: AltGPU, 2017. – 271 s.
4. Tihonov E.H.E. Metody prognozirovaniya v usloviyah rynka: uchebnoe posobie. – Nevinnomyssk, 2006. – 221 s.
5. Bendat Dzh., Pirsol A. Prikladnoj analiz sluchajnyh dannyh. – М.: Mir, 1989. – С. 540.
6. Avtorskoe svidetel'stvo №1624479 «Ustrojstvo dlya kusochno-linejnoj approssimacii».

УДК 123.456, 789.012

С.В. ГУДИН, А.Г. МУСАЙБЕКОВ, Р.Ш. ХАБИБУЛИН

## ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ПРЕЦЕДЕНТОВ В УПРАВЛЕНИИ БЕЗОПАСНОСТЬЮ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

*В работе проведен обзор и критический анализ возможностей оценки комплексного использования метода прецедентов в управлении безопасностью сложных систем. Сделан вывод о необходимости алгоритмизации данного процесса с учетом трех основных этапов: целеполагания, анализа ресурсов и разработки математического аппарата, компилирующего опыт (прецеденты) с имеющимися ресурсами для недопущения нарушения элементов безопасности сложных систем.*

**Ключевые слова:** система поддержки принятия решений; кейс-анализ; метод прецедентов; безопасность сложных систем.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доан Д.Х., Крошилин А.В., Крошилина С.В. Обзор подходов к проблеме принятия решений в медицинских информационных системах в условиях неопределенности. – Фундаментальные исследования, 2015. – № 12(1). – С. 26-30.
2. Шерстюк В.Г., Бень А.П. Гибридная интеллектуальная СППР для управления судном. – Искусственный интеллект, 2008. – № 3. – С. 490-499.
3. Полумиенко С.К. Эвристические методы моделирования и анализа сложных прикладных систем: автореферат дис. ... доктора физико-математических наук: 01.05.01. – Киев, 1994. – 47 с.
4. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Теория активных систем: состояние и перспективы. – М.: Синтез, 1999. – 128 с.
5. Тупиков Д.В. Модели и алгоритмы поддержки принятия решений по обеспечению пожарной безопасности на промышленных предприятиях: диссертация ... кандидата технических наук: 05.13.01; место защиты: Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. – Саратов, 2015. – 103 с.
6. Минаев В.А., Топольский Н.Г. Методы и модели управления пожарными рисками на основе теории активных систем / Материалы междунар. науч.- практ. конф. «Теория активных систем – ТАС 2014». – М.: изд-во ИПУ РАН, 2014. – С. 175-176.
7. Николайчук О.А. Методы, модели и инструментальное средство для исследования надежности и безопасности сложных технических систем: диссертация ... доктора технических наук: 05.13.01; место защиты: Ин-т систем. анализа РАН. – Иркутск, 2011. – 268 с.
8. Riesbeck C.K., Schank R. Inside Case-based Reasoning. Erlbaum. – Northvale. – NJ, 1989.
9. Watson I. and others. Improving a case-based Texas hold'em poker bot / I. Watson, S. Lee, J. Rubin, S. Wender // Computational Intelligence and Games, 2008. – CIG '08. – IEEE Symposium On, dec. 2008. – P. 350-356.
10. Варшавский П.Р., Еремеев А.П. Моделирование рассуждений на основе прецедентов в интеллектуальных системах поддержки принятия решений. – Искусственный интеллект и принятия решений, 2009. – № 2. – С. 45-47.
11. Юрин А.Ю., Николайчук О.А., Берман А.Ф. Интеллектуальные системы. Методика и средства разработки для идентификации технического состояния конструкций. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co.KG, 2012. – 155 с.
12. Валькман Ю. Р., Быков В. С., Рыхальский А. Ю. Моделирование НЕ-факторов – основа интеллектуализации компьютерных технологий. – Системные исследования и технологии, 2007. – № 1. – С. 39-61.
13. Zadeh L. A. Fuzzy sets. – Information and Control, 1965. – Vol. 8. – P. 338-353.

14. Вагин В.Н. и др. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах / В.Н. Вагин, Е.Ю. Головина, А.А. Загорянская, М.В. Фомина // Под ред. В.Н. Вагина, Д.А. Поспелова. – М.: Физматлит, 2004. – 704 с.
15. Vaise Patu, Shuichiro Yamamoto. How to Develop Security Case by Combining Real Life Security Experiences (Evidence) with D-case. – *Procedia Computer Science*, 2013. – Volume 22. – P. 954-959.
16. Gao P.P. and others. Coupling fuzzy multiple attribute decision-making with analytic hierar-chy process to evaluate urban ecological security: A case study of Guangzhou, China / P.P. Gao, Y.P. Li, J. Sun, H.W. Li // *Ecological Com-plexity*, 2018. – Volume 34. – P. 23-34.
17. Wettschereck D., Aha D., Mohri T. A Review and Empirical Evaluation of Feature Weighting Methods for a Class of Lazy Learning Algorithms. – *Artificial Intelli-gence Review*. – № 11. – P. 273-314.
18. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. – М.: С.-П. – К.: Вильямс, 2006. – 1408 с.
19. Карпов Л.Е., Юдин В.Н. Адаптивное управление по прецедентам, основанное на классификации состояний управляемых объектов [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.ispras.ru/proceedings/docs/2007/13/2/isp\\_2007\\_13\\_2\\_37.pdf](http://www.ispras.ru/proceedings/docs/2007/13/2/isp_2007_13_2_37.pdf).
20. Flach P. *Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data*. – Cambridge University Press, 2012. – 396 p.
21. Немчинов Д.В. Оценка риска аварий с использованием экспертных систем. – Вестник Астраханского государственного технического университета, 2007. – № 1. – P. 40-45.
22. Минаев В.А., Топольский Н.Г. Методы и модели управления пожарными рисками на основе теории активных систем / Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Теория активных систем – ТАС 2014». – М.: изд-во ИПУ РАН, 2014. – С. 175-176.
23. Варшавский П.Р., Еремеев А.П. Методы правдоподобных рассуждений на основе аналогий и прецедентов для интеллектуальных систем поддержки принятия решений. – *Новости искусственного интеллекта*, 2006. – № 3. – С. 39-62.
24. Варшавский П.Р., Еремеев А.П. Моделирование рассуждений на основе прецедентов в интеллектуальных системах поддержки принятия решений. – *Искусственный интеллект и принятие решений*, 2009. – № 2. – С. 45-57.
25. Madeline Cheah and others. Building an automotive security assurance case using systematic security evaluations / Madeline Cheah, Siraj A. Shaikh, Jeremy Bryans, Paul Wooderson // *Computers and Security*, 2018. – Volume 77. – P. 360-379.
26. Flach P. *Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data*. – Cambridge University Press, 2012. – 396 p.
27. Рыженко А.А., Хабибуллин Р.Ш. Информационная технология визуализации взрывов и пожаров на производственных объектах // *Труды Кольского научного центра РАН*, 2012. – Т. 3. – № 4. – С. 186-190.
28. Бутузов С.Ю., Хабибуллин Р.Ш. Информационные технологии в системе подготовки специалистов для прогнозирования чрезвычайных ситуаций. – *Дистанционное и виртуальное обучение*, 2007. – № 11. – С. 58-61.
29. Карпов Л.Е., Юдин В.Н. Адаптивное управление по прецедентам, основанное на классификации состояний управляемых объектов [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.ispras.ru/proceedings/docs/2007/13/2/isp\\_2007\\_13\\_2\\_37.pdf](http://www.ispras.ru/proceedings/docs/2007/13/2/isp_2007_13_2_37.pdf).

**Гудин Сергей Витальевич**

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, г. Москва

Кандидат технических наук, научный сотрудник

Тел.: 8 925 186 83 83

E-mail: sergey.gudin@firerisks.ru

**Мусайбеков Асхат Гайнуллаулы**

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, г. Москва

Адъюнкт

Тел.: 8 707 339 13 20

E-mail: lettermus@mail.ru

**Хабибулин Ренат Шамильевич**

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России, г. Москва

Кандидат технических наук, доцент, начальник учебно-научного комплекса

Тел.: 8 (495) 617-27-27 (2927)

E-mail: r.habibulin@academygps.ru

---

S.V. GUDIN (*Candidate of Engineering Sciences, Research Associate*)

A.G. MUSAJBEKOV (*Adjunct*)

R.Sh. XABIBULIN (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Head of Educational and Scientific Complex*)

*The State Fire Academy of the Ministry of Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of  
Consequences of Natural Disasters, Moscow*

### **REVIEW OF THE APPLICATION OF THE METHOD OF PRECEDENTS IN MANAGING THE SECURITY OF COMPLEX SYSTEMS**

*In this article mains a literature review about the problem of the use of the methods of preparations in the management of security of complex systems. The presented review of the use of precedent method variations is based on the critical analysis of functional publications and practical algorithms for its use on the objects of complex systems. The problem of lack or lack of information and analytical support for decision-making in the process of security management of complex systems affects the reduction of risk and consequences of man-made emergencies. The paper presents an overview and critical analysis of the evaluation of the integrated use of the method of precedents in managing the security of complex systems. The author concludes that there is a need for algorithmization of this process taking into account three main stages: goal setting, resource analysis and development of a mathematical apparatus that compiles experience (precedents) with available resources to prevent violation of security elements of complex systems. The comparative method of research allowed to form the table of criteria of unused opportunities of methods of precedents concerning the problem of management of safety. The author presents the possibility of its integration into the system of security management of complex systems at the level of automation, which is innovative for certain industries with a high level of technosphere danger.*

**Keywords:** *decision support system; case-based reasoning; case-study method; safety of complex systems.*

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Doan D.H., Kroshilin A.V., Kroshilina S.V. Obzor podhodov k probleme prinyatiya reshenij v medicinskih informacionnyh sistemah v usloviyah neopredelennosti. – Fundamental'nye issledovaniya, 2015. – № 12(1). – S. 26-30.
2. SHerstyuk V.G., Ben' A.P. Gibridnaya intellektual'naya SPPR dlya upravleniya sudnom. –Iskusstvennyj intellekt, 2008. – № 3. – С. 490-499.
3. Polumienko S.K. EHvristicheskie metody modelirovaniya i analiza slozhnyh prikladnyh sistem: avtoreferat dis. ... doktora fiziko-matematicheskikh nauk: 01.05.01. – Kiev, 1994. – 47 с.
4. Burkov V.N., Novikov D.A.. Teoriya aktivnyh sistem: sostoyanie i perspektivy. – М.: Sinteg, 1999. – 128 s.
5. Tupikov D.V. Modeli i algoritmy podderzhki prinyatiya reshenij po obespecheniyu pozharnoj bezopasnosti na promyshlennyh predpriyatiyah: dissertaciya ... kandidata tekhnicheskikh nauk: 05.13.01; mesto zashchity: Saratovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni Gagarina YU.A. – Saratov, 2015. – 103 s.
6. Minaev V.A., Topol'skij N.G. Metody i modeli upravleniya pozharnymi riskami na osnove teorii aktivnyh sistem / Materialy mezhdunar. nauch.- prakt. konf. «Teoriya aktivnyh sistem – TAS 2014». – М.: izd-vo IPU RAN, 2014. – С. 175-176.
7. Nikolajchuk O.A. Metody, modeli i instrumental'noe sredstvo dlya issledovaniya nadezhnosti i bezopasnosti slozhnyh tekhnicheskikh sistem: dissertaciya ... doktora tekhnicheskikh nauk: 05.13.01; mesto zashchity: In-t sistem. analiza RAN. – Irkutsk, 2011. – 268 s.
8. Riesbeck C.K., Schank R. Inside Case-based Reasoning. Erlbaum. – Northvale. – NJ, 1989.

9. Watson I. and others. Improving a case-based Texas hold'em poker bot / I. Watson, S. Lee, J. Rubin, S. Wender // *Computational Intelligence and Games*, 2008. – CIG '08. – IEEE Symposium On, dec. 2008. – P. 350-356.
10. Varshavskij P.R., Ereemeev A.P. Modelirovanie rassuzhdenij na osnove precedentov v intellektual'nyh sistemah podderzhki prinyatiya reshenij. – *Iskusstvennyj intellekt i prinyatiya reshenij*, 2009. – № 2. – S. 45-47.
11. Yurin A.Yu., Nikolajchuk O.A., Berman A.F. Intellektual'nye sistemy. Metodika i sredstva razrabotki dlya identifikacii tekhnicheskogo sostoyaniya konstrukcij. – LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co.KG, 2012. – 155 c.
12. Val'kman YU. R., Bykov V. S., Ryhal'skij A. YU. Modelirovanie NE-faktorov – osnova intellektualizacii komp'yuternyh tekhnologij. – *Sistemnye issledovaniya i tekhnologii*, 2007. – № 1. – S. 39-61.
13. Zadeh L. A. Fuzzy sets. – *Information and Control*, 1965. – Vol. 8. – P. 338-353.
14. Vagin V.N. i dr. Dostovernyj i pravdopodobnyj vyvod v intellektual'nyh sistemah / V.N. Vagin, E.YU. Golovina, A.A., Zagoryanskaya, M.V. Fomina // Pod red. V.N. Vagina, D.A. Pospelova. – M.: Fizmatlit, 2004. – 704 s.
15. Vaise Patu, Shuichiro Yamamoto. How to Develop Security Case by Combining Real Life Security Experiences (Evidence) with D-case. – *Procedia Computer Science*, 2013. – Volume 22. – P. 954-959.
16. Gao P.P. and others. Coupling fuzzy multiple attribute decision-making with analytic hierar-chy process to evaluate urban ecological security: A case study of Guangzhou, China / P.P. Gao, Y.P. Li, J. Sun, H.W. Li // *Ecological Com-plexity*, 2018. – Volume 34. – P. 23-34.
17. Wettschereck D., Aha D., Mohri T. A Review and Empirical Evaluation of Feature Weighting Methods for a Class of Lazy Learning Algorithms. – *Artificial Intelli-gence Review*. – № 11. – P. 273-314.
18. Rassel S., Norvig P. *Iskusstvennyj intellekt*. – M.: S.-P. – K.: Vil'yams, 2006. – 1408 s.
19. Karpov L.E., Yudin V.N. Adaptivnoe upravlenie po precedentam, osnovannoe na klassifikacii sostoyanij upravlyaemyh ob"ektov [Elektronnyj resurs]. – URL: [http://www.ispras.ru/proceedings/docs/2007/13/2/isp\\_2007\\_13\\_2\\_37.pdf](http://www.ispras.ru/proceedings/docs/2007/13/2/isp_2007_13_2_37.pdf).
20. Flach P. *Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data*. – Cambridge University Press, 2012. – 396 p.
21. Nemchinov D.V. Ocenka riska avarij s ispol'zovaniem ehkspertnyh sistem. – *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2007. – № 1. – P. 40-45.
22. Minaev V.A., Topol'skij N.G. Metody i modeli upravleniya pozharnymi riskami na osnove teorii aktivnyh sistem / *Materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Teoriya aktivnyh sistem – TAS 2014»*. – M.: izd-vo IPU RAN, 2014. – C. 175-176.
23. Varshavskij P.R., Ereemeev A.P. Metody pravdopodobnyh rassuzhdenij na osnove analogij i precedentov dlya intellektual'nyh sistem podderzhki prinyatiya reshenij. – *Novosti iskusstvennogo intellekta*, 2006. – № 3. – S. 39-62.
24. Varshavskij P.R., Ereemeev A.P. Modelirovanie rassuzhdenij na osnove precedentov v intellektual'nyh sistemah podderzhki prinyatiya reshenij. – *Iskusstvennyj intellekt i prinyatie reshenij*, 2009. – № 2. – C. 45-57.
25. Madeline Cheah and others. Building an automotive security assurance case using systematic security evaluations / Madeline Cheah, Siraj A. Shaikh, Jeremy Bryans, Paul Wooderson // *Computers and Security*, 2018. – Volume 77. – P. 360-379.
26. Flach P. *Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data*. – Cambridge University Press, 2012. – 396 p.
27. Ryzhenko A.A., Habibulin R.SH. Informacionnaya tekhnologiya vizualizacii vzryvov i pozharov na proizvodstvennyh ob"ektah // *Trudy Kol'skogo nauchnogo centra RAN*, 2012. – T. 3. – № 4. – S. 186-190.
28. Butuzov S.Yu., Habibullin R.SH. Informacionnye tekhnologii v sisteme podgotovki specialistov dlya prognozirovaniya chrezvychajnyh situacij. – *Distancionnoe i virtual'noe obuchenie*, 2007. – № 11. – S. 58-61.
29. Karpov L.E., Yudin V.N. Adaptivnoe upravlenie po precedentam, osnovannoe na klassifikacii sostoyanij upravlyaemyh ob"ektov [Elektronnyj resurs]. – URL: [http://www.ispras.ru/proceedings/docs/2007/13/2/isp\\_2007\\_13\\_2\\_37.pdf](http://www.ispras.ru/proceedings/docs/2007/13/2/isp_2007_13_2_37.pdf).

УДК 004.056

В.С. ОЛАДЬКО, М.К. ПАНЧИХИН, Д.Е. РОСТОВСКИЙ

## ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЗАЩИЩЕННОСТЬ ВНЕШНИХ СЕРВИСОВ ДИСТАНЦИОННОГО БАНКОВСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

*Рассмотрена проблема обеспечения безопасности объектов системы дистанционного банковского обслуживания. Определены виды систем и в качестве объекта исследования выбраны внешние физические сервисы. Проведена классификация факторов, воздействующих на защищенность внешнего сервиса и определены потенциальные риски. Предложено решение по количественной оценке защищенности внешних сервисов ДБО на примере банкомата. Обозначена перспектива дальнейшего развития исследуемого направления.*

**Ключевые слова:** цифровая экономика; информационная безопасность; угроза; риск; дистанционное банковское обслуживание; банкомат.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Распоряжение Правительства от 28 июля 2017 года №1632-р. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – URL: <http://m.government.ru/all/28653/>.
2. Петрова Г.В. Правовые проблемы обеспечения безопасности в процессе формирования «цифровой экономики» и «единого цифрового пространства» ЕАЭС / Международное сотрудничество евразийских государств: политика, экономика, право, 2017. – № 1. – С. 37-46.
3. Системы дистанционного банковского обслуживания (рынок ДБО России) / Материалы бизнес-конференции TADVISER 2017 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.tadviser.ru/> (дата обращения: 20.06.2018).
4. ГОСТ Р 51275-2006 Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения / Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-51275-2006> (дата обращения: 20.06.2018).
5. Лихачев В.А., Плахута С.В. Основные виды угроз банковским автоматам и их информационной инфраструктуре / Наука и кооперация: взгляд молодых ученых // материалы международной студенческой научной конференции, 2012. – С. 157-165.
6. Мазитова О.В., Багаева А.П. Взлом банкоматов: методы атаки и способы защиты. – Актуальные проблемы авиации и космонавтики, 2015. – Том 1. – № 11. – С. 577-579.
7. Сухадолов А.П., Колпакова Л.А., Спасенников Б.А. Проблемы противодействия преступности в сфере цифровой экономики. – Всероссийский криминологический журнал, 2017. – Том 11. – № 2. – С. 258-267.
8. Основные типы атак в кредитно-финансовой сфере в 2017 году / Материалы Центра мониторинга и реагирования на компьютерные атаки в кредитно-финансовой сфере (ФинЦЕРТ Банка России) Главного управления безопасности и защиты информации Банка России [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.cbr.ru/StaticHtml/File/14435/gubzi\\_17.pdf](http://www.cbr.ru/StaticHtml/File/14435/gubzi_17.pdf).
9. Белов Е.Б. и др. Основы информационной безопасности: учебное пособие для вузов / Е.Б. Белов, В.П. Лось, Р.В. Мещеряков, А.А. Шелупанов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2006. – 544 с.
10. Методический документ ФСТЭК России. Методика определения актуальных угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационной системе персональных данных [Электронный ресурс]. – URL: <https://fstec.ru/tekhnicheskaya->



zashchita-informatsii/dokumenty/114-spetsialnye-normativnye-dokumenty/380 (дата обращения: 01.05.2018).

11. Рекомендации по защите банкоматов в период проведения в Российской Федерации чемпионата мира по футболу – 2018 // Материалы Центра мониторинга и реагирования на компьютерные атаки в кредитно-финансовой сфере (ФинЦЕРТ Банка России) Главного управления безопасности и защиты информации Банка России [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cbr.ru/fincert/rekomendacii-po-zaschite-bankomatov-v-period-provedeniya-v-rossiyskoy-federacii-chempionata-mira-po-futbolu-2018> (дата обращения: 01.07.2018).

**Оладько Владлена Сергеевна**

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва  
Кандидат технических наук, доцент кафедры информационной безопасности  
E-mail: vsoladco@fa.ru

**Панчихин Максим Константинович**

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва  
Студент

**Ростовский Данил Евгеньевич**

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва  
Студент

---

V.S. OLAD'KO (*Candidate of Engineering Sciences,  
Associate Professor of Department of Information Security*)

M.K. PANChIXIN (*Student*)

D.E. ROSTOVSKIJ (*Student*)

*Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow*

**EVALUATION OF FACTORS INFLUENCING THE PROTECTION  
OF EXTERNAL REMOTE BANKING SERVICES**

*The problem of ensuring the security of the remote banking service objects is considered. The authors defined types of systems and selected external physical services as the object of research. Factors affecting the security of external services were classified and potential risks identified. The authors proposed a solution for evaluating the security of external services by the example of an ATM. The prospect of further development of the research direction is indicated.*

**Keywords:** *digital economy; information security; threat; risk; remote banking; ATM.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Rasporyazhenie Pravitel'stva ot 28 iyulya 2017 goda №1632-r. Ob utverzhdenii programmy «Cifrovaya ehkonomika Rossijskoj Federacii» [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://m.government.ru/all/28653/>.
2. Petrova G.V. Pravovye problemy obespecheniya bezopasnosti v processe formirovaniya «cifrovoj ehkonomiki» i «edinogo cifrovogo prostranstva» EAEHS / Mezhdunarodnoe sotrudnichestvo evrazijskih gosudarstv: politika, ehkonomika, pravo, 2017. – № 1. – S. 37 -46.
3. Sistemy distancionnogo bankovskogo obsluzhivaniya (rynok DBO Rossii) / Materialy biznes-konferencii TADVISER 2017 [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://www.tadviser.ru/> (data obrashcheniya: 20.06.2018).
4. GOST R 51275-2006 Zashchita informacii. Ob"ekt informatizacii. Faktory, vozdeystvuyushchie na informaciyu. Obshchie polozheniya / EHlektronnyj fon pravovoj i normativno-tekhnicheskoj dokumentacii [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-51275-2006> (data obrashcheniya: 20.06.2018).

5. Lihachev V.A., Plahuta S.V. Osnovnye vidy ugroz bankovskim avtomatam i ih informacionnoj infrastrukture / Nauka i kooperaciya: vzglyad molodyh uchenyh // materialy mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii, 2012. – S. 157-165.
6. Mazitova O.V., Bagaeva A.P. Vzlom bankomatov: metody ataki i sposoby zashchity. –Aktual'nye problemy aviacii i komonavtiki, 2015. – Tom 1. – № 11. – S. 577-579.
7. Suhadolov A.P., Kolpakova L.A., Spasennikov B.A. Problemy protivodejstviya prestupnosti v sfere cifrovoj ehkonomiki. – Vserossijskij kriminologicheskij zhurnal, 2017. – Tom 11. – № 2. – S. 258-267.
8. Osnovnye tipy atak v kreditno-finansovoj sfere v 2017 godu / Materialy Centra monitoringa i reagirovaniya na komp'yuternye ataki v kreditno-finansovoj sfere (FinCERT Banka Rossii) Glavnogo upravleniya bezopasnosti i zashchity informacii Banka Rossii [EHlektronnyj resurs]. – URL: [http://www.cbr.ru/StaticHtml/File/14435/gubzi\\_17.pdf](http://www.cbr.ru/StaticHtml/File/14435/gubzi_17.pdf).
9. Belov E.B. i dr. Osnovy informacionnoj bezopasnosti: uchebnoe posobie dlya vuzov / E.B. Belov, V.P. Los', R.V. Meshcheryakov, A.A. SHELupanov. – M.: Goryachaya liniya-Telekom, 2006. – 544 s.
10. Metodicheskij dokument FSTEHK Rossii. Metodika opredeleniya aktual'nyh ugroz bezopasnosti personal'nyh dannyh pri ih obrabotke v informacionnoj sisteme personal'nyh dannyh [EHlektronnyj resurs]. – URL: <https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty/114-spetsialnye-normativnye-dokumenty/380> (data obrashcheniya: 01.05.2018).
11. Rekomendacii po zashchite bankomatov v period provedeniya v Rossijskoj Federacii chempionata mira po futbolu – 2018 // Materialy Centra monitoringa i reagirovaniya na komp'yuternye ataki v kreditno-finansovoj sfere (FinCERT Banka Rossii) Glavnogo upravleniya bezopasnosti i zashchity informacii Banka Rossii [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://www.cbr.ru/fincert/rekomendacii-po-zaschite-bankomatov-v-period-provedeniya-v-rossiyskoj-federacii-chempionata-mira-po-futbolu-2018> (data obrashcheniya: 01.07.2018).

**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 (полуужирный шрифт); учреждение или организация, ученая степень, ученое звание, должность, адрес, телефон, электронная почта (обычный шрифт). Сведения об авторах также предоставляются отдельным файлом и обязательно дублируются на английском языке.