

№ 6 (116) ноябрь-декабрь 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 15.10.2019 г.
Подписано в печать 26.10.2019 г.
Дата выхода в свет 09.11.2019 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
авторами на основании п. 2 ст. 1286 Четвертой части
ГК РФ.**

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

Рубрики номера

1. Математическое и компьютерное моделирование.....5-38
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах39-54
3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.....55-76
4. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....77-83
5. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....84-108
6. Информационная безопасность и защита информации.....109-116

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

№ 6 (116) November-December 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 15.10.2019
26.10.2019 is put to bed
Date of publication 09.11.2019
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.....5-38
2. Information technologies in social and economic and organizational-technical systems.....39-54
3. Automation and control of technological processes and manufactures55-76
4. Software of the computer facilities and the automated systems.....77-83
5. Telecommunication systems and computer networks.....84-108
6. Information and data security.....109-116

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.

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Е.В. БОЛГОВА, А.А. ЧЕРНОМОРЕЦ, Д.А. ЧЕРНОМОРЕЦ*
О субполосном анализе изображений в области определения косинус-преобразования.....5-11
- М.И. БУЛГАКОВА, Д.А. ГУЛЯЙКИН, С.Н. ШМЫДОВ*
Повышение оперативности измерений напряженности электромагнитного поля.....12-16
- А.В. МАМАТОВ*
Методы и средства поддержки решений в управлении кадровым потенциалом региона на основе ситуационно-поведенческого подхода.....17-23
- Н.И. МАРКИН, О.С. НИКИТЕНКО, С.П. ПЕТРОВ, А.В. ПИЛИПЕНКО, А.Ю. ПИЛИПЕНКО, Н.К. ШАРИФОВ*
Программное регулирование температуры воздуха в здании с использованием имитационной модели.....24-29
- О.А. МИХАЛЕВА, А.Г. ПОДВЕСОВСКИЙ*
Модели и алгоритмы обработки результатов групповой экспертизы в распределенной среде.....30-38

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

- П.О. АРХИПОВ, М.В. ЦУКАНОВ*
Алгоритмическая модель метода детектирования аномалий при аэрофотосъемке объектов жилищно-коммунального хозяйства39-45
- Д.А. ГРЕЧИХИН, В.Ю. ПРЕСНЕЦОВА, С.И. ЯКУШИНА*
Об организации информационной системы получения актуальных данных о расписании учебных занятий в вузе46-50
- А.В. КОСЬКИН, А.А. МИТИН*
К вопросу о функциональных требованиях к комплексной интеллектуальной системе для обработки больших массивов данных.....51-54

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

- А.А. БЕЛОВ, Ю.А. КРОПОТОВ, А.Ю. ПРОСКУРЯКОВ*
Прогнозирование изменений параметров временных рядов в цифровых информационно-управляющих системах55-65
- С.В. ЕРЕМЕНКО*
Моделирование процессов информационного взаимодействия в коммуникационной среде газотранспортных предприятий при возникновении инцидентов.....66-70
- Н.И. КОРСУНОВ, С.Н. УШАКОВА*
Метод и алгоритм формирования карты бинарных речевых сигналов нейронной сети распознавания речи..71-76

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

- П.С. КАБАЛЯНЦ, С.В. НАЗИНА, Ю.Д. РЯЗАНОВ*
Программное обеспечение для минимизации синтаксических диаграмм.....77-83

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

- А.Б. БАСУКИНСКИЙ, Ю.А. БЕЛЕВСКАЯ, А.П. ФИСУН, Р.А. ФИСУН*
Вероятностный способ оценки эффективности системы радиоконтроля и мониторинга органами управления радиочастотной службы.....84-95
- К.А. ИНДЮХОВ*
Оценка параметров канала связи с импульсным шумом.....96-100
- А.Б. ФОКИН*
Способ расчета надежности сложно разветвленных систем.....101-108

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

- С.В. КАРАСЕВ, А.Г. МАЦКЕВИЧ, А.А. РЫБОЛОВЛЕВ, Д.А. РЫБОЛОВЛЕВ*
Научно-практические предложения по разработке корпоративной системы управления инцидентами безопасности.....109-116

CONTENT

MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

<i>E.V. BOLGOVA, A.A. ChERNOMOREC, D.A. ChERNOMOREC</i> Subband image analysis in the cosine transform definition domain.....	5-11
<i>M.I. BULGAKOVA, D.A. GULYaJKIN, S.N. ShMY'DOV</i> Increase in measuring operativeness of the electromagnetic field intensity.....	12-16
<i>A.V. MAMATOV</i> Methods and instruments of decision support in regional human resource management based on the situation-behavioral approach.....	17-23
<i>N.I. MARKIN, O.S. NIKITENKO, S.P. PETROV, A.V. PILIPENKO, A.Yu. PILIPENKO, N.K. ShARIFOV</i> Time control building air temperature using a simulation model.....	24-29
<i>O.A. MIXALYoVA, A.G. PODVESOVSKIY</i> Models and algorithms for processing the results of group expertise in distributed environment.....	30-38

INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIAL AND ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL-TECHNICAL SYSTEMS

<i>P.O. ARXIPOV, M.V. CUKANOV</i> Algorithmic model of the method of detecting anomalies in the aerial photography of objects of housing and communal services.....	39-45
<i>D.A. GREChIXIN, V.Yu. PRESNECOVA, S.I. YaKUSHINA</i> On the organization of the information system of obtaining actual data on the schedule of educational studies in the university.....	46-50
<i>A.V. KOS'KIN, A.A. MITIN</i> On the question of functional requirements to a complex intelligent system for processing large amounts of data...51-54	51-54

AUTOMATION AND CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MANUFACTURES

<i>A.A. BELOV, Yu.A. KROPOTOV, A.Yu. PROSKURYaKOV</i> Forecasting changes in time series parameters in digital information management systems.....	55-65
<i>S.V. ERYoMENKO</i> Modeling of information interaction processes in the communication environment of gas transportation enterprises in the event of incidents.....	66-70
<i>N.I. KORSUNOV, S.N. UShAKOVA</i> Methods and algorithm of formation of binary verbal signals of speech recognition neural network.....	71-76

SOFTWARE OF THE COMPUTER FACILITIES AND THE AUTOMATED SYSTEMS

<i>P.S. KABALYaNC, S.V. NAZINA, Yu.D. RYaZANOV</i> Software for minimizing syntax diagrams.....	77-83
--	-------

TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

<i>A.B. BAKUSINSKIY, Yu.A. BELEVSKAYa, A.P. FISUN, R.A. FISUN</i> Probabilistic method for assessing the effectiveness of radio monitoring and monitoring by the management bodies radio frequency service.....	84-95
<i>K.A. INDYuXOV</i> Estimation of parameters of a communication channel with impulse noise.....	96-100
<i>A.B. FOKIN</i> The method of calculating the reliability of complex branched systems.....	101-108

INFORMATION AND DATA SECURITY

<i>S.V. KARASYoV, A.G. MACKEVICH, A.A. RY'BOLOVLEV, D.A. RY'BOLOVLEV</i> Scientific and practical proposals for the development of an enterprise security event and information management system.....	109-116
---	---------

Е.В. БОЛГОВА, А.А. ЧЕРНОМОРЕЦ, Д.А. ЧЕРНОМОРЕЦ

О СУБПОЛОСНОМ АНАЛИЗЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ОБЛАСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОСИНУС-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

В работе предложен новый математический аппарат субполосного анализа изображений с позиций разбиения на подобласти области определения косинус-преобразования. Предложены аналитические выражения для представления части и доли энергии изображения в рамках косинус-преобразования. Показано преимущество применения субполосного анализа в рамках косинус-преобразования по сравнению с экспоненциальным преобразованием Фурье.

Ключевые слова: изображение; субполосный анализ; косинус-преобразование; преобразование Фурье; доли энергии; субполосные матрицы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-07-00657.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жилияков Е.Г., Черноморец А.А. Об оптимальном выделении субполосных компонент изображений. – Информационные системы и технологии, 2013. – № 1(75). – С. 5-11.
2. Жилияков Е.Г., Черноморец А.А., Болгова Е.В. О разложении изображений по собственным векторам субполосных матриц. – Научные ведомости Белгородского государственного университета. – Серия: Экономика. Информатика, 2014. – № 15(186). – С. 185-189.
3. Черноморец А.А., Болгова Е.В. Об анализе данных на основе косинусного преобразования. – Научные ведомости Белгородского государственного университета. – Серия: Экономика. Информатика, 2015. – № 1(198). – С. 68-73.
4. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. – М.: Физматлит, 2004. – 560 с.
5. Черноморец А.А. и др. О частотной концентрации энергии изображений / А.А. Черноморец, В.А. Голошапова, И.В. Лысенко, Е.В. Болгова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – Серия: Экономика. Информатика, 2011. – № 1(96). – С. 146-151.
6. Жилияков Е.Г. и др. О субполосных свойствах изображений / Е.Г. Жилияков, А.А. Черноморец, А.С. Белов, Е.В. Болгова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – Серия: Экономика. Информатика, 2013. – № 7(150). – С. 175-182.

Болгова Евгения Витальевна

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационных технологий
Тел.: 8 (4722) 30-13-00*20-27
E-mail: bolgova_e@bsu.edu.ru

Черноморец Андрей Алексеевич

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры прикладной информатики и информационных технологий
Тел.: 8 (4722) 30-13-00*20-27
E-mail: chernomorets@bsu.edu.ru

Черноморец Дарья Андреевна

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,

г. Белгород
Магистрант кафедры математического и программного обеспечения информационных систем
Тел.: 8 (4722) 30-13-00*20-27
E-mail: 1031034@bsu.edu.ru

E.V. BOLGOVA (*Senior Lecturer of the Department of Applied Informatics and Information Technologies*)

A.A. ChERNOMOREC (*Doctor of Engineering Sciences,
Professor of the Department of Applied Informatics and Information Technologies*)

D.A. ChERNOMOREC (*Master Student of the Department of Mathematical and Software Information Systems
Belgorod State National Research University, Belgorod*)

SUBBAND IMAGE ANALYSIS IN THE COSINE TRANSFORM DEFINITION DOMAIN

In this paper we propose a new mathematical apparatus for subband image analysis from the position of splitting into subdomains of the cosine transform definition domain. We propose analytical expressions for representation of the parts and the portions of the image energy within the cosine transform. The advantage of using subband analysis within the cosine transformation in comparison with the exponential Fourier transform is shown.

Keywords: *image; subband analysis; cosine transform; Fourier transform; the parts of energy; subband matrices.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Zhilyakov E.G., Chernomorec A.A. Ob optimal'nom vydelenii subpolosnyh komponent izobrazhenij. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2013. – № 1(75). – S. 5-11.
2. Zhilyakov E.G., Chernomorec A.A., Bolgova E.V. O razlozhenii izobrazhenij po sobstvennym vektoram subpolosnyh matric. – Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. – Seriya: Ekonomika. Informatika, 2014. – № 15(186). – S. 185-189.
3. Chernomorec A.A., Bolgova E.V. Ob analize dannyh na osnove kosinusnogo preobrazovaniya. – Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. – Seriya: Ekonomika. Informatika, 2015. – № 1(198). – S. 68-73.
4. Gantmaher F.R. Teoriya matric. – M.: Fizmatlit, 2004. – 560 s.
5. Chernomorec A.A. i dr. O chastotnoj koncentracii energii izobrazhenij / A.A. Chernomorec, V.A. Goloshchapova, I.V. Lysenko, E.V. Bolgova // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. – Seriya: Ekonomika. Informatika, 2011. – № 1(96). – S. 146-151.
6. Zhilyakov E.G. i dr. O subpolosnyh svojstvah izobrazhenij / E.G. Zhilyakov, A.A. Chernomorec, A.S. Belov, E.V. Bolgova // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. – Seriya: Ekonomika. Informatika, 2013. – № 7(150). – S. 175-182.

УДК 621.3.087

М.И. БУЛГАКОВА, Д.А. ГУЛЯЙКИН, С.Н. ШМЫДОВ

ПОВЫШЕНИЕ ОПЕРАТИВНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Предложен подход к повышению оперативности измерений напряженности электромагнитного поля в рамках решения задачи информационной безопасности за счет представления процесса измерения матричной моделью и использования «жадного» алгоритма при построении квазиоптимальной последовательности действий.

Ключевые слова: *измерение напряженности электромагнитного поля; матричная модель; полный перебор; «жадный» алгоритм.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бузов Г.А., Калинин С.В., Кондратьев А.В. Защита от утечки информации по техническим каналам: учебное пособие. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 416 с.
2. Фролова Л.В., Кравченко Е.С. Формирование бизнес-модели предприятия: учебное пособие. – К.: Центр учебной литературы, 2012. – 384 с.
3. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: Вильямс, 2005. – 1296 с.
4. Громова Н.М. Громова Н.И. Основы экономического прогнозирования. – М.: Академия Естествознания, 2006. – 212 с.

Булгакова Мария Ивановна

ФГКБОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел
Сотрудник
E-mail: mary_fs@mail.ru

Гуляйкин Дмитрий Александрович

ФГКБОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел
Кандидат технических наук, сотрудник
E-mail: vika-1409@list.ru

Шмыдов Сергей Николаевич

ФГКБОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел
Сотрудник
E-mail: ssn0906@ya.ru

M.I. BULGAKOVA (*Employee*)

D.A. GULYAJKIN (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

S.N. ShMY'DOV (*Employee*)

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

INCREASE IN MEASURING OPERATIVENESS OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD INTENSITY

The authors proposes approach to increase in measuring operativeness of the electromagnetic field intensity within the framework of solving the information security problem through presentation of the research process by the matrix model and the use of a greedy algorithm when constructing the quasi-optimal sequence of actions.

Keywords: *measuring of the electromagnetic field intensity; matrix model; complete enumeration; greedy algorithm.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Buzov G.A., Kalinin S.V., Kondrat'ev A.V. Zashchita ot utechki informacii po tekhnicheskim kanalām: uchebnoe posobie. – M.: Goryachaya liniya – Telekom, 2005. – 416 s.
2. Frolova L.V., Kravchenko E.S. Formirovanie biznes-modeli predpriyatiya: uchebnoe posobie. – K.: Centr uchebnoj literatury, 2012. – 384 s.
3. Kormen T., Lejzerson Ch., SHtajn K. Algoritmy: postroenie i analiz. – M.: Vil'yams, 2005. – 1296 s.
4. Gromova N.M. Gromova N.I. Osnovy ekonomicheskogo prognozirovaniya. – M.: Akademiya Estestvoznaniya, 2006. – 212 s.

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА
НА ОСНОВЕ СИТУАЦИОННО-ПОВЕДЕНЧЕСКОГО ПОДХОДА**

В статье представляется концепция системы поддержки решений как главного элемента контура управления кадровым потенциалом на региональном уровне. Формализованы основные элементы системы управления и потоки данных между ними. Описана структура системы поддержки решений по управлению кадровым потенциалом региона, главным элементом которой является компьютерная агент-ориентированная модель, реализующая ситуационно-поведенческий подход к прогнозированию динамики кадрового потенциала региона и оценке эффективности управленческих решений. Представлена система информационной поддержки процессов управления кадровым потенциалом региона, предназначенная для обмена информацией между региональной администрацией, жителями, коммерческими и образовательными организациями.

Ключевые слова: системы управления; системы поддержки решений; агент-ориентированная модель; кадровый потенциал региона.

Работа выполнена в рамках реализации комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства «Разработка методологии и инструментальных средств создания прикладных приложений, поддержки жизненного цикла информационно-технологического обеспечения и принятия решений для эффективного осуществления административно-управленческих процессов в рамках установленных полномочий», шифр «2017-218-09-187»; постановление Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. №218.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Epstein J., Axtell R. Growing Artificial Societies: Social Science From the Bottom Up. – MIT Press. – Brookings Institution, 1996. – 208 p.
2. Lebaron B., Tesfatsion L. Modeling macroeconomies as open-ended dynamic systems of interacting agents. – American Economic Review, 2008. – Vol. 98. – P. 246-250.
3. Mamatov A.V. and other. Information support system for regional human resource development / A.V. Mamatov, I.S. Konstantinov, A.L. Mashkova, O. A. Savina. // Amazonia Investiga. – № 7. – P. 426-436.
4. Маматов А.В. и др. Использование данных социологических опросов для воспроизведения динамики кадрового потенциала регионов в компьютерной модели пространственного развития России / А.В. Маматов, О.А. Савина, А.Л. Машкова, Н.А. Маматова, Ю.А. Банчук // Научные ведомости БелГУ. – Серия Экономика. Информатика, 2018. – Т. 45. – № 2. – С. 597-604.
5. Маматов А.В. и др. Применение инструментария агентного моделирования для прогнозирования динамики кадрового потенциала регионов / А.В. Маматов, О.А. Савина, А.Л. Машкова, Ю.А. Банчук // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение, 2018. – Т. 8. – № 4 (29). – С. 41-52.
6. Маматов А.В. Структура системы информационной поддержки процессов управления кадровым потенциалом региона. – Информационные системы и технологии, 2018. – № 6. – С. 55-61.
7. Об утверждении стратегии социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года. Постановление правительства Белгородской области от 25 января 2010 года N 27-пп [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/428596289> (дата обращения: 20.07.2019).
8. Работа в России. Общероссийская база вакансий [Электронный ресурс]. – URL: <http://trudvsem.ru> (дата обращения: 19.07.2019).

9. Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 25.07.2019).
10. Россию ждет сокращение трети сотрудников во всех отраслях [Электронный ресурс]. – URL: <https://primamedia.ru/news/736471> (дата обращения: 25.07.2019).
11. Абанкина Т.В., Акиндинова Н.В., Бирюкова С.С. Национальные цели социального развития: вызовы и решения: докл. к XX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019 г. / отв. ред. Я.И. Кузьминов, Л. Н. Овчарова. – Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 113, [3] с. – 250 экз. – ISBN 978-5-7598-1977-6 (в обл.). – ISBN 978-5-7598-2001-7 (e-book) [Электронный ресурс]. – URL: <https://conf.hse.ru/mirror/pubs/share/262128176> (дата обращения: 19.06.2019).

Маматов Александр Васильевич

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Кандидат технических наук, доцент
Тел.: 8 910 321 12 95
E-mail: mamatovav@bsu.edu.ru

A.V. MAMATOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*)
Belgorod State National Research University, Belgorod

METHODS AND INSTRUMENTS OF DECISION SUPPORT IN REGIONAL HUMAN RESOURCE MANAGEMENT BASED ON THE SITUATION-BEHAVIORAL APPROACH

The article presents the concept of a decision support system as the main element of the human resources management contour at the regional level. The main elements of the control system and the data flows between them are formalized. The structure of the decision support system for managing the regional human resources is described, the main element of which is the agent-based model that implements a situational-behavioral approach to forecasting dynamics of the regional human resources and evaluating effectiveness of managerial decisions. The system of information support for managing the regional human resources is presented, designed to exchange information between the regional administration, residents, commercial and educational organizations.

Keywords: *management systems; decision support systems; agent-based model; regional human resources.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Epstein J., Axtell R. Growing Artificial Societies: Social Science From the Bottom Up. – MIT Press. – Brookings Institution, 1996. – 208 p.
2. Lebaron B., Tesfatsion L. Modeling macroeconomies as open-ended dynamic systems of interacting agents. – American Economic Review, 2008. – Vol. 98. – P. 246-250.
3. Mamatov A.V. and other. Information support system for regional human resource development / A.V. Mamatov, I.S. Konstantinov, A.L. Mashkova, O. A. Savina. // Amazonia Investiga. – № 7. – P. 426-436.
4. Mamatov A.V. i dr. Ispol'zovanie dannyh sociologicheskikh oprosov dlya vosproizvedeniya dinamiki kadrovogo potenciala regionov v komp'yuternoj modeli prostranstvennogo razvitiya Rossii / A.V. Mamatov, O.A. Savina, A.L. Mashkova, N.A. Mamatova, YU.A. Banchuk // Nauchnye vedomosti BelGU. – Seriya Ekonomika. Informatika, 2018. – Т. 45. – № 2. – С. 597-604.
5. Mamatov A.V. i dr. Primenenie instrumentariya agentnogo modelirovaniya dlya prognozirovaniya dinamiki kadrovogo potenciala regionov / A.V. Mamatov, O.A. Savina, A.L. Mashkova, YU.A. Banchuk // Izvestiya YUgo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika, informatika. Medicinskoe priborostroenie, 2018. – Т. 8. – № 4 (29). – С. 41-52.
6. Mamatov A.V. Struktura sistemy informacionnoj podderzhki processov upravleniya kadrovym potencialom regiona. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2018. – № 6. – С. 55-61.
7. Ob utverzhdenii strategii social'no-ekonomicheskogo razvitiya Belgorodskoj oblasti na period do 2025 goda. Postanovlenie pravitel'stva Belgorodskoj oblasti ot 25 yanvarya 2010 goda N 27-pp [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/428596289> (data obrashcheniya: 20.07.2019).

8. Rabota v Rossii. Obshcherossijskaya baza vakansij [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://trudvsem.ru> (data obrashcheniya: 19.07.2019).
9. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Oficial'nyj sayt [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.gks.ru> (data obrashcheniya: 25.07.2019).
10. Rossiya zhdet sokrashchenie treti sotrudnikov vo vsekh otraslyah [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://primamedia.ru/news/736471> (data obrashcheniya: 25.07.2019).
11. Abankina T.V., Akindinova N.V., Biryukova S.S. Nacional'nye celi social'nogo razvitiya: vyzovy i resheniya: dokl. k XX Apr. mezhdunar. nauch. konf. po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva, Moskva, 9–12 apr. 2019 g. / otv. red. YA.I. Kuz'minov, L. N. Ovcharova. – Nac. issled. un-t «Vysshaya shkola ekonomiki». – M.: Izd. dom Vysshej shkoly ekonomiki, 2019. – 113, [3] s. – 250 ekz. – ISBN 978-5-7598-1977-6 (v obl.). – ISBN 978-5-7598-2001-7 (e-book) [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://conf.hse.ru/mirror/pubs/share/262128176> (data obrashcheniya: 19.06.2019).

УДК 681.58:620.92

Н.И. МАРКИН, О.С. НИКИТЕНКО, С.П. ПЕТРОВ,
А.В. ПИЛИПЕНКО, А.Ю. ПИЛИПЕНКО, Н.К. ШАРИФОВ

ПРОГРАММНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ЗДАНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Известные передаточные функции, применяемые в блоках программного регулирования имитационных моделей не всегда удобны для комплексных моделей управления. В связи с этим авторами были получены дифференциальные уравнения в частных производных с граничными и начальными условиями для расчета температуры воздуха в здании при программном регулировании отпуска тепловой энергии, позволяющие управлять температурой здания в целом путем изменения расхода и температуры теплоносителя.

Ключевые слова: имитационная модель; программное регулирование; централизованное теплоснабжение; отпуск тепловой энергии; дифференциальные уравнения; передаточные функции.

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 ntific-Technical Conference on Dynamic of Technical Systems, DTS 2017; Rostov-on-Don; Russian Federation; 13 September 2017 до 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. Петров С.П., Пилипенко А.В. Структура и принцип управления когенерационной системой теплоснабжения: монография. – Издательский дом LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 235 с.
5. Петров С.П., Пилипенко А.В. Анализ и синтез системы управления централизованным теплоснабжением: монография. – Издательский дом LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019. – 364 с.
6. Чистович С.А., Быкова А.И. Приближенные методы управления внутренней температурой в зданиях в условиях АСУ ТП теплоснабжением. - В кн. «Индустриальные отопительно-вентиляционные и санитарно-технические системы и технология их монтажа»: сб. научн. тр. – ВНИИГС. – Л., 1986. – С. 18-26.

Маркин Николай Иванович

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

Исполняющий обязанности заведующего кафедрой автоматизированных систем управления и кибернетики
Тел.: 8 920 288 08 01
E-mail: nim2009@inbox.ru

Никитенко Ольга Сергеевна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Ведущий научный сотрудник «НОЦ»
Тел.: 8 960 655 37 55
E-mail: lavanda777@bk.ru

Петров Сергей Петрович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. 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 «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, директор Центра междисциплинарного инжиниринга
Тел.: 8 905 856 66 99
E-mail: a@pilipenko.info

Пилипенко Анастасия Юрьевна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Старший преподаватель кафедры автоматизированных систем управления и кибернетики
Тел.: 8 910 260 81 79
E-mail: anes89@mail.ru

Шарифов Наиль Кули оглы

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Аспирант направления 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»
Тел.: 8 953 812 80 89
E-mail: Sharifovn1991@mail.ru

N.I. MARKIN (Acting Head of the Department of Automated Control Systems and Cybernetics)

O.S. NIKITENKO (Leading Researcher)

*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)*

A.Yu. PILIPENKO (Senior Lecturer of the Department of Automated Control Systems and Cybernetics)

*N.K. ShARIFOV (Post-graduate Student)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

TIME CONTROL BUILDING AIR TEMPERATURE USING A SIMULATION MODEL

Known transfer functions used in software control units of simulation models are not always convenient for complex control models. In this regard, the authors obtained partial differential equations with boundary and initial conditions for calculating the air temperature in the building with the program regulation of heat energy release, allowing to control the temperature of the building as a whole by changing the flow rate and temperature of the coolant.

Keywords: *simulation model; software regulation; district heating; heat energy supply; differential equations; transfer functions.*

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 ntific-Technical Conference on Dynamic of Technical Systems, DTS 2017; Rostov-on-Don; Russian Federation; 13 September 2017 do 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. Petrov S.P., Pilipenko A.V. Struktura i princip upravleniya kogeneracionnoj sistemoy teplosnabzheniya: monografiya. – Izdatel'skij dom LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 235 s.
5. Petrov S.P., Pilipenko A.V. Analiz i sintez sistemy upravleniya centralizovannym teplosnabzheniem: monografiya. – Izdatel'skij dom LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019. – 364 s.
6. Chistovich S.A., Bykova A.I. Priblizhennyye metody upravleniya vnutrennej temperaturuj v zdaniyah v usloviyah ASU TP teplosnabzheniem. - V kn. «Industrial'nye otopitel'no-ventilyacionnye i sanitarno-tekhnicheskie sistemy i tekhnologiya ih montazha»: sb. nauchn. tr. – VNIIGS. - L., 1986. – S. 18-26.

УДК 519.81

О.А. МИХАЛЕВА, А.Г. ПОДВЕСОВСКИЙ

**МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ГРУППОВОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СРЕДЕ**

Одной из важных и широко распространенных задач принятия групповых решений является задача группового экспертного оценивания объектов. В статье рассмотрены особенности моделирования данной задачи в распределенной среде. Приведена технология поддержки групповой экспертизы в распределенной среде, и предложен комплекс математических моделей обработки результатов групповой экспертизы применительно к двум типам экспертных оценок – ординальным и кардинальным абсолютным. Описаны результаты экспериментальной проверки разработанных моделей при решении тестовых задач.

Ключевые слова: *принятие решений; экспертные оценки; групповая экспертиза; согласованность экспертных оценок; коэффициент конкордации; спектральный коэффициент согласованности; агрегирование оценок; апостериорная динамическая оценка компетентности экспертов.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Podvesovskii A.G., Mikhaleva O.A. A Model of Control of Expert Estimates Consistency in Distributed Group Expertise // A. Kravets et al. (Eds.): CIT&DS, 2017. – Communications in Computer and Information Science. – Vol. 754. – Springer International Publishing AG 2017. – P. 361-374.
2. Губанов Д.А. и др. Сетевая экспертиза / Д.А. Губанов, Н.А. Коргин, Д.А. Новиков, А.Н. Райков. – 2-е изд. – М.: Эгвес, 2011. – 166 с.
3. Гуляницкий Л.Ф., Волкович О.В., Малышко С.А. Один поход к формализации и исследованию задач группового выбора. – Кибернетика и системный анализ, 1994. – № 3. – С. 120-127.
4. Захарова А.А., Ризен Ю.С., Минин М.Г. Математическое моделирование образовательного процесса в оценке качества деятельности вуза. – Информационное общество, 2014. – № 3. – С. 25-33.
5. Литвак Б.Г. Экспертные технологии в управлении. – М.: Дело, 2004. – 400 с.
6. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: экспертные оценки. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 486 с.
7. Подвесовский А.Г., Михалева О.А. Особенности моделирования процессов принятия групповых решений в распределенных экспертных сетях. – Вестник Брянского государственного технического университета, 2016. – Т. 2. – № 4(52). – С. 239-250.

8. Славин Б.Б. Современные экспертные сети. – Открытые системы, 2014. – № 7. – С. 30-33.
9. Тоценко В.Г. Групповые ранжирования с обратной связью с экспертами с учетом их компетентности. – Проблемы управления и информатики, 2006. – № 5. – С. 92-99.
10. Тоценко В.Г. Методы и системы поддержки принятия решений. Алгоритмический аспект. – Киев: Наукова Думка, 2002. – 378 с.

Михалева Оксана Алексеевна

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск
Старший преподаватель кафедры «Информатика и программное обеспечение»
Тел.: 8 960 556 79 69
Email: gordonmi@mail.ru

Подвесовский Александр Георгиевич

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск
Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Информатика и программное обеспечение»
Тел.: 8 (4832) 56-09-84
E-mail: apodv@tu-bryansk.ru

O.A. MIXALYoVA (*Senior Lecturer of Informatics and Software Engineering Department*)

A.G. PODVESOVSKIY (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Head of Informatics and Software Engineering Department*)
Bryansk State Technical University, Bryansk

**MODELS AND ALGORITHMS FOR PROCESSING
THE RESULTS OF GROUP EXPERTISE IN DISTRIBUTED ENVIRONMENT**

The task of group expert assessment of objects is one of the important and widespread tasks of group decision making. The article discusses the features of modeling this task in distributed environment. The technology for group expertise support in distribute environment is presented, and the set of mathematical models for processing the results of group expertise is proposed. The models are applied to two types of expert estimates – ordinal and cardinal absolute. The results of verification of proposed models in test tasks are described.

Keywords: *decision support; expert estimates; group expertise; consistency of expert estimates; coefficient of concordance; spectral coefficient of consistency; aggregation of estimates; a posteriori dynamic assessment of expert competence.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Podvesovskii A.G., Mikhaleva O.A. A Model of Control of Expert Estimates Consistency in Distributed Group Expertise // A. Kravets et al. (Eds.): CIT&DS, 2017. – Communications in Computer and Information Science. – Vol. 754. – Springer International Publishing AG 2017. – P. 361-374.
2. Gubanov D.A. i dr. Setevaya ekspertiza / D.A. Gubanov, N.A. Korgin, D.A. Novikov, A.N. Rajkov. – 2-e izd. – M.: Egves, 2011. – 166 s.
3. Gulyanickij L.F., Volkovich O.V., Malyshko S.A. Odin pohod k formalizacii i issledovaniyu zadach gruppovogo vybora. – Kibernetika i sistemnyj analiz, 1994. – № 3. – S. 120-127.
4. Zaharova A.A., Rizen YU.S., Minin M.G. Matematicheskoe modelirovanie obrazovatel'nogo processa v ocenke kachestva deyatel'nosti vuza. – Informacionnoe obshchestvo, 2014. – № 3. – С. 25-33.
5. Litvak B.G. Ekspertnye tekhnologii v upravlenii. – M.: Delo, 2004. – 400 s.
6. Orlov A.I. Organizacionno-ekonomicheskoe modelirovanie: ekspertnye ocenki. – M.: Izd-vo MGTU im. N.E. Bauman, 2011. – 486 s.
7. Podvesovskij A.G., Mihaleva O.A. Osobennosti modelirovaniya processov prinyatiya gruppovyh reshenij v raspredelennyh ekspertnyh setyah. – Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2016. – Т. 2. – № 4(52). – S. 239-250.
8. Slavin B.B. Sovremennye ekspertnye seti. – Otkrytye sistemy, 2014. – № 7. – S. 30-33.
9. Tocenکو V.G. Gruppovyе ranzhировaniya s obratnoj svyaz'yu s ekspertami s uchetom ih kompetentnosti. – Problemy upravleniya i informatiki, 2006. – № 5. – S. 92-99.
10. Tocenکو V.G. Metody i sistemy podderzhki prinyatiya reshenij. Algoritmicheskij aspekt. – Kiev: Naukova Dumka, 2002. – 378 s.

УДК 004.93

П.О. АРХИПОВ, М.В. ЦУКАНОВ

**АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МЕТОДА
ДЕТЕКТИРОВАНИЯ АНОМАЛИЙ ПРИ АЭРОФОТОСЪЕМКЕ ОБЪЕКТОВ
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА**

В статье авторы описывают алгоритмическую модель метода детектирования аномалий при фотосъемке жилищно-коммунального хозяйства. Разработан алгоритм, позволяющий осуществлять поиск различий на разновременных фотопланах инспектируемой территории, предварительно проведя операции удаления шумов, синхронизации фотопланов и вычисления их соответствующих ключевых точек. Выявленные в итоге аномалии представляются в виде прямоугольных областей с контурами красного цвета.

Ключевые слова: аэрофотосъемка; фотоплан; изображение; детектор; дескриптор; ключевая точка; матрица гомографии; контур; пиксель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архипов П.О., Сидоркин И.И., Цуканов М.В. Алгоритмическая модель технологии минимизации искажений при сшивании снимков, полученных с БПЛА. – Системы высокой доступности, 2018. – № 5. – С. 30-35. DOI 10.18127/j20729472-201805-04.
2. Архипов П.О., Сидоркин И.И. Нахождение аномалий на фотопланах, полученных с БПЛА. – Информационные системы и технологии, 2018. – № 4(108). – С. 56-61.
3. Архипов П.О. Информационная технология выявления аномалий на фотографиях объектов жилищно-коммунального хозяйства. – Информационные системы и технологии, 2017. – № 6(104). – С. 68-72.
4. Архипов О.П., Архипов П.О., Сидоркин И.И. Вариант создания локальной системы координат для синхронизации изображений выбранных снимков. – Информатика и ее применения, 2016. – Т. 10. – Вып. 3. – С. 91-97.
5. Библиотека компьютерного зрения OpenCV [Электронный ресурс]. – URL: <https://opencv.org>.
6. Библиотека обработки изображений Scikit-Image [Электронный ресурс]. – URL: <https://scikit-image.org>.
7. Leutenegger S., Chli M., Siegwart R.: «BRISK: Binary Robust Invariant Scalable Keypoints». – Computer Vision (ICCV), 2011. – P. 2548-2555.
8. Feature Matching [Электронный ресурс]. – URL: https://docs.opencv.org/trunk/dc/dc3/tutorial_py_matcher.html.

Архипов Павел Олегович

Орловский филиал Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук (ОФ ФИЦ ИУ РАН), г. Орел

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Тел.: 8 (4862) 33-01-28

E-mail: arpaul@mail.ru

Цуканов Максим Владимирович

Орловский филиал Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук (ОФ ФИЦ ИУ РАН), г. Орел

Инженер-исследователь

Тел.: 8 919 200 72 70

E-mail: maksidrom72@yandex.ru

P.O. ARXIPOV (*Candidate of Engineering Sciences, Senior Researcher*)

M.V. CUKANOV (*Research Engineer*)

*Orel Branch of the Federal Research Center «Computer Science and Control»
of the Russian Academy of Sciences (OB FRC CSC RAS), Orel*

ALGORITHMIC MODEL OF THE METHOD OF DETECTING ANOMALIES IN THE AERIAL PHOTOGRAPHY OF OBJECTS OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES

In the article the authors describe the algorithmic model of the method of anomaly detection when photographing housing and communal services. Developed algorithm to search for differences in nonsimultaneous photographic maps of the inspected site, with a preliminary operation of removing noise, the synchronization of the photographic maps and calculating their respective key points. Identified in the summary of the anomalies are represented as rectangular regions, with outlines in red.

Keywords: *aerial photography; photoplan; image; detector; handle; key point; matrix of homography; outline; pixel.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Arhipov P.O., Sidorkin I.I., Cukanov M.V. Algoritmicheskaya model' tekhnologii minimizatsii iskazhenij pri sshivanii snimkov, poluchennyh s BPLA. – Sistemy vysokoj dostupnosti, 2018. – № 5. – S. 30-35. DOI 10.18127/j20729472-201805-04.
2. Arhipov P.O., Sidorkin I.I. Nahozhdenie anomalij na fotoplanah, poluchennyh s BPLA. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2018. – № 4(108). – S. 56-61.
3. Arhipov P.O. Informacionnaya tekhnologiya vyyavleniya anomalij na fotografiyah ob'ektov zhilishchno-kommunal'nogo hozyajstva. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2017. – № 6(104). – S. 68-72.
4. Arhipov O.P., Arhipov P.O., Sidorkin I.I. Variant sozdaniya lokal'noj sistemy koordinat dlya sinhronizatsii izobrazhenij vybrannyh snimkov. – Informatika i ee primeneniya, 2016. – T. 10. – Vyp. 3. – S. 91-97.
5. Biblioteka komp'yuternogo zreniya OpenCV [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://opencv.org>.
6. Biblioteka obrabotki izobrazhenij Scikit-Image [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://scikit-image.org>.
7. Leutenegger S., Chli M., Siegwart R.: «BRISK: Binary Robust Invariant Scalable Keypoints». – Computer Vision (ICCV), 2011. – P. 2548-2555.
8. Feature Matching [Elektronnyj resurs]. – URL: https://docs.opencv.org/trunk/dc/dc3/tutorial_py_matcher.html.

УДК 004.415.2:378

Д.А. ГРЕЧИХИН, В.Ю. ПРЕСНЕЦОВА, С.И. ЯКУШИНА

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ДАННЫХ О РАСПИСАНИИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ В ВУЗЕ

В данной статье представлено описание процесса получения актуальных данных о расписании учебных занятий в вузе на основе информационной системы, которая позволит корректно отображать информацию и решит проблему временной неработоспособности веб-представительства вуза с расписанием.

Ключевые слова: *вуз; профессорско-преподавательский состав; студенты; расписание; информационная система; мобильное приложение.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Преснецова В.Ю. Управление деятельностью основных структурных подразделений и профессорско-преподавательским составом вуза. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2012. – 201 с.
2. Преснецова В.Ю. и др. Программная система расчета многочастичного адгезионного взаимодействия твердых материалов / В.Ю. Преснецова, В.М. Пресняков, Л.Ю.

Фроленкова, В.С. Шоркин, С.И. Якушина // Информационные системы и технологии, 2019. – № 4 (114). – С. 87-92.

Гречихин Денис Александрович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Студент кафедры информационных систем
Тел.: 8 906 569 20 20
E-mail: denis.grechihin@mail.ru

Преснецова Виктория Юрьевна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем
Тел.: 8 906 569 20 20
E-mail: alluvian@mail.ru

Якушина Светлана Ивановна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент кафедры технической физики и математики
Тел.: 8 (4862) 41-98-02
E-mail: Jakushina@rambler.ru

D.A. GREChIXIN (*Student*)

V.Yu. PRESNECOVA (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
of the Department of Information Systems*)

S.I. YaKUSHINA (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of Technical Physics and Mathematics Department
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*)

**ON THE ORGANIZATION OF THE INFORMATION SYSTEM OF OBTAINING ACTUAL DATA
ON THE SCHEDULE OF EDUCATIONAL STUDIES IN THE UNIVERSITY**

This article describes the process of obtaining relevant data on the schedule of studies at the university based on an information system that will correctly display the information and solve the problem of temporary inoperability of the university's web representation with the schedule.

Keywords: *university; teaching staff; students; schedule; information system; mobile application.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Presnecova V.Yu. Upravlenie deyatelnost'yu osnovnykh strukturnykh podrazdelenij i professorsko-prepodavatel'skim sostavom vuza. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2012. – 201 с.
2. Presnecova V.Yu. i dr. Programmaya sistema rascheta mnogochastichnogo adgezionnogo vzaimodejstviya tverdykh materialov / V.YU. Presnecova, V.M. Presnyakov, L.Yu. Frolenkova, V.S. SHorkin, S.I. YAKushina // Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2019. – № 4 (114). – С. 87-92.

УДК 004.8

А.В. КОСЬКИН, А.А. МИТИН

**К ВОПРОСУ О ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЯХ
К КОМПЛЕКСНОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ
БОЛЬШИХ МАССИВОВ ДАННЫХ**

В статье описан технологический стек интеллектуальной системы обработки больших массивов данных.

Ключевые слова: данные; большие данные; анализ данных; интеллектуальные системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Митин А.А. Методы и средства интеллектуального анализа данных. – Информационные системы и технологии. – Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2018. – № 1(105). – С. 34-38.
2. Ананьев Н.С. Методы и средства анализа данных в системах поддержки принятия решений: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.25.05. – Москва, 2005. – 157 с. – РГБ ОД, 61:05-5/3369.
3. Белов В.С. Информационно-аналитические системы. Основы проектирования и применения: учебное пособие. – М: МЭСИ, 2004.
4. Волков В.Н., Стычук А.А., Митин А.А. Разработка информационной модели представления данных о регламенте электронной услуги. – Информационные системы и технологии. – Орел: Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2014. – № 4(84). – С. 21-30.
5. Коськин А.В., Ужаринский А.Ю. Механизмы доступа к данным на основе единой интегрирующей схемы данных. – Информационные системы и технологии. – Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2015. – № 1(87). – С. 38-48.
6. Коськин А.В., Ужаринский А.Ю. Методика формирования интегрирующей модели данных на основе имеющихся разнородных источников данных. – Информационные системы и технологии. – Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2014. – № 2(82). – С. 19-27.
7. Коськин А.В., Митин А.А., Артемов А.В. Концепция построения интеллектуальной системы с выбором методов и средств анализа данных для обработки информации. – Сборник трудов VII Международной научно-технической конференции «Информационные технологии в науке, образовании и производстве (ИТНОП-2018)». – Белгород: Издательство ООО «ГиК», 2018. – С. 433-437.

Коськин Александр Васильевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем
Тел.: 8 906 569 20 20
E-mail: kav1959@rambler.ru

Митин Александр Александрович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем
Тел.: 8 906 569 20 20
E-mail: mcc77@yandex.ru

A.V. KOS'KIN (*Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Professor of the Department of Software Engineering*)

A.A. MITIN (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor,
of Department of Software Engineering*)
Orel State University named after I.S.Turgenev, Orel

ON THE QUESTION OF FUNCTIONAL REQUIREMENTS
TO A COMPLEX INTELLIGENT SYSTEM FOR PROCESSING LARGE AMOUNTS OF DATA

The article describes the technological stack of an intelligent system for processing big data.

Keywords: data; big data; data analysis; intelligent systems.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Mitin A.A. Metody i sredstva intellektual'nogo analiza dannyh. – Informacionnye sistemy i tekhnologii. – Orel: OGU imeni I.S. Turgeneva, 2018. – № 1(105). – S. 34-38.
2. Anan'ev N.S. Metody i sredstva analiza dannyh v sistemah podderzhki prinyatiya reshenij: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk: 05.25.05. – Moskva, 2005. – 157 c. – RGB OD, 61:05-5/3369.
3. Belov V.S. Informacionno-analiticheskie sistemy. Osnovy proektirovaniya i primeneniya: uchebnoe posobie. – M: MESI, 2004.
4. Volkov V.N., Stychuk A.A., Mitin A.A. Razrabotka informacionnoj modeli predstavleniya dannyh o reglamente elektronnoj uslugi. – Informacionnye sistemy i tekhnologii. – Orel: Orlovskij gosudarstvennyj universitet im. I.S. Turgeneva, 2014. – № 4(84). – S. 21-30.
5. Kos'kin A.V., Uzharinskij A.YU. Mekhanizmy dostupa k dannym na osnove edinoj integriruyushchej skhemy dannyh. – Informacionnye sistemy i tekhnologii. – Orel: OGU imeni I.S. Turgeneva, 2015. – № 1(87). – S. 38-48.
6. Kos'kin A.V., Uzharinskij A.Yu. Metodika formirovaniya integriruyushchej modeli dannyh na osnove imeyushchihsya raznorodnyh istochnikov dannyh. – Informacionnye sistemy i tekhnologii. – Orel: OGU imeni I.S. Turgeneva, 2014. – № 2(82). – S. 19-27.
7. Kos'kin A.V., Mitin A.A., Artemov A.V. Konceptiya postroeniya intellektual'noj sistemy s vyborom metodov i sredstv analiza dannyh dlya obrabotki informacii. – Sbornik trudov VII Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii «Informacionnye tekhnologii v nauke, obrazovanii i proizvodstve (ITNOP-2018)». – Belgorod: Izdatel'stvo OOO «GiK», 2018. – S. 433-437.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

УДК 004.8

А.А. БЕЛОВ, Ю.А. КРОПОТОВ, А.Ю. ПРОСКУРЯКОВ

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ
В ЦИФРОВЫХ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМАХ**

Прогнозирование изменений параметров временных рядов является актуальной задачей при мониторинге исследуемых процессов в цифровых информационных системах управления. Также такая задача возникает при исследованиях вопросов увеличения горизонта предсказания и минимизации погрешности прогноза. В работе исследуются алгоритмы прогноза, основанные на моделях, воспроизводящих динамику временного ряда в форме искусственных нейронных сетей (ИНС). Также в работе рассматривается разработка алгоритмов управления, функционирования и обучения искусственной нейронной сети в матричной форме и получения алгоритма обратной подстановки, с помощью которого можно получить увеличение глубины прогноза. В работе представлено решение задачи прогноза, состоящего в нахождении оценок предсказания посредством минимизации функции потерь – квадрата нормы отклонения оценок от наблюдаемых значений временного ряда и в определении коэффициентов модели алгоритмом обучения ИНС итерационным методом обратного распространения ошибок. Применение разработанных алгоритмов позволило построить структурную схему реализации нейросетевого прогнозирования, с помощью которого можно получить достаточно точное представление об изменениях параметров временных рядов в системах мониторинга исследуемых процессов по критериям длительности и минимизированной погрешности получения прогноза.

Ключевые слова: прогнозирование; информационные системы управления; функциональный ряд, нейронная сеть; временной ряд; трехслойный персептрон.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кравцов Ю.Н. Случайность, детерминированность, предсказуемость. – Успехи физических наук, 1989. – Т. 158. – № 1. – С. 93-122.
2. Ермолаев В.А. О методах прогнозирования временных рядов и непрерывных процессов // Радиотехнические и телекоммуникационные системы, 2016. – № 2. – С. 52-63.
3. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. – М.: Мир, 1974. – 408 с.
4. Маевский В.В., Харин Ю.С. Робастность регрессионного прогнозирования при наличии функциональных искажений модели. – Автоматика и телемеханика, 2012. – № 11. – С. 118-137.
5. Huang N.E. and other. The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis / N.E. Huang, Z. Shen, S.R. Long, M.C. Wu, H.H. Shin, O. Zheng, N.C. Yen, C.C. Tung, H.H. Liu // Proc.R.Soc.Lond.A, 1998. – Vol. 454. – P. 903-995.
6. Дремин. И.М., Иванов О.В., Нечитайло В.А. Вейвлеты и их использование. – Успехи физических наук, 2001. – Т. 17. – № 5. – С. 465-501.
7. Проскуряков А.Ю., Белов А.А., Кропотов Ю.А. Алгоритмы автоматизированных систем экологического мониторинга промышленных производств: монография. – М.: Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 121 с.
8. Белов А.А. и др. Способ нейросетевого прогнозирования изменения значений функции с ее предварительной вейвлет-обработкой и устройство его осуществления /А.А. Белов, В.А. Ермолаев, Ю.А. Кропотов, А.Ю. Проскуряков // Патент РФ №2600099 от 20.10.2016. – Бюл. № 29.
9. Кропотов Ю.А., Быков А.А. Алгоритм подавления акустических шумов и сосредоточенных помех с формантным распределением полос режекции. – Вопросы радиоэлектроники, 2010. – Т. 1. – № 1. – С. 60-65.
10. Быков А.А., Кропотов Ю.А. Модель закона распределения вероятности амплитуд сигналов в базисе экспоненциальных функций системы. – Проектирование и технология электронных средств, 2007. – № 2. – С. 30-34.
11. Кропотов Ю.А. Алгоритм определения параметров экспоненциальной аппроксимации закона распределения вероятности амплитуд речевого сигнала. – Радиотехника, 2007. – № 6. – С. 44-47.
12. Белов А.А., Кропотов Ю.А. Исследование вопросов сжатия и поиска картографической информации методом вейвлет-преобразований в экологической геоинформационной системе. – Вестник компьютерных и информационных технологий, 2008. – № 12. – С. 9-14.
13. Кропотов Ю.А. Алгоритм вычисления сигнала управления каналом режекции многоканальной системы передачи акустических сигналов. – Вопросы радиоэлектроники, 2010. – Т. 1. – № 1. – С. 57-60.
14. Allende H., Moraga C., Salas R. Artificial neural networks in time series forecasting: a comparative analysis. – Kybernetika, 2002. – Vol. 3. – № 6. – P. 685-707.
15. Zhang G., Patuwo B.E., Hu M.Y. Forecasting with artificial neural networks: The state of the art. – International Journal of Forecasting, 1998. – № 14(1). – P. 35-62.
16. Kropotov Y.A., Ermolaev V.A. Algorithms for processing acoustic signals in telecommunication systems by local parametric methods of analysis. Proceedings International Siberian Conference on Control and Communications, SIBCON 2015. – P. 714-719.
17. Колпаков А.А., Кропотов Ю.А. Аспекты оценки увеличения производительности вычислений при распараллеливании процессоров вычислительных систем // Методы и устройства передачи и обработки информации, 2011. – № 13. – С. 124-127.
18. Кропотов Ю.А. и др. Методы проектирования телекоммуникационных информационно-управляющих систем аудиообмена в сложной помеховой обстановке / Ю.А. Кропотов, А.А. Белов, А.Ю., Проскуряков, А.А. Колпаков // Системы управления, связи и безопасности, 2015. – № 2. – С. 165-183.

Белов Алексей Анатольевич

Муромский институт (филиала) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры ЭИВТ
Тел.: 8 (49234) 77-2-72
E-mail: aleks.murom@mail.ru

Кропотов Юрий Анатольевич

Муромский институт (филиала) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ЭИВТ
Тел.: 8 (49234) 77-2-72
E-mail: kaf-eivt@yandex.ru

Проскуряков Александр Юрьевич

Муромский институт (филиала) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром
Кандидат технических наук, доцент кафедры ЭИВТ
Тел.: 8 (49234) 77-2-72
E-mail: doctor_lector@inbox.ru

A.A. BELOV (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor, Associate Professor of the Department «Electronic and Computer Engineering»*)

Yu.A. KROPOTOV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Head of the Department «Electronic and Computer Engineering»*)

A. Yu. PROSKURYAKOV (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of the Department «Electronic and Computer Engineering»
Murom Institute (Branch) State Institution of Higher Professional Education
«Vladimir State University named after Alexander and Nicholas Stoletovs», Murom*)

**FORECASTING CHANGES IN TIME SERIES PARAMETERS
IN DIGITAL INFORMATION MANAGEMENT SYSTEMS**

Predicting changes in the parameters of time series is an actual task when monitoring the research processes in digital information management systems. This task also arises when researching the issues of increasing the horizon of prediction and minimizing the forecast error. In this paper, we investigate prediction algorithms based on models that reproduce the dynamics of a time series in the form of artificial neural networks (ANN). Also in the work is considered the development of algorithms for control, functioning and training of an artificial neural network in a matrix form and obtaining an algorithm for the return substitution, with the help of which it is possible to obtain an increase in the depth of the forecast. The paper presents the solution of the prediction problem consisting in finding prediction estimates by minimizing the loss function-the square of the norm of the deviation of estimates from the observed values of the time series and in determining the model coefficients by the ANN learning algorithm by the iterative method of back-propagating errors. Application of the developed algorithms allowed to build a structural scheme for implementing neural network forecasting, with the help of which it is possible to obtain a fairly accurate representation of the changes in the parameters of time series in the monitoring systems of the processes under study by the criteria of duration and the minimized error in obtaining the forecast.

Keywords: forecasting; information management systems; functional series; neural network; time series; three-layer perceptron.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kravcov Yu.N. Sluchajnost', determinirovannost', predskazuemost'. – Uspekhi fizicheskikh nauk, 1989. – Т. 158. – № 1. – С. 93-122.
2. Ermolaev V.A. O metodah prognozirovaniya vremennyh ryadov i nepreryvnyh processov // Radiotekhnicheskie i telekommunikacionnye sistemy, 2016. – № 2. – С. 52-63.
3. Boks Dzh., Dzhenkins G. Analiz vremennyh ryadov. Prognoz i upravlenie. – М.: Mir, 1974. – 408 с.

4. Maevskij V.V., Harin Yu.S. Robastnost' regressionnogo prognozirovaniya pri nalichii funkcional'nyh iskazhenij modeli. – Avtomatika i telemekhanika, 2012. – № 11. – S. 118-137.
5. Huang N.E. and other. The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis / N.E. Huang, Z. Shen, S.R. Long, M.C. Wu, H.H. Shin, O. Zheng, N.C. Yen, C.C. Tung, H.H. Liu // Proc.R.Soc.Lond.A, 1998. – Vol. 454. –P. 903-995.
6. Dremin. I.M., Ivanov O.V., Nechitajlo V.A. Vejvlety i ih ispol'zovanie. – Uspekhi fizicheskikh nauk, 2001. – T. 17. – № 5. – С. 465-501.
7. Proskuryakov A.Yu., Belov A.A., Kropotov Yu.A. Algoritmy avtomatizirovannyh sistem ekologicheskogo monitoringa promyshlennyh proizvodstv: monografiya. – M.: Berlin: Direkt-Media, 2015. – 121 s.
8. Belov A.A. i dr. Sposob nejrosetevogo prognozirovaniya izmeneniya znachenij funkicii s ee predvaritel'noj vejvlet-obrabotkoj i ustrojstvo ego osushchestvleniya /A.A. Belov, V.A. Ermolaev, YU.A. Kropotov, A.YU. Proskuryakov // Patent RF №2600099 ot 20.10.2016. – Byul. № 29.
9. Kropotov Yu.A., Bykov A.A. Algoritm podavleniya akusticheskikh шумов i sosredotochennyh pomekh s formantnym raspredeleniem polos rezhekcii. – Voprosy radioelektroniki, 2010. – T. 1. – № 1. – S. 60-65.
10. Bykov A.A., Kropotov Yu.A. Model' zakona raspredeleniya veroyatnosti amplitud signalov v bazise eksponencial'nyh funkcij sistemy. – Proektirovanie i tekhnologiya elektronnyh sredstv, 2007. – № 2. – S. 30-34.
11. Kropotov Yu.A. Algoritm opredeleniya parametrov eksponencial'noj approksimacii zakona raspredeleniya veroyatnosti amplitud rechevogo signala. – Radiotekhnika, 2007. – № 6. – S. 44-47.
12. Belov A.A., Kropotov Yu.A. Issledovanie voprosov szhatiya i poiska kartograficheskoy informacii metodom vejvlet-preobrazovanij v ekologicheskoy geoinformacionnoj sisteme. – Vestnik komp'yuternyh i informacionnyh tekhnologij, 2008. – № 12. – S. 9-14.
13. Kropotov YU.A. Algoritm vychisleniya signala upravleniya kanalom rezhekcii mnogokanal'noj sistemy peredachi akusticheskikh signalov. – Voprosy radioelektroniki, 2010. – T. 1. – № 1. – S. 57-60.
14. Allende H., Moraga C., Salas R. Artificial neural networks in time series forecasting: a comparative analysis. – Kybernetika, 2002. – Vol. 3. – № 6. – P. 685-707.
15. Zhang G., Patuwo B.E., Hu M.Y. Forecasting with artificial neural networks: The state of the art. – International Journal of Forecasting, 1998. – № 14(1). – P. 35-62.
16. Kropotov Y.A., Ermolaev V.A. Algorithms for processing acoustic signals in telecommunication systems by local parametric methods of analysis. Proceedings International Siberian Conference on Control and Communications, SIBCON 2015. – P. 714-719.
17. Kolpakov A.A., Kropotov Yu.A. Aspekty ocenki uvelicheniya proizvoditel'nosti vychislenij pri rasparallelvanii processorov vychislitel'nyh sistem // Metody i ustrojstva peredachi i obrabotki informacii, 2011. – № 13. – S. 124-127.
18. Kropotov Yu.A. i dr., Metody proektirovaniya telekommunikacionnyh informacionno-upravlyayushchih sistem audioobmena v slozhnoj pomekhovoj obstanovke / Yu.A. Kropotov, A.A. Belov, A.Yu., Proskuryakov, A.A. Kolpakov // Sistemy upravleniya, svyazi i bezopasnosti, 2015. – № 2. – S. 165-183.

УДК 004

С.В. ЕРЕМЕНКО

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В КОММУНИКАЦИОННОЙ СРЕДЕ ГАЗОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ИНЦИДЕНТОВ

Математическое моделирование оценки процессов информационного взаимодействия в коммуникационной среде газотранспортных предприятий при возникновении инцидентов базируется на цепях Маркова с дискретным целочисленным временем и отличается учетом синхронной и асинхронной доставки дейтаграмм в условиях инцидентов.

Ключевые слова: газотранспортное предприятие; инцидент; цепи Маркова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еременко В.Т. Математическое моделирование процессов информационного обмена в распределенных управляющих системах: монография / Под общей редакцией И.С. Константинова. – М.: Машиностроение – 1, 2004. – 224 с.
2. Еременко С.В., Рытов М.Ю., Мегаев К.А. Теоретические основы управления обменом данными в среде корпоративного портала промышленного предприятия. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2014. – 185 с.
3. Еременко С.В. Моделирование сбора и обработки вертикально интегрированных данных реального времени в корпоративном портале распределенного предприятия с непрерывным технологическим циклом. – Информационные системы и технологии, 2015. – № 1. – С. 51-58.
4. Еременко В.Т., Рытов М.Ю. Методологические предпосылки разработки теории обработки информации в коммуникационной среде информационного портала органов исполнительной власти. – Информация и безопасность, 2016. – Т.19 – Вып. 4. – С. 493-499.

Еременко Сергей Владимирович

Управление по Орловской области филиала ФГУП «Главный радиочастотный центр» в ЦФО,
г. Орел
Инженер

S.V. ERYOMENKO (*Engineer*)

Orel Branch of FSUE «Chief Radio Frequency Center» in the CFD, Orel

MODELING OF INFORMATION INTERACTION PROCESSES IN THE COMMUNICATION ENVIRONMENT OF GAS TRANSPORTATION ENTERPRISES IN THE EVENT OF INCIDENTS

Mathematical modeling of evaluation of processes of information interaction in the communication environment of the gas transportation enterprises in the event of incidents based on Markov chains with discrete and integer time, you'll be given the synchronous and the asynchronous delivery of datagrams in terms of incidents.

Keywords: *gas transportation enterprise; incident; Markov chains.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Eremenko V.T. Matematicheskoe modelirovanie processov informacionnogo obmena v raspredelennyh upravlyayushchih sistemah: monografiya / Pod obshchej redakciej I.S. Konstantinova. – M.: Mashinostroenie – 1, 2004. – 224 s.
2. Eremenko S.V., Rytov M.Yu., Megaev K.A. Teoreticheskie osnovy upravleniya obmenom dannymi v srede korporativnogo portala promyshlennogo predpriyatiya. – Bryansk: Izd-vo BGTU, 2014. – 185 s.
3. Eremenko S.V. Modelirovanie sbora i obrabotki vertikal'no integrirovannyh dannyh real'nogo vremeni v korporativnom portale raspredelennogo predpriyatiya s nepreryvnym tekhnologicheskim ciklom. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2015. – № 1. – S. 51-58.
4. Eremenko V.T., Rytov M.Yu. Metodologicheskie predposylki razrabotki teorii obrabotki informacii v kommunikacionnoj srede informacionnogo portala organov ispolnitel'noj vlasti. – Informaciya i bezopasnost', 2016. – T.19 – Vyp. 4. – S. 493-499.

УДК 004.934

Н.И. КОРСУНОВ, С.Н. УШАКОВА

МЕТОД И АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ КАРТЫ БИНАРНЫХ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ НЕЙРОННОЙ СЕТИ РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ

В статье предлагается в качестве признаков речевого сигнала использовать точки экстремумов его представления на плоскости $X \times T$. Обосновывается метод формирования таблицы

таких признаков для слова речи и приводится алгоритм его реализации для множества слов слитной речи.

Ключевые слова: речевой сигнал; нейронная сеть; признаки сигнала.

Работа выполнена при поддержке Гранта РФФИ № 18-48-310028 «Разработка системы управления бионическими протезами конечностей с помощью функциональной NIRS-томографии и ЭМГ датчиков на основе нейросетевых моделей».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фролов А.В., Фролов Г.В. Синтез и распознавание речи. Современные решения [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.frolov-lib.ru> (дата обращения: 19.11.2018).
2. Остроух А.В. Интеллектуальные системы. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2015. – 110 с.
3. Шпаков Д.В. Распознавание голоса в сфере информационных технологий. – Молодой ученый, 2017. – № 29.
4. Евсеев А.И., Нгуен Ван Хунг. Исследование и разработка методов обработки речевого сигнала для получения формантных характеристик спектральных срезов. – Вестник МЭИ, 2010. – № 4.
5. Ле Н.В., Панченко Д.П. Предварительная обработка речевых сигналов для системы распознавания речи. – Молодой ученый, 2011. – № 5.
6. Огородников А.Н. Выбор интервалов анализа сигнала при распознавании речи [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ict.edu.ru/> (дата обращения: 19.11.2018).

Корсунов Николай Иванович

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры математического и программного обеспечения информационных систем
E-mail: korsunov@bsu.edu.ru

Ушакова Светлана Николаевна

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Магистр кафедры математического и программного обеспечения информационных систем
E-mail: ushakova_s@bsu.edu.ru

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

*S.N. USHAKOVA (Master of the Department of Mathematical and Software Information Systems)
Belgorod State National Research University, Belgorod*

METHODS AND ALGORITHM OF FORMATION OF BINARY VERBAL SIGNALS OF SPEECH RECOGNITION NEURAL NETWORK

The article deal with the usage of extremum points as the features of representation of speech signals on $X \times T$ subspace. The method of formation of a table of such features for words of speech has been reasoned and the algorithm of its realization for numerous words of continuous speech has been formulated.

Keywords: speech signal; neural network; signal features.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Frolov A.V., Frolov G.V. Sintez i raspoznavanie rechi. Sovremennye resheniya [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.frolov-lib.ru> (data obrashcheniya: 19.11.2018).
2. Ostrouh A.V. Intellektual'nye sistemy. – Krasnoyarsk: Nauchno-innovacionnyj centr, 2015. – 110 s.
3. SHpakov D.V. Raspoznavanie golosa v sfere informacionnyh tekhnologij. – Molodoj uchenyj, 2017. – № 29.
4. Evseev A.I., Nguen Van Hung. Issledovanie i razrabotka metodov obrabotki rechevogo signala dlya polucheniya formantnyh harakteristik spektral'nyh srezov. – Vestnik MEI, 2010. – № 4.
5. Le N.V., Panchenko D.P. Predvaritel'naya obrabotka rechevyh signalov dlya sistemy raspoznavaniya rechi. – Molodoj uchenyj, 2011. – № 5.
6. Ogorodnikov A.N. Vybor intervalov analiza signala pri raspoznavanii rechi [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.ict.edu.ru/> (data obrashcheniya: 19.11.2018).

*МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ*

УДК 004.42

П.С. КАБАЛЯНЦ, С.В. НАЗИНА, Ю.Д. РЯЗАНОВ

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ СИНТАКСИЧЕСКИХ ДИАГРАММ**

На основе метода минимизации синтаксических диаграмм, позволяющего преобразовать диаграммы Вирта в более компактные синтаксические диаграммы с многовходовыми компонентами, разработано программное обеспечение. Программное обеспечение позволяет автоматизировать процесс минимизации синтаксических диаграмм и сократить затраты на разработку компактных трансляторов языков программирования.

Ключевые слова: синтаксическая диаграмма; минимизация; программное обеспечение; транслятор.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-07-00487.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Jensen K., Wirth N. PASCAL – User Manual and Report. Lecture Notes in Computer Science– Berlin, Heidelberg, GmbH, Springer-Verlag, 2013. – Vol.18. – 170 p.
2. Crockford D. JavaScript: The Good Parts. – Yahoo Press, 2008. – 172 p.
3. Легалов А.И., Швец Д.А., Легалов И.А. Формальные языки и трансляторы. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2007. – 213 с.
4. Свердлов С.З. Конструирование компиляторов. – Saarbruken: Lap Lambert, 2015. – 571 с.
5. Рязанов Ю.Д. Минимизация синтаксических диаграмм с многовходовыми компонентами. – Прикладная дискретная математика, 2018. – № 41. – С. 85-97. DOI: 10.17223/20710410/41/9.
6. Polyakov V.M., Ryazanov Y.D. Virt Charts to Multiport Component Syntactic Charts Transformation. – Global Journal of Pure and Applied Mathematics, 2015. – Т. 11. – № 5. – С. 3939-3952.
7. Свидетельство № 2018617477 Российская Федерация. Минимизация синтаксических диаграмм с многовходовыми компонентами: свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ / Ю.Д. Рязанов, С.В. Назина; заявитель и правообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» – № 2018614623; заявл. 07.05.2018; зарегистр. 25.06.2018. – 1 с.

8. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. – М.: Мир. 1978. – Т. 1. – 612 с.
9. Ахо А. и др. Компиляторы. Принципы, технологии и инструментарий / А. Ахо, М. Лам, Р. Сети, Дж. Ульман. – М: Издательский дом «Вильямс», 2008. – 1185 с.

Кабалянц Петр Степанович

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, г. Харьков
Кандидат технических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной информатики
Тел.: 38 050 402 21 60
E-mail: kabalyants@karazin.ua

Назина Светлана Витальевна

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород
Студентка 3 курса кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
Тел.: 8 905 170 84 48
E-mail: lana-lana01@yandex.ru

Рязанов Юрий Дмитриевич

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород
Доцент, доцент кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
Тел.: 8 910 325 73 75
E-mail: razanov.yd@bstu.ru

P.S. KABALYANC (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of the Department of Theoretical and Applied Computer Science*)
V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv

S.V. NAZINA (*Student*)

Yu.D. RYAZANOV (*Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Software Computer and Automated Systems*)
Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov, Belgorod

SOFTWARE FOR MINIMIZING SYNTAX DIAGRAMS

Based on the method of minimizing syntax diagrams, which allows to convert the Wirth diagrams into more compact syntax diagrams with multiport components, software has been developed. The software allows to automate the process of minimizing syntax diagrams and reduce the cost of developing compact translators of programming languages.

Keywords: *syntax diagram; minimization; software; translator.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Jensen K., Wirth N. PASCAL – User Manual and Report. Lecture Notes in Computer Science– Berlin, Heidelberg, GmbH, Springer-Verlag, 2013. – Vol.18. – 170 p.
2. Crockford D. JavaScript: The Good Parts. – Yahoo Press, 2008. – 172 p.
3. Legalov A.I., SHvec D.A., Legalov I.A. Formal'nye yazyki i translyatory. – Krasnoyarsk: Sibirskij federal'nyj universitet, 2007. – 213 s.
4. Sverdlov S.Z. Konstruirovaniye kompilyatorov. – Saarbruken: Lap Lambert, 2015. – 571 s.
5. Ryazanov YU.D. Minimizaciya sintaksicheskikh diagramm s mnogovhodovymi komponentami. – Prikladnaya diskretnaya matematika, 2018. – № 41. – S. 85-97. DOI: 10.17223/20710410/41/9.
6. Polyakov V.M., Ryazanov Y.D. Virt Charts to Multiport Component Syntactic Charts Transformation. – Global Journal of Pure and Applied Mathematics, 2015. – Т. 11. – № 5. – S. 3939-3952.
7. Svidetel'stvo № 2018617477 Rossijskaya Federaciya. Minimizaciya sintaksicheskikh diagramm s mnogovhodovymi komponentami: svidetel'stvo ob oficial'noj registracii programmy dlya EVM / Yu. D. Ryazanov, S.V. Nazina; zayavitel' i pravoobladatel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe

obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Belgorodskij gosudarstvennyj tekhnologicheskij universitet im. V.G. Shuhova» – № 2018614623; zayavl. 07.05.2018; zaregistr. 25.06.2018. – 1 s.

8. Aho A., Ul'man Dzh. Teoriya sintaksicheskogo analiza, perevoda i kompilyacii. – M.: Mir. 1978. – Т. 1. – 612 s.
9. Aho A. i dr. Kompilyatory. Principy, tekhnologii i instrumentarij / A. Aho, M. Lam, R. Seti, Dzh. Ul'man. – M: Izdatel'skij dom «Vil'yams», 2008. – 1185 s.

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

УДК 621.391.8

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

**ВЕРОЯТНОСТНЫЙ СПОСОБ ОЦЕНКИ
ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ РАДИОКОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА
ОРГАНАМИ УПРАВЛЕНИЯ РАДИОЧАСТОТНОЙ СЛУЖБЫ**

В статье обоснован способ вероятностной оценки эффективности функционирования радиоконтроля и мониторинга органами управления радиочастотной службы, представляющего основу объективного управления, функционирования радиочастотной службы и надлежащего использования радиочастотного спектра, радиоэлектронных средств, электронных средств массовой информации и коммуникации, информационно-телекоммуникационных технологий.

Ключевые слова: радиочастотная служба; радиоконтроль и мониторинг; радиоэлектронные средства; сети связи; электронные средства массовой информации и массовых коммуникаций; информационно-телекоммуникационные сети; параметры и показатели состояния радиоэлектронных средств, средств массовой информации и массовых коммуникаций, информационно-телекоммуникационных сетей, радиоконтроля и мониторинга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 мая 2014 года, № 434 «Об утверждении Положения о радиочастотной службе» [Электронный ресурс]: база данных «КонсультантПлюс».
2. Правила осуществления радиоконтроля в Российской Федерации. Утверждены постановлением Правительства РФ от 1 апреля 2005 г. № 175.
3. Феоктистов Ю.А. и др. Теория и методы электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств / Ю.А. Феоктистов, В.В. Матасов, Л.И. Башурин, В.И. Селезнев / Под ред. Ю.А. Феоктистова. – М.: Радио и связь, 1988. – 216 с.
4. Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость радиосистем / Под ред. д.т.н. М.А. Быховского. – М.: Эко-Трендз, 2006. – 376 с.
5. Теория и практика обеспечения регулирования использования радиочастотного спектра в территориальном районе. – М.: ФГУП «Радиочастотный центр центрального федерального округа», 2005. – 437 с.
6. Кузовенков А.Н., Кизима С.В. Концепция развития системы радиоконтроля за излучениями радиоэлектронных средств – М.: Горячая линия – Телекомм, 2009. – 56 с.
7. Рембовский А.М., Ашихмин А.В., Козьмин В.А. Радиомониторинг: задачи, методы, средства / Под редакцией А.М. Рембовского. – М.: Горячая линия – Телекомм, 2006. – 492 с.
8. Теоретические основы радиолокации / Под ред. В.Е. Дулевича – М.: Сов. радио, 1978. – 607 с.
9. Беляевский Л.С., Новиков В.С. Олянюк П.В. Основы радионавигации. – М., 1982. – 287 с.
10. Кондратенков Г.С. и др. Радиолокационные станции обзора Земли / Г.С. Кондратенков, В.А. Потехин, А.П. Реутов, Ю.А. Феоктистов // Под ред. Г.С. Кондратенкова. – М.: Радио и связь, 1983. – 282 с.

11. Левин Б.Р., Шварц В. Вероятностные модели и методы в системах связи и управления. – М.: Радио и связь, 1985. – 312 с.
12. Тихонов В.И., Миронов М.А. Марковские процессы. – М.: Сов. Радио, 1977. – 488 с.
13. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1969. – 576 с.

Басукинский Александр Борисович

Управление по Воронежской области филиала ФГУП «ГРЧЦ ЦФО» в Центральном федеральном округе, г. Воронеж

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Тел.: 8 960 100 80 10

Белевская Юлия Александровна

Среднерусский институт РАНХиГС, г. Орел

Кандидат юридических наук, доцент, магистр «Конструирование и технология электронных средств»

Тел.: 8 (4862) 42-15-56

E-mail: furiya_ua@mail.ru

Фисун Александр Павлович

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

Доктор технических наук, профессор

Тел.: 8 (4862) 45-57-58, 8 910 307 00 81

E-mail: fisun11@yandex.ru

Фисун Роман Александрович

Отделение по Смоленской области Главного управления Центрального банка Российской Федерации по Центральному федеральному округу, г. Смоленск

Начальник отдела информационной безопасности

Тел.: 8 (4862) 42-15-56

E-mail: fisun11@yandex.ru

A.B. BAKUSINSKIY (*Candidate of Engineering Sciences, Senior Researcher*)
*The Office for Voronezh Region Branch Of FSUE «Enterprise of the Central Federal District»
in the Central Federal District, Voronezh*

Yu.A. BELEVSKAYA (*Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor,
Master Student of the Department «Design and Technology of Electronic Means»*)
Central Russian Institute of Management, Branch of RANEPА, Orel

A.P. FISUN (*Doctor of Engineering Sciences, Professor*)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

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

**PROBABILISTIC METHOD FOR ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF RADIO MONITORING
AND MONITORING BY THE MANAGEMENT BODIES RADIO FREQUENCY SERVICE**

The article substantiates the method of probabilistic evaluation of the effectiveness of radio control and monitoring by the control bodies of the radio frequency service, which represent the basis of objective control, the functioning of the radio frequency service and the proper use of the radio frequency spectrum, radio electronic means, electronic media and communication, information and telecommunication technologies.

Keywords: *radio frequency service; radio control and monitoring; radio electronic means; communication networks; electronic mass media and mass communications; information and telecommunication networks; parameters and indicators of the state of radio electronic means, mass media and mass communications, information and telecommunication networks, radio control and monitoring.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 14 maya 2014 goda, № 434 «Ob utverzhdenii Polozheniya o radiochastotnoj sluzhbe» [Elektronnyj resurs]: baza dannyh «Konsul'tantPlyus».
2. Pravila osushchestvleniya radiokontrolya v Rossijskoj Federacii. Utverzhdeny postanovleniem Pravitel'stva RF ot 1 aprelya 2005 g. № 175.
3. Feoktistov YU.A. i dr. Teoriya i metody elektromagnitnoj sovmestimosti radioelektronnyh sredstv / YU.A. Feoktistov, V.V. Matasov, L.I. Bashurin, V.I. Seleznev / Pod red. YU.A. Feoktistova. – M.: Radio i svyaz', 1988. – 216 s.
4. Upravlenie radiochastotnym spektrom i elektromagnitnaya sovmestimost' radiosistem / Pod red. d.t.n. M.A. Byhovskogo. – M.: Eko-Trendz, 2006. – 376 s.
5. Teoriya i praktika obespecheniya regulirovaniya ispol'zovaniya radiochastotnogo spektra v territorial'nom rajone. – M.: FGUP «Radiochastotnyj centr central'nogo federal'nogo okruga», 2005. – 437 s.
6. Kuzovenkov A.N., Kizima S.V. Konceptiya razvitiya sistemy radiokontrolya za izluchenyami radioelektronnyh sredstv – M.: Goryachaya liniya – Telekomm, 2009. – 56 s.
7. Rembovskij A.M., Ashihmin A.V., Koz'min V.A. Radiomonitoring: zadachi, metody, sredstva / Pod redakciej A.M. Rembovskogo. – M.: Goryachaya liniya – Telekomm, 2006. – 492 s.
8. Teoreticheskie osnovy radiolokacii / Pod red. V.E. Dulevicha – M.: Sov. radio, 1978. – 607 s.
9. Belyaevskij L.S., Novikov V.S. Olyanyuk P.V. Osnovy radionavigacii. – M., 1982. – 287 s.
10. Kondratenkov G.S. i dr. Radiolokacionnye stancii obzora Zemli / G.S. Kondratenkov, V.A. Potekhin, A.P. Reutov, YU.A. Feoktistov // Pod red. G.S. Kondratenkova. – M.: Radio i svyaz', 1983. – 282 s.
11. Levin B.R., SHvarc V. Veroyatnostnye modeli i metody v sistemah svyazi i upravleniya. – M.: Radio i svyaz', 1985. – 312 s.
12. Tihonov V.I., Mironov M.A. Markovskie processy. – M.: Sov. Radio, 1977. – 488 s.
13. Vencel' E.S. Teoriya veroyatnostej. – M.: Nauka, 1969. – 576 s.

УДК 621.391

К.А. ИНДЮХОВ

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ КАНАЛА СВЯЗИ С ИМПУЛЬСНЫМ ШУМОМ

В статье рассмотрен подход к снижению погрешности оценки импульсной характеристики канала связи путем учета его статистик второго порядка.

Ключевые слова: цифровая абонентская линия связи; импульсная характеристика канала связи; импульсные шумы; статистика второго порядка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Krejci J., Zeman T. Diagnostic of Impulse Noise // 33th International Conference on Telecommunication and Signal Processing, TSP, 2010.
2. Krejci J. and other. Experimental Diagnostics of Impulse Noise / J. Krejci, T. Zeman, J. Hrad, Z. Kocur // 17th International Conference of Systems, Signals and Image Processing, IWSSIP, 2010.
3. Krejci J., Zeman T. Analyze of impulse noise // Knowledge in Telecommunication Technologies and Optics, КТТО, 2010.
4. Krejci J., Zeman T. Analyses and modeling impulse noise generated by household appliances // Information and communication technologies and services, 2014.
5. Krejci J., Zeman T. Influence of noise on IPTV over xDSL // 16th Intentional Workshop on Systems, Signals and Image Processing, TEI of Chalkida, 2009.
6. Nedev N. Analysis of the impact of impulse noise in Digital Subscriber Line Systems // Edinburgh, 2003. Dissertation thesis. The University of Edinburgh.
7. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие. – 2-е изд., исправл. и дополн. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 496 с.
8. Левин Б.Р., Шварц В. Вероятностные модели и методы в системах связи и управления.– Москва: Радио и связь, 1985. – 312 с.
9. Olden P., Herve D., Jacobsen K. Fundamentals of DSL Technology // Auerbach Publications, 2004.

10. ITU-T G.996.1. Test procedures for digital subscriber line transceivers // ITU-T, 2001.
11. ITU-T G.993.2. Very high speed digital subscriber line transceivers 2 (VDSL2) // ITU-T, 2006.
12. ITU-T G.998.4 Improved impulse noise protection for DSL transceivers // ITU-T, 2010.

Индюхов Кирилл Александрович

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

Сотрудник

Тел.: 8 980 368 04 23

E-mail: indukhov1990@mail.ru

K.A. INDYuXOV ((Employee)

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

ESTIMATION OF PARAMETERS OF A COMMUNICATION CHANNEL WITH IMPULSE NOISE

The article considers the approach to reduce the error of estimation of the impulse characteristics of the communication channel by taking into account its statistics of the second order.

Keywords: digital subscriber line; impulse characteristic of the communication channel; impulse noises; statistics of the second order.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Krejci J., Zeman T. Diagnostic of Impulse Noise // 33th International Conference on Telecommunication and Signal Processing, TSP, 2010.
2. Krejci J. and other. Experimental Diagnostics of Impulse Noise / J. Krejci, T. Zeman, J. Hrad, Z. Kocur // 17th International Conference of Systems, Signals and Image Processing, IWSSIP, 2010.
3. Krejci J., Zeman T. Analyze of impulse noise // Knowledge in Telecommunication Technologies and Optics, KTTO, 2010.
4. Krejci J., Zeman T. Analyses and modeling impulse noise generated by household appliances // Information and communication technologies and services, 2014.
5. Krejci J., Zeman T. Influence of noise on IPTV over xDSL // 16th International Workshop on Systems, Signals and Image Processing, TEI of Chalkida, 2009.
6. Nedev N. Analysis of the impact of impulse noise in Digital Subscriber Line Systems // Edinburgh, 2003. Dissertation thesis. The University of Edinburgh.
7. Pugachev V.S. Teoriya veroyatnostej i matematicheskaya statistika : ucheb. posobie. – 2-e izd., ispravl. i dopoln. – Moskva: FIZMATLIT, 2002. – 496 s.
8. Levin B.R., SHvarc V. Veroyatnostnye modeli i metody v sistemah svyazi i upravleniya.– Moskva: Radio i svyaz', 1985. – 312 s.
9. Olden P., Herve D., Jacobsen K. Fundamentals of DSL Technology // Auerbach Publications, 2004.
10. ITU-T G.996.1. Test procedures for digital subscriber line transceivers // ITU-T, 2001.
11. ITU-T G.993.2. Very high speed digital subscriber line transceivers 2 (VDSL2) // ITU-T, 2006.
12. ITU-T G.998.4 Improved impulse noise protection for DSL transceivers // ITU-T, 2010.

УДК 519.718

А.Б. ФОКИН

СПОСОБ РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ СЛОЖНО РАЗВЕТВЛЕННЫХ СИСТЕМ

В статье, на основе проведенных исследований способов (методов) расчета надежности сложно разветвленных систем, установлена зависимость по уменьшению вычислительной сложности процедур расчета надежности системы связи. Определению оптимального способа по расчету параметров надежности системы связи посвящено решение поставленной задачи, направленной на выявление более эффективных способов (методов) расчета показателей надежности действующих или проектируемых систем связи с возможным заданием пороговых (достаточных) значений.

Ключевые слова: система связи; показатели надежности; связный подграф; вероятность

связности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филин Б.П. Методы анализа структурной надежности сетей связи. – М: Радио и связь, 1988. – 208 с.
2. Свами М., Тхуласираман К. Графы, сети и алгоритмы. – М.: Мир, 1984. – 454 с.
3. Дудник Б.Я., Овчаренко В.Ф. Надежность и живучесть систем связи / Под ред. Б.Я. Дудника // М.: Радио и связь. 1984. 216 с.
4. Батенков К.А. Числовые характеристики структур сетей связи // Труды СПИИРАН, 2017. – № 4 (53). – С. 5-28.
5. Кузнецов В.В., Чудинов С.М., Жилияков Е.Г. О некоторых методах оценки и прогнозирования структурной надежности мультисервисных сетей связи. – Московская академия рынка труда и информационных технологий. – Научные ведомости БелГУ. – Сер. Информатика и прикладная математика, 2006. – № 2(31). – Вып. 3. – С. 72-89.

Фокин Александр Борисович

ФГКВООУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел

Сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-98-28

E-mail: tatarin57ru@mail.ru

A.B. FOKIN (*Employee*)

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

THE METHOD OF CALCULATING THE RELIABILITY OF COMPLEX BRANCHED SYSTEMS

In article on the basis of the survey methods for calculating the reliability of complex branched systems, the dependence to reduce the computational complexity of calculating the reliability of the communication system procedures. Determining the optimal method of calculation, the solution is dedicated to the task communication system reliability parameters, on identification of more effective ways of calculating reliability indicators existing or planned communication systems with possible assignment of thresholds

Keywords: *communication system; reliability indicators; connected subgraph; communication probability.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Filin B.P. Metody analiza strukturnoj nadezhnosti setej svyazi. – M: Radio i svyaz', 1988. – 208 s.
2. Svami M., Thulasiraman K. Grafy, seti i algoritmy. – M.: Mir, 1984. – 454 s.
3. Dudnik B.Ya., Ovcharenko V.F. Nadezhnost' i zhivuchest' sistem svyazi / Pod red. B. Ya. Dudnika // M.: Radio i svyaz'. 1984. 216 s.
4. Batenkov K.A. CHislovye harakteristiki struktur setej svyazi // Trudy SPIIRAN, 2017. – № 4 (53). – S. 5-28.
5. Kuznecov V.V., CHudinov S.M., ZHilyakov E.G. O nekotoryh metodah ocenki i prognozirovaniya strukturnoj nadezhnosti mul'tiservisnyh setej svyazi. – Moskovskaya akademiya rynka truda i informacionnyh tekhnologij. – Nauchnye vedomosti BelGU. – Ser. Informatika i prikladnaya matematika, 2006. – № 2(31). – Vyp. 3. – S. 72-89.

УДК 004.056.5

С.В. КАРАСЕВ, А.Г. МАЦКЕВИЧ, А.А. РЫБОЛОВЛЕВ, Д.А. РЫБОЛОВЛЕВ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ КОРПОРАТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНЦИДЕНТАМИ БЕЗОПАСНОСТИ

В работе рассмотрены вопросы построения корпоративных сегментов государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации (ГосСОПКА). На основании проведенного анализа существующих систем управления инцидентами безопасности (СУИБ, SIEM) разработана архитектура корпоративной СУИБ, объединяющая основные подсистемы: сбора данных, предварительной обработки, хранения, анализа, представления. Особенности и взаимосвязь механизмов функционирования корпоративной СУИБ представлены в виде функциональной модели. Сформулированы научно-практические предложения по применению решений класса SIEM при построении центров ГосСОПКА.

Ключевые слова: система обнаружения и предупреждения компьютерных атак; система управления инцидентами безопасности; СУИБ; источник событий; событие безопасности; инцидент; управление информационной безопасностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О создании государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <https://rg.ru/2013/01/18/komp-ataki-site-dok.html> (дата обращения: 23.07.2019).
2. Концепция государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: http://www.tadviser.ru/images/d/db/Vipiska_iz_koncepcii.pdf (дата обращения: 23.07.2019).
3. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: федер. закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ. – Справочно-правовая система «Гарант». – НПП «Гарант-Сервис» (последнее обновление: 13.10.2017).
4. Cichonski P. and other. Computer Security Incident Handling Guide / P. Cichonski, T. Millar, T. Grance, K. Scarfone. – NIST Special Publication 800-61 Revision 2, 2012. – 79 p.
5. Рыженкова А. Управление инцидентами информационной безопасности: о чем говорят стандарты. – Connect. Мир информационных технологий, 2014. – № 7-8. – С. 62-65.
6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27002-2012. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Свод норм и правил менеджмента информационной безопасности. – Введ. 2014.01.01. – М.: Стандартинформ, 2014. – Национальный стандарт Российской Федерации. – 106 с.
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27000-2012. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Общий обзор и терминология. – Введ. 2013.12.01. – М.: Стандартинформ, 2014. – Национальный стандарт Российской Федерации. – 22 с.
8. Котенко И.В., Саенко И.Б. SIEM-системы для управления информацией и событиями безопасности. – Защита информации. Инсайд, 2012. – № 5. – С. 54-65.
9. Козачок А.И., Комашинский В.В., Юркин А.А. Управление информационной безопасностью: монография. – Орел: Академия ФСО России, 2013. – 328 с.
10. Magic Quadrant for Security Information and Event Management. Intrusion Detection Message Exchange Format [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2JNR3RU&ct=150720&st=sb> (дата обращения: 23.07.2019).

11. Кузнецов А.В., Федоров А.Ю. Современные тенденции развития SIEM-решений. – Storage News, 2013. – № 2(54). – С. 8-11.
12. Miller D.R, Harris S. Security Information and Event Management (SIEM) Implementation. – N. Y.: McGraw-Hill, 2011. – 430 p.
13. Zope A.R., Vidhate A., Harale N. Data mining approach in security information and event management. – J. Future Comput. Commun, 2013. – Vol. 2. – № 2. – P. 80-84.
14. Kent K., Souppaya M. Guide to Computer Security Log Management. – NIST Special Publication 800-92, 2006. – 72 p.
15. Common Event Expression White Paper [Электронный ресурс]. – URL: https://cee.mitre.org/docs/Common_Event_Expression_White_Paper_June_2008.pdf (дата обращения: 23.07.2019).
16. Карасев С.В. Рыболовлев Д.А. Применение методов выявления зависимостей между событиями при построении систем управления инцидентами безопасности. – Информатика: проблемы, методология, технологии: материалы межд. науч. конф. (11-12 фев. 2016 г., Воронеж). – Воронеж, 2016. – Секция №3. – С. 154-156.

Карасев Станислав Владимирович

ФГКВООУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-95-78
E-mail: sats861@yandex.ru

Мацкевич Андрей Георгиевич

ФГКВООУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-95-78
E-mail: mag3d@mail.ru

Рыболовлев Александр Аркадьевич

ФГКВООУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-95-78
E-mail: rybolovlev@rambler.ru

Рыболовлев Дмитрий Александрович

ФГКВООУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-95-78
E-mail: Dmitrij-Rybolovlev@yandex.ru

S.V. KARASYOV (*Employee*)

A.G. MACKEVICH (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Employee*)

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

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

**SCIENTIFIC AND PRACTICAL PROPOSALS FOR THE DEVELOPMENT
OF AN ENTERPRISE SECURITY EVENT AND INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM**

The paper deals with the issues of building enterprise segments of the state system of detection, prevention and elimination of consequences of computer attacks on information resources of the Russian Federation (GosSOPKA). The results of the analysis of existing security event and information management systems (SIEM) are presented. The architecture of the enterprise SIEM is developed, uniting the main subsystems: data collection, preliminary processing, storage, analysis and representation. Features and interrelation of the enterprise SIEM functioning mechanisms are presented in the form of a functional model. Scientific and practical proposals for the application of SIEM solutions in the construction of GosSOPKA centers have been formulated.

Keywords: intrusion detection and prevention system; security information and event management system; SIEM; source of events; security event; incident; information security management.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. O sozdanii gosudarstvennoj sistemy obnaruzheniya, preduprezhdeniya i likvidacii posledstvij komp'yuternyh atak na informacionnye resursy Rossijskoj Federacii [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://rg.ru/2013/01/18/komp-ataki-site-dok.html> (data obrashcheniya: 23.07.2019).
2. Koncepciya gosudarstvennoj sistemy obnaruzheniya, preduprezhdeniya i likvidacii posledstvij komp'yuternyh atak na informacionnye resursy Rossijskoj Federacii [Elektronnyj resurs]. – URL: http://www.tadviser.ru/images/d/db/Vipiska_iz_koncepcii.pdf (data obrashcheniya: 23.07.2019).
3. O bezopasnosti kriticheskoj informacionnoj infrastruktury Rossijskoj Federacii: feder. zakon ot 26.07.2017 № 187-FZ. – Spravochno-pravovaya sistema «Garant». – NPP «Garant-Servis» (poslednee obnovenie: 13.10.2017).
4. Cichonski P. and other. Computer Security Incident Handling Guide / P. Cichonski, T. Millar, T. Grance, K. Scarfone. – NIST Special Publication 800-61 Revision 2, 2012. – 79 p.
5. Ryzhenkova A. Upravlenie incidentami informacionnoj bezopasnosti: o chem govoryat standarty. – Connect. Mir informacionnyh tekhnologij, 2014. – № 7-8. – S. 62-65.
6. GOST R ISO/MEK 27002-2012. Informacionnaya tekhnologiya. Metody i sredstva obespecheniya bezopasnosti. Svod norm i pravil menedzhmenta informacionnoj bezopasnosti. – Vved. 2014.01.01. – M.: Standartinform, 2014. – Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii. – 106 s.
7. GOST R ISO/MEK 27000-2012. Informacionnaya tekhnologiya. Metody i sredstva obespecheniya bezopasnosti. Sistemy menedzhmenta informacionnoj bezopasnosti. Obshchij obzor i terminologiya. – Vved. 2013.12.01. – M.: Standartinform, 2014. – Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii. – 22 s.
8. Kotenko I.V., Saenko I.B. SIEM-sistemy dlya upravleniya informaciej i sobytijami bezopasnosti. – Zashchita informacii. Insajd, 2012. – № 5. – S. 54-65.
9. Kozachok A.I., Komashinskij V.V., YUrkin A.A. Upravlenie informacionnoj bezopasnost'yu: monografiya. – Orel: Akademiya FSO Rossii, 2013. – 328 s.
10. Magic Quadrant for Security Information and Event Management. Intrusion Detection Message Exchange Format [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2JNR3RU&ct=150720&st=sb> (data obrashcheniya: 23.07.2019).
11. Kuznecov A.V., Fedorov A.YU. Sovremennye tendencii razvitiya SIEM-reshenij. – Storage News, 2013. – № 2(54). – S. 8-11.
12. Miller D.R, Harris S. Security Information and Event Management (SIEM) Implementation. – N. Y.: McGraw-Hill, 2011. – 430 p.
13. Zope A.R., Vidhate A., Harale N. Data mining approach in security information and event management. – J. Future Comput. Commun, 2013. – Vol. 2. – № 2. – P. 80-84.
14. Kent K., Souppaya M. Guide to Computer Security Log Management. – NIST Special Publication 800-92, 2006. – 72 p.
15. Common Event Expression White Paper [Elektronnyj resurs]. – URL: https://cee.mitre.org/docs/Common_Event_Expression_White_Paper_June_2008.pdf (data obrashcheniya: 23.07.2019).
16. Karasev S.V. Rybolovlev D.A. Primenenie metodov vyyavleniya zavisimostej mezhd. sobytijami pri postroenii sistem upravleniya incidentami bezopasnosti. – Informatika: problemy, metodologiya, tekhnologii: materialy mezhd. nauch. konf. (11-12 fev. 2016 g., Voronezh). – Voronezh, 2016. – Sekciya №3. – S. 154-156.

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

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

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

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

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

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

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

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

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

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

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

Обязательные элементы:

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

ТАБЛИЦЫ, РИСУНКИ, ФОРМУЛЫ

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

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

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

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

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