

№ 4 (90) июль-август 2015

Издается с 2002 года. Выходит 6 раз в год

Учредитель – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Государственный университет —
учебно-научно-производственный комплекс» (Госуниверситет – УНПК)

Редакционный совет

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

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

Главный редактор

Константинов И.С.

Редколлегия

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

Сдано в набор 15.06.2015 г.

Подписано в печать 26.06.2015 г.

Формат 60x88 1/8.

Усл. печ. л. 7,5. Тираж 300 экз.

Заказ №

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

Подписной индекс 15998

по объединенному каталогу

«Пресса России»

Материалы статей печатаются в авторской редакции.

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

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

Рубрики номера

1. Математическое и компьютерное моделирование.....5-51
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах52-75
3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.....76-89
4. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....90-105
5. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....106-110
6. Информационная безопасность и защита информации.....111-126

Редакция

О.И. Константинова
А.А. Митин

Адрес учредителя журнала

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29
(4862) 42-00-24; www.gu-unpk.ru;
E-mail: unpk@ostu.ru

Адрес редакции

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 40
(4862) 43-40-39; www.gu-unpk.ru;
E-mail: konstaoksana@yandex.ru; isit@ostu.ru

Зарег. в Федеральной службе по надзору в сфере
связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций.
Св-во о регистрации средства массовой
информации ПИ № ФС77-47350 от 03.11.2011 г.

№ 4 (90) July-August 2015

The journal is published since 2002, leaves six times a year
The founder – State University – Education-Science-Production Complex

Editorial council

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

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

Editor-in-chief

Konstantinov I.S.

Editorial board

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

In this number

1. Mathematical and computer simulation....5-51
2. Information technologies in social and economic and organizational-technical systems.....52-75
3. Automation and control of technological processes and manufactures.....76-89
4. Software of the computer facilities and the automated systems.....90-105
5. Telecommunication systems and computer networks.....106-110
6. Information and data security.....111-126

The editors

Konstantinova O.I.
Mitin A.A.

*It is sent to the printer's on 15.06.2015,
26.06.2015 is put to bed
Format 60x88 1/8.
Convent. printer's sheets 7,5. Circulation 300 copies
The order №
It is printed from a ready dummy layout
on polygraphic base of State University – ESPC
302030, Orel, Moskovskaya street, 65*

The address of the founder of journal

302020, Orel, Highway Naugorskoe, 29
(4862) 42-00-24; www.gu-unpk.ru;
E-mail: unpk@ostu.ru

The address of the editorial office

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

*Index on the catalogue
«Pressa Rossii» 15998*

*Journal is registered in Federal Service for
Supervision in the Sphere of Telecom, Information
Technologies and Mass Communications.
The certificate of registration
ПИ № ФС77-47350 from 03.11.2011.*

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

© State University – ESPC, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

А.В. ГРЕЧЕНЕВА, О.Р. КУЗИЧКИН, Н.В. ДОРОФЕЕВ, И.С. КОНСТАНТИНОВ

Применение акселерометрических датчиков в измерительных гониометрических системах.....5-10

С.В. ЕРЕМЕНКО, М.Н. ОРЕШИНА

Метод оценки параметров процессов сбора и обработки вертикально интегрированных данных реального времени в коммуникационной среде корпоративного портала газотранспортного предприятия.....11-18

С.А. ЛУПИН, САЙ ВИН МО, АЙ МИН ТАЙК

Применимость алгоритма полного перебора вариантов при распределении работы в иерархических системах.....19-27

А.В. САВЧЕНКО

Об одном способе повышения вычислительной эффективности вероятностной нейронной сети в задаче распознавания образов на основе проекционных оценок.....28-38

М.В. САГАЦИЯН, Г.С. ТУПИЦИН, С.А. КРАВЦОВ, А.Л. ПРИОРОВ

Повышение эффективности коллективного нейросетевого алгоритма в задаче дикторнезависимого распознавания речевых команд в условиях шумов.....39-46

В.А. ЯГУПОВ

Методика оценки эффективности размещения файлов распределенных баз данных АСУ городских сетей газоснабжения на основе обобщенного критерия.....47-51

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

О.Ф. КОЗЫРЬ

Повышение эффективности управления информационными ресурсами предприятий на основе автономных сценариев.....52-57

Т.П. КОСТЮКОВА, И.А. ЛЫСЕНКО, В.С. САУБАНОВ

Математическая модель оценки риска потери контингента в учреждениях высшего профессионального образования.....58-68

А.В. КОСЬКИН, А.Ю. УЖАРИНСКИЙ

Модель оценки качества принятия управленческих решений в ВУЗе.....69-75

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

С.И. ПОПЛАВНЫЙ, А.И. СУЗДАЛЬЦЕВ

Автоматизация контроля влажности изделия и температуры в печи в процессе управления выпечкой изделий пищевого назначения.....76-81

Б.С. ЧЕТВЕРИКОВ, М.С. ЧЕПЧУРОВ

Автоматизация процесса оценки точности канавки катания при изготовлении лапы бурового долота.....82-89

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

О.В. КОНЮХОВА, А.А. МИТИН

Программная реализация алгоритмов проверки декомпозиции на соединение без потерь и на сохранение зависимостей на языке функционального программирования Haskell.....90-97

Н.А. ОРЕШИН, В.С. ШУМИЛИН, Е.Г. ЗАВОДАЕВ, О.Э. ЕГИН

Математические аспекты идентификации кадра-вставки в мультимедийном потоке.....98-105

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

Г.Х. ИРЗАЕВ, Н.М. ГАДЖИЕВА

Функциональная модель мониторинга и анализа состояния информационно-коммуникационных систем современных предприятий.....106-110

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

И.В. АНИКИН

Метод нечеткой оценки критичности активов корпоративной информационной сети.....111-120

К.А. БАТЕНКОВ

Линейные модуляция и демодуляция для беспроводного канала связи с замираниями накагами.....121-126

CONTENT

MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

- GREChENEVA A.V., KUZICHKIN O.R., DOROFEEV N.V. I.S. KONSTANTINOV*
Use of the accelerometer in measurement goniometric systems.....5-10
- EREMENKO S.V., OREShINA M.N.*
Method of estimating parameters of the collection and treatment of vertical integrated data real-time communication environment of a corporate portal transporter.....11-18
- LUPIN S.A., SAJ VIN MO, AJ MIN TAJK*
The applicability of an exhaustive search of variants in the distribution of work in a hierarchical system.....19-27
- SAVChENKO A.V.*
On improvement of computing efficiency of the probabilistic neural network in pattern recognition problem based on the orthogonal series estimates of class densities.....28-38
- SAGACIYaN M.V., TUPICY'N G.S., KRAVCOV S.A., PRIOROV A.L.*
Improving the efficiency of collective neural network algorithm in the problem of speaker-independent voice recognition in the condition of noises.....39-46
- YaGUPOV V.Ya.*
Method of assessment of efficiency file allocation of distributed databases ACS urban gas supply networks based on generalized criteria.....47-51

INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIAL AND ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL-TECHNICAL SYSTEMS

- KOZY'R' O.F.*
Improving the effectiveness of information resources control of enterprises on the basis of autonomous scripts.....52-57
- KOSTYuKOVA T.P., LY'SENKO I.A., SAUBANOV V.S.*
Mathematical model of risk assessment of the contingent of students loss in institutions of higher vocational education.....58-68
- KOS'KIN A.V., UZhARINSKIY A.Yu.*
A model of assessing the quality of management decision making in the university.....69-75

AUTOMATION AND CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MANUFACTURES

- POPLAVNY'J S.I., SUZDAL'CEV A.I.*
Automation of control of humidity products and temperature in oven during management baking edible products..76-81
- ChETVERIKOV B.S., ChEPChUROV M.S.*
Process automation of accuracy appraisal of filling riffle for manufacturing drilling bit leg.....82-89

SOFTWARE OF THE COMPUTER FACILITIES AND THE AUTOMATED SYSTEMS

- KONYuXOVA O.V., MITIN A.A.*
Implementation of the lossless-join decomposition validation algorithm and dependency-preservation decomposition validation algorithm in Haskell.....90-97
- OREShIN N.A., ShUMILIN V.S., ZAVODAEV E.G., EGIN O.E'.*
Mathematical aspects identification frame-insertion into the media stream.....98-105

TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

- IRZAEV G.X., GADZheVA N.M.*
Functional model of monitoring and analysis of communication and information systems of modern enterprises..106-110

INFORMATION AND DATA SECURITY

- ANIKIN I.V.*
Fuzzy assessment of assets in telecommunication networks.....111-120
- BATENKOV K.A.*
Linear modulation and demodulation for wireless channel with Nacagami fading.....121-126

УДК 617-7

А.В. ГРЕЧЕНЕВА, О.Р. КУЗИЧКИН, Н.В. ДОРОФЕЕВ, И.С. КОНСТАНТИНОВ

**ПРИМЕНЕНИЕ АКСЕЛЕРОМЕТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ
В ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ГОНИОМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

В статье рассматриваются вопросы, связанные с разработкой и практическим применением акселерометрических датчиков в различных электронно-механических системах диагностики и реабилитации опорно-двигательного аппарата. Определены основные проблемы применения акселерометрических методов при регистрации полного вектора ускорения с помощью двухкомпонентных акселерометров дифференциального типа. Выявлена основная причина возникновения погрешности измерения при применении данного подхода. Рассмотрены основные положения фазометрического метода формирования сигнала дифференциальных измерительных преобразователей для акселерометрического датчика угла поворота. Рассмотрена реализация электронного датчика угла поворота биокинематических пар на основе фазометрического метода формирования сигнала. Обоснован принцип применения фазометрического способа акселерометрического измерения угла поворота кинематической пары, позволяющего устранить мультипликативную погрешность на предварительной стадии измерения угла поворота кинематических пар.

Ключевые слова: гониометрия; акселерометрический датчик; фазометрический метод; угол поворота; система диагностики; опорно-двигательный аппарат; суставные перемещения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент №93026518 (РФ) G01P15/00. Устройство для измерения параметров углового движения / В.П. Демиденко, Г.М. Попов, А.В. Пупенин и др. Заявл. 19.05.1993; опубл. 20.12.1996.
2. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров. – М.: Наука, 1986.
3. Дорофеев Н.В., Кузичкин О.Р. Проблемы мультипликативной неустойчивости дифференциальных измерительных преобразователей электромагнитного поля // Вопросы радиоэлектроники, 2010. – Т. 1. – № 1. – С. 117-122.
4. Кузичкин О.Р., Дорофеев Н.В. Устранение мультипликативной неустойчивости параметров дифференциальных измерительных преобразователей // Методы и устройства передачи и обработки информации. – Вып. 10. – М.: Радиотехника, 2008. – С. 79-82.
5. Цаплев А.В., Дорофеев Н.В., Кузичкин О.Р. Радиотехнические и телекоммуникационные системы // ISSN 2221-2574. – № 4(16), 2014. – С. 13-18.
6. Патент 151194 (РФ) G01V7/14. Устройство формирования выходного сигнала дифференциального измерительного преобразователя / О.Р. Кузичкин, Гладышев М.А. Заявл. 08.08.14; опубл. 27.03.2015.

Греченева Анастасия Владимировна

Муромский институт (филиала) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром
Студентка факультета «Радиоэлектроника и компьютерные системы»
E-mail: nastena07_93@mail.ru

Кузичкин Олег Рудольфович

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

Доктор технических наук, профессор кафедры «Управление и контроль в технических системах»
E-mail: electron@mivlgu.ru

Дорофеев Николай Викторович

Муромский институт (филиала) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром
Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Управление и контроль в технических системах»
E-mail: itpu@mivlgu.ru

Константинов Игорь Сергеевич

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород
Доктор технических наук, профессор, проректор по научной и инновационной деятельности, директор института инженерных технологий и естественных наук
E-mail: ViceRectorScience@bsu.edu.ru

A.V. GREChENEVA (*Student of the Department «Electronics and Computer Systems»*)

O.R. KUZICHKIN (*Doctor of Engineering Sciences,
Professor of the Department «Control and Monitoring in Technical Systems»*)

N.V. DOROFEEV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Head of the Department «Control and Monitoring in Technical Systems»
Murom Institute (Branch) State Institution of Higher Professional Education «Vladimir State University named
after Alexander and Nicholas Stoletovs», Murom*)

I.S. KONSTANTINOV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Vice-Rector for Science and Innovation, Director of the Institute of Engineering Technologies and Natural Sciences)
Belgorod National Research University, Belgorod*)

**USE OF THE ACCELEROMETER
IN MEASUREMENT GONIOMETRIC SYSTEMS**

This article discusses issues related to the development and practical application of the accelerometer in various electro-mechanical systems, diagnostics and rehabilitation of the musculoskeletal system. The main problems of application for registration methods accelerometer complete acceleration vector using two-component accelerometers differential type. The basic cause of the measurement error in the application of this approach. The main provisions of, phase-measuring method of the signal differential transducers for accelerometer steering angle. Realization of electronic angle sensor kinematic pair, phase-measuring method based on the signal. It justified the application of the principle of the method, phase-measuring accelerometric method the angle of rotation kinematic pair that bridge the multiplicative error in the preliminary stage of measurement of the angle of rotation kinematic pair.

Keywords: *goniometry accelerometer; phase-measuring method rotation angle; diagnostic system; musculoskeletal system; joint movement.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Patent №93026518 (RF) G01P15/00. Ustrojstvo dlya izmereniya parametrov uglovogo dvizheniya / V.P. Demidenko, G.M. Popov, A.V. Popenin i dr. Zayavl. 19.05.1993; opubl. 20.12.1996.
2. Bronshtejn I.N., Semendyaev K.A. Spravochnik po matematike dlya inzhenerov. – M.: Nauka, 1986.
3. Dorofeev N.V., Kuzichkin O.R. Problemy mul'tiplikativnoj nestabil'nosti differencial'ny'x izmeritel'ny'x preobrazovatelej e'lektromagnitnogo polya // Voprosy radioelektroniki, 2010. – T. 1. – № 1. – S. 117-122.
4. Kuzichkin O.R., Dorofeev N.V. Ustranenie mul'tiplikativnoj nestabil'nosti parametrov differencial'ny'x izmeritel'ny'x preobrazovatelej // Metody i ustrojstva peredachi i obrabotki informacii. – Vy'p. 10. – M.: Radiotekhnika, 2008. – S. 79-82.
5. Caplev A.V., Dorofeev N.V., Kuzichkin O.R. Radiotekhnicheskie i telekommunikacionny'e sistemy // ISSN 2221-2574. – № 4(16), 2014. – S. 13-18.
6. Patent 151194 (RF) G01V7/14. Ustrojstvo formirovaniya vy'xodnogo signala differencial'nogo izmeritel'nogo preobrazovatelya / O.R. Kuzichkin, Gladyshev M.A. Zayavl. 08.08.14; opubl. 27.03.2015.

УДК 004.451.7.031.43

С.В. ЕРЕМЕНКО, М.Н. ОРЕШИНА

**МЕТОД ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССОВ
СБОРА И ОБРАБОТКИ ВЕРТИКАЛЬНО ИНТЕГРИРОВАННЫХ ДАННЫХ
РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ В КОММУНИКАЦИОННОЙ СРЕДЕ
КОРПОРАТИВНОГО ПОРТАЛА ГАЗОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Метод оценки параметров процессов сбора и обработки вертикально интегрированных данных реального времени базируется на процессе рождения-гибели с дискретным целочисленным временем и отличается учетом суммарного числа потоков от модульных структур, находящихся в очередях компонентов среды портала. Работа выполнена в рамках Государственного контракта №16.740.11.0041 «Разработка распределенных автоматически профилируемых средств обработки, архивирования и защиты диагностической информации» (заказчик – Министерство образования и науки РФ), выполняемого по Федеральной целевой программе «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг.

Ключевые слова: сбор и обработка данных; корпоративный портал; распределенное предприятие с непрерывным технологическим циклом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еременко В.Т. Направления и проблемы интеграции автоматизированных систем управления для предприятий с непрерывным технологическим циклом / В.Т. Еременко, Д.С. Мишин, Т.М. Парамохина, А.В. Еременко, С.В. Еременко // Информационные системы и технологии, 2014. – № 3. – С. 51-58.
2. Еременко В.Т. Моделирование процессов информационного обмена в распределенных управляющих системах: монография. – М.: Машиностроение-1, 2004. – 224 с.
3. Еременко В.Т. Оптимизация ресурсов и управление процессами информационного обмена в сетях АСУТП на основе полевых шин / В.Т. Еременко, С.И. Афонин, С.А. Максаков, А.И. Куленич // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2011. – № 9. – С. 46-49.
4. Еременко В.Т. Моделирование информационных потоков в сетях передачи данных интегрированных АСУ / В.Т. Еременко, С.И. Афонин, Т.М. Парамохина, Л.В. Кузьмина, Д.А. Плащенков // Информационные системы и технологии, 2011. – № 6. – С. 35-42.
5. Еременко В.Т. Методы решения задач распределения информационных потоков в сетях передачи данных предприятия на основе резервирования ресурсов / В.Т. Еременко, С.И. Афонин, Л.В. Кузьмина и др. // Информационные системы и технологии, 2012. – № 1. – С. 78-84.
6. Еременко В.Т., Афонин С.И. Создание теоретических основ автоматизации и построения технологической составляющей АСУ территориально распределенных предприятий // Информационные системы и технологии, 2012. – № 2. – С. 99-105.
7. Еременко В.Т., Тютякин А.В. Методологические аспекты выбора профилей сбора и обработки данных в системах неразрушающего контроля и диагностики технических объектов // Контроль. Диагностика, 2013. – № 1. – С. 24-31.
8. Еременко В.Т., Тютякин А.В., Кондрашин А.А. Выбор профилей обработки данных в системах контроля и диагностики технических объектов на основе их качественного анализа // Информационные системы и технологии, 2014. – № 5. – С. 88-97.
9. Еременко В.Т. Синтез локально-оптимальной структуры классификатора информационных ресурсов по критерию минимума средней длины процедуры поиска / В.Т. Еременко, А.А. Батенков, И.С. Полянский, К.А. Батенков, М.А. Сазонов // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2013. – № 7. – С. 3-8.

Еременко Сергей Владимирович

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орел
Аспирант кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»
Тел.: 8 920 287 57 71
E-mail: sv-5771@mail.ru

Орешина Марина Николаевна

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва
Профессор кафедры «Информатика и управление»
Тел.: 8 985 451 90 31
E-mail: mar-ore@yandex.ru

S.V. EREMENKO (*Post-graduate student of the Department «Electronics, Computer Facilities and Information Security»*)
State University – ESPC, Orel

M.N. OREShINA (*Professor of the Department «Informatics and Management»*)
Moscow State University of Food Production

METHOD OF ESTIMATING PARAMETERS OF THE COLLECTION AND TREATMENT OF VERTICAL INTEGRATED DATA REAL-TIME COMMUNICATION ENVIRONMENT OF A CORPORATE PORTAL TRANSPORTER

A method of estimating the parameters of the processes of collecting and processing vertically integrated real-time data, based on the process of birth-death with discrete integer time and is given the total number of threads from modular structures in the queues of the components of the portal environment. Work performed under Government contract No. 16.740.11.0041 "Development of distributed automatically profiled funds processing, archiving and protection diagnostic information" (Customer – the Ministry of education and science of the Russian Federation), performed by the Federal target program "scientific and Scientific-pedagogical personnel of innovative Russia" for 2009-2013.

Keywords: *data collection and processing; corporate portal; distributed enterprise with continuous technological cycle.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Eremenko V.T. Napravleniya i problemy' integracii avtomatizirovanny'x sistem upravleniya dlya predpriyatij s nepreryvny'm tekhnologicheskim ciklom / V.T. Eremenko, D.S. Mishin, T.M. Paramoxina, A.V. Eremenko, S.V. Eremenko // *Informacionny'e sistemy' i tekhnologii*, 2014. – № 3. – S. 51-58.
2. Eremenko V.T. Modelirovanie processov informacionnogo obmena v raspredelenny'x upravlyayushhix sistemax: monografiya. – M.: Mashinostroenie-1, 2004. – 224 s.
3. Eremenko V.T. Optimizaciya resursov i upravlenie processami informacionnogo obmena v setyax ASUTP na osnove polevy'x shin / V.T. Eremenko, S.I. Afonin, S.A. Maksakov, A.I. Kulenich // *Vestnik komp'yuterny'x i informacionny'x tekhnologij*, 2011. – № 9. – S. 46-49.
4. Eremenko V.T. Modelirovanie informacionny'x potokov v setyax peredachi danny'x integrirovannyx ASU / V.T. Eremenko, S.I. Afonin, T.M. Paramoxina, L.V. Kuz'mina, D.A. Plashhenkov // *Informacionny'e sistemy' i tekhnologii*, 2011. – № 6. – S. 35-42.
5. Eremenko V.T. Metody' resheniya zadach raspredeleniya informacionny'x potokov v setyax peredachi danny'x predpriyatiya na osnove rezervirovaniya resursov / V.T. Eremenko, S.I. Afonin, L.V. Kuz'mina i dr. // *Informacionny'e sistemy' i tekhnologii*, 2012. – № 1. – S. 78-84.
6. Eremenko V.T., Afonin S.I. Sozdanie teoreticheskix osnov avtomatizacii i postroeniya tekhnologicheskoy sostavlyayushhej ASU territorial'no raspredelenny'x predpriyatij // *Informacionny'e sistemy' i tekhnologii*, 2012. – № 2. – S. 99-105.
7. Eremenko V.T., Tyutyakin A.V. Metodologicheskie aspekty' vy'bora profilej sbora i obrabotki danny'x v sistemax nerazrushayushhego kontrolya i diagnostiki tekhnicheskix ob'ektov // *Kontrol'. Diagnostika*, 2013. – № 1. – S. 24-31.
8. Eremenko V.T., Tyutyakin A.V., Kondrashin A.A. Vy'bor profilej obrabotki danny'x v sistemax kontrolya i diagnostiki tekhnicheskix ob'ektov na osnove ix kachestvennogo analiza // *Informacionny'e sistemy' i tekhnologii*, 2014. – № 5. – S. 88-97.

9. Eremenko V.T. Sintez lokal'no-optimal'noj struktury' klassifikatora informacionny'x resursov po kriteriyu minimuma srednej dliny' procedury' poiska / V.T. Eremenko, A.A. Batenkov, I.S. Polyanskij, K.A. Batenkov, M.A. Sazonov // Vestnik komp'yuterny'x i informacionny'x tehnologij, 2013. – № 7. – S. 3-8.

УДК 004.94: 517.977.56

С.А. ЛУПИН, САЙ ВИН МО, АЙ МИН ТАЙК

ПРИМЕНИМОСТЬ АЛГОРИТМА ПОЛНОГО ПЕРЕБОРА ВАРИАНТОВ ПРИ РАСПРЕДЕЛЕНИИ РАБОТЫ В ИЕРАРХИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

В статье обсуждается возможность использования алгоритма полного перебора вариантов для решения задачи распределения нагрузки в иерархических системах. Предложен алгоритм, основанный на нахождении оптимального распределения нагрузки между исполнительными элементами при заданной структуре иерархии. Функциональность алгоритма и его программной реализации исследована на примере оптимизации простейшей иерархической структуры.

Ключевые слова: иерархические системы; алгоритмы распределения нагрузки; эффективность иерархических систем.

Статья подготовлена в рамках выполнения научного проекта РФФИ № 13-07-00661 «Использование распределенных вычислений в задачах устойчивости систем управления». Авторы выражают искреннюю благодарность Татьяне Олейник за помощь в получении соотношения (12).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hogan J. The leadership lever. – IT Professional, May-June 2011. – Vol. 13. – № 3. – P. 10-13.
2. He N., Zhang D.Z. and Li Q. Agent-based hierarchical production planning and scheduling in make-to-order manufacturing system. – Int. J. Production Economics, 2014. – Vol. 149. – P. 117-130.
3. Aminof B., Mogavero F. and Murano A. Synthesis of hierarchical systems. – Science of Computer Programming, 2014. – Vol. 83. – V. 56-79.
4. Li M. Bayesian modeling of multi-state hierarchical systems with multi-level information aggregation / M. Li, J. Liu, J. Li, B.U. Kim // Reliability Engineering and System Safety, 2014. – Vol. 124. – P. 158-164.
5. Rohloff K. A hierarchical control system for dynamic resource management / K. Rohloff, J. Ye, J. Loyall, R. Schantz // in Proc, 2006. – IEEE Real-Time and Embedded Technology and Applications Symposium – RTAS 2006, San Jose, CA, 2006.
6. Chand P., Carnegie D.A. Towards a robust feedback system for coordinating a hierarchical multi-robot system // Robotics and Autonomous Systems, 2014. – Vol. 62. – P. 91-107.
7. Zeng X.-J., Keane J.A. Approximation capabilities of hierarchical hybrid systems // IEEE Trans. on Systems, Man and Cybernetics. – Part A: Systems and Humans, 2006. – Vol. 36. – № 5. – P. 1029-1039.
8. Chris Edwards. Messages from the future // Engineering & Technology, February 2015. – P. 38-41.

Лупин Сергей Андреевич

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», г. Москва, г. Зеленоград
Кандидат технических наук, профессор кафедры вычислительной техники
Тел: 8 905 761 5532
E-mail: lupin@miee.ru, papikam@rambler.ru

Сай Вин Мо

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

Аспирант кафедры вычислительной техники
Тел.: 8 999 988 59 29
E-mail: saiwinmaw50@gmail.com

Ай Мин Тайк

Национальный исследовательский университет «МИЭТ», г. Москва, г. Зеленоград
Аспирант кафедры вычислительной техники
Тел.: 8 925 462 4381
E-mail: aminthike@gmail.com

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

SAJ VIN MO (*Post-graduate Student of the Department of Computer Science*)

AJ MIN TAJK (*Post-graduate Student of the Department of Computer Science*)
National Research University of Electronic Technology, Moscow, Zelenograd

**THE APPLICABILITY OF AN EXHAUSTIVE SEARCH OF VARIANTS
IN THE DISTRIBUTION OF WORK IN A HIERARCHICAL SYSTEM**

This paper discusses options for using brute force methods for the distribution of complex tasks in hierarchical systems. The proposed algorithm is based on finding the optimal distribution of load between the executive elements at a predetermined structure. A simple hierarchic structure has been used as an example to investigate the functionality of the algorithm's software implementation.

Keywords: *hierarchical systems; work's distribution algorithm; effectiveness of hierarchical systems.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Hogan J. The leadership lever. – IT Professional, May-June 2011. – Vol. 13. – № 3. – P. 10-13.
2. He N., Zhang D.Z. and Li Q. Agent-based hierarchical production planning and scheduling in make-to-order manufacturing system. – Int. J. Production Economics, 2014. – Vol. 149. – P. 117-130.
3. Aminof B., Mogavero F. and Murano A. Synthesis of hierarchical systems. – Science of Computer Programming, 2014. – Vol. 83. – V. 56-79.
4. Li M. Bayesian modeling of multi-state hierarchical systems with multi-level information aggregation / M. Li, J. Liu, J. Li, B.U. Kim // Reliability Engineering and System Safety, 2014. – Vol. 124. – P. 158-164.
5. Rohloff K. A hierarchical control system for dynamic resource management / K. Rohloff, J. Ye, J. Loyall, R. Schantz // in Proc, 2006. – IEEE Real-Time and Embedded Technology and Applications Symposium – RTAS 2006, San Jose, CA, 2006.
6. Chand P., Carnegie D.A. Towards a robust feedback system for coordinating a hierarchical multi-robot system // Robotics and Autonomous Systems, 2014. – Vol. 62. – P. 91-107.
7. Zeng X.-J., Keane J.A. Approximation capabilities of hierarchical hybrid systems // IEEE Trans. on Systems, Man and Cybernetics. – Part A: Systems and Humans, 2006. – Vol. 36. – № 5. – P. 1029-1039.
8. Chris Edwards. Messages from the future // Engineering & Technology, February 2015. – P. 38-41.

УДК 004.93'1

А.В. САВЧЕНКО

**ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ
ПОВЫШЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ВЕРОЯТНОСТНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ
В ЗАДАЧЕ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ
НА ОСНОВЕ ПРОЕКЦИОННЫХ ОЦЕНОК**

Рассмотрена проблема недостаточной вычислительной эффективности вероятностной нейронной сети (ВНС) в задачах распознавания образов при наличии в базе данных для каждого класса небольшого числа эталонов. На основе проекционных оценок плотности распределения с ядром Фейера и наивного предположения о независимости признаков классифицируемого объекта синтезирована новая модификация ВНС. Экспериментально показано, что предложенный классификатор оказался несколько точнее и намного более эффективнее с вычислительной точки зрения по сравнению как с оригинальной ВНС, так и ВНС с предварительной кластеризации обучающей выборки.

Ключевые слова: распознавание образов; классификация; вероятностная нейронная сеть; проекционные оценки; машина опорных векторов.

Исследование выполнено в Национальном исследовательском университете «Высшая школа экономики» за счет средств гранта Российского научного фонда (проект № 14-41-00039).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Theodoridis S., Koutroumbas K. (eds.) Pattern recognition. – Boston: Academic Press, 2008. – 840 p.
2. Орлов А.И. О развитии математических методов теории классификации // Заводская лаборатория, 2009. – Т. 75. – № 7. – С. 51-63.
3. Haykin S. Neural Networks and Learning Machines. – 3rd edition. – New Jersey: Prentice Hall, 2008. – 936 p.
4. Bishop C. Pattern recognition and machine learning. – New York: Springer, 2006. – 738 p.
5. Tan X., Chen S., Zhou Z.H., Zhang F. Face recognition from a single image per person: a survey // Pattern Recognition, 2006. – Vol. 39. – № 9. – P. 1725-1745.
6. Савченко В.В. Решение проблемы малых выборок на основе информационной теории восприятия речи // Известия ВУЗов России. Радиоэлектроника, 2008. – Вып. 5. – С. 33-44.
7. Specht D.F. Probabilistic neural networks // Neural Networks, 1990. – № 3. – P. 109-118.
8. Parzen E. On estimation of a probability density function and mode // Analysis of Mathematical Statistics, 1962. – Vol. 33. – № 3. – P. 1065-1076.
9. Savchenko A.V. Probabilistic neural network with homogeneity testing in recognition of discrete patterns set // Neural Network, 2013. – Vol. 46. – P. 227-241.
10. Savchenko A.V. Directed enumeration method in image recognition // Pattern Recognition, 2012. – Vol. 45. – № 8. – P. 2952-2961.
11. Franti P., Kaukoranta T., Shen D.-F., Chang K.-S. Fast and Memory Efficient Implementation of the Exact PNN // IEEE Transactions on Image Processing, 2000. – № 9. – P. 773-777.
12. Chtioui Y., Bertrand D., Barba D. Reduction of the size of the learning data in a probabilistic neural network by hierarchical clustering // Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, 1996. – Vol. 35. – № 2. – P. 175-186.
13. Kusy M., Kluska J. Probabilistic Neural Network Structure Reduction for Medical Data Classification // In Proc. of Int. Conf. on Artificial Intelligence and Soft Computing (LNCS), 2013. – Vol. 7894. – P. 118-129.
14. Devroye L., Györfi L. Nonparametric Density Estimation: The L1 View. – Wiley, 1985. – 368 p.
15. Ченцов Н.Н. Оценка неизвестной плотности распределения по наблюдениям // Доклады Академии Наук СССР, 1962. – Т. 147. – № 1. – С. 45-48.
16. Duda P., Zurada J.M. On the Cesaro Orthogonal Series-Type Kernel Probabilistic Neural Networks Handling Non-stationary Noise // In Proc. of Int. Conf. on Parallel Processing and Applied Mathematics (LNCS), 2012. – Vol. 7203. – P. 435-442.
17. Duda P., Korytkowski M. On the Strong Convergence of the Recursive Orthogonal Series-Type Kernel Probabilistic Neural Networks Handling Time-Varying Noise // In Proc. of Int. Conf. on Artificial Intelligence and Soft Computing (LNCS), 2012. – Vol. 7267. – P. 55-62.

18. Rutkowski L. New Soft Computing Techniques for System Modeling, Pattern Classification and Image Processing. – Springer, 2004. – 373 p.
19. Rutkowski L. Sequential pattern recognition procedures derived from multiple Fourier series // Pattern Recognition Letters, 1988. – № 8. – P. 213-216.
20. Новоселов А.А. Параметризация моделей управляемых систем // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета, 2010. – № 5. – С. 52-56.
21. Greblicki W., Pawlak M. Classification using the Fourier series estimate of multivariate density functions // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 1981. – Vol. 11. – № 10. – P. 726-730.
22. Савченко А.В. Образ как совокупность выборок независимых одинаково распределенных значений признаков в задачах распознавания сложноструктурированных объектов // Заводская лаборатория. Диагностика материалов, 2014. – Т. 80. – № 3. – С. 70-80.
23. Hall P. On trigonometric series estimates of densities // Annals of Statistics, 1981. – Vol. 9. – № 3. – P. 683-685.
24. Savchenko A.V., Khokhlova Ya.I. About Neural-Network Algorithms Application in Viseme Classification Problem With Face Video in Audiovisual Speech Recognition Systems // Optical Memory and Neural Networks (Information Optics), 2014. – Vol. 23. – № 1. – P. 34-42.

Савченко Андрей Владимирович

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Нижний Новгород
Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и технологий
Тел.: 8 903 043 40 03, 8 (831) 214-07-58
E-mail: avsavchenko@hse.ru

A.V. SAVChENKO (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of the Department Information Systems and Technologies*)
National Research University «Higher School of Economics», Nizhny Novgorod

**ON IMPROVEMENT OF COMPUTING EFFICIENCY OF THE PROBABILISTIC NEURAL
NETWORK IN PATTERN RECOGNITION PROBLEM
BASED ON THE ORTHOGONAL SERIES ESTIMATES OF CLASS DENSITIES**

The paper explores the problem of the probabilistic neural network's (PNN) insufficient computing efficiency in pattern recognition if small number of models for each class are available. The novel modification of the PNN is proposed on the basis of the orthogonal series estimates of densities with the Fejer kernel and the naive assumption of classified object's features independence. The experimental study of popular classification tasks (iris, wines) shows that the proposed classifier allows to achieve much better computing efficiency in comparison with either original PNN or its modification with preliminary clustering of the training database.

Keywords: *pattern recognition; classification; probabilistic neural network; orthogonal series estimates of densities; support vector machine.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Theodoridis S., Koutroumbas K. (eds.) Pattern recognition. – Boston: Academic Press, 2008. – 840 p.
2. Orlov A.I. O razvitiia matematicheskix metodov teorii klassifikacii // Zavodskaya laboratoriya, 2009. – Т. 75. – № 7. – С. 51-63.
3. Haykin S. Neural Networks and Learning Machines. – 3rd edition. – New Jersey: Prentice Hall, 2008. – 936 p.
4. Bishop C. Pattern recognition and machine learning. – New York: Springer, 2006. – 738 p.
5. Tan X., Chen S., Zhou Z.H., Zhang F. Face recognition from a single image per person: a survey // Pattern Recognition, 2006. – Vol. 39. – № 9. – P. 1725-1745.
6. Savchenko V.V. Reshenie problemy malyx vyborok na osnove informacionnoj teorii vospriyatiya rechi // Izvestiya VUZov Rossii. Radioelektronika, 2008. – Vyp. 5. – С. 33-44.
7. Specht D.F. Probabilistic neural networks // Neural Networks, 1990. – № 3. – P. 109-118.

8. Parzen E. On estimation of a probability density function and mode // Analysis of Mathematical Statistics, 1962. – Vol. 33. – № 3. – P. 1065-1076.
9. Savchenko A.V. Probabilistic neural network with homogeneity testing in recognition of discrete patterns set // Neural Network, 2013. – Vol. 46. – P. 227-241.
10. Savchenko A.V. Directed enumeration method in image recognition // Pattern Recognition, 2012. – Vol. 45. – № 8. – P. 2952-2961.
11. Franti P., Kaukoranta T., Shen D.-F., Chang K.-S. Fast and Memory Efficient Implementation of the Exact PNN // IEEE Transactions on Image Processing, 2000. – № 9. – P. 773-777.
12. Chtioui Y., Bertrand D., Barba D. Reduction of the size of the learning data in a probabilistic neural network by hierarchical clustering // Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, 1996. – Vol. 35. – № 2. – P. 175-186.
13. Kusy M., Kluska J. Probabilistic Neural Network Structure Reduction for Medical Data Classification // In Proc. of Int. Conf. on Artificial Intelligence and Soft Computing (LNCS), 2013. – Vol. 7894. – P. 118-129.
14. Devroye L., Györfi L. Nonparametric Density Estimation: The L1 View. – Wiley, 1985. – 368 p.
15. Chencov N.N. Ocenka neizvestnoj plotnosti raspredeleniya po nablyudeniya // Doklady Akademii Nauk SSSR, 1962. – T. 147. – № 1. – S. 45-48.
16. Duda P., Zurada J.M. On the Cesaro Orthogonal Series-Type Kernel Probabilistic Neural Networks Handling Non-stationary Noise // In Proc. of Int. Conf. on Parallel Processing and Applied Mathematics (LNCS), 2012. – Vol. 7203. – P. 435-442.
17. Duda P., Korytkowski M. On the Strong Convergence of the Recursive Orthogonal Series-Type Kernel Probabilistic Neural Networks Handling Time-Varying Noise // In Proc. of Int. Conf. on Artificial Intelligence and Soft Computing (LNCS), 2012. – Vol. 7267. – P. 55-62.
18. Rutkowski L. New Soft Computing Techniques for System Modeling, Pattern Classification and Image Processing. – Springer, 2004. – 373 p.
19. Rutkowski L. Sequential pattern recognition procedures derived from multiple Fourier series // Pattern Recognition Letters, 1988. – № 8. – P. 213-216.
20. Novoselov A.A. Parametrizaciya modelej upravlyaemyx sistem // Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo aeorokosmicheskogo universiteta, 2010. – № 5. – S. 52-56.
21. Greblicki W., Pawlak M. Classification using the Fourier series estimate of multivariate density functions // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, 1981. – Vol. 11. – № 10. – P. 726-730.
22. Savchenko A.V. Obraz kak sovokupnost' vyborok nezavisimykh odinakovo raspredelennykh znachenij priznakov v zadachax raspoznaniya slozhnostrukturirovannykh ob'ektov // Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov, 2014. – T. 80. – № 3. – С. 70-80.
23. Hall P. On trigonometric series estimates of densities // Annals of Statistics, 1981. – Vol. 9. – № 3. – P. 683-685.
24. Savchenko A.V., Khokhlova Ya.I. About Neural-Network Algorithms Application in Viseme Classification Problem With Face Video in Audiovisual Speech Recognition Systems // Optical Memory and Neural Networks (Information Optics), 2014. – Vol. 23. – № 1. – P. 34-42.

УДК 004.934.1

М.В. САГАЦИЯН, Г.С. ТУПИЦИН, С.А. КРАВЦОВ, А.Л. ПРИОРОВ

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
КОЛЛЕКТИВНОГО НЕЙРОСЕТЕВОГО АЛГОРИТМА
В ЗАДАЧЕ ДИКТОРНЕЗАВИСИМОГО РАСПОЗНАВАНИЯ
РЕЧЕВЫХ КОМАНД В УСЛОВИЯХ ШУМОВ**

Рассмотрена проблема дикторнезависимого распознавания речевых команд русской речи в условиях шумов. Предложено решение данной проблемы с помощью коллективного нейросетевого алгоритма на основе обучения SCG и различных алгоритмов шумоподавления. На материале собственного речевого корпуса экспериментально показана эффективность применения блоков шумоподавления в коллективном нейросетевом распознавании многослойных перцептронов на основе обучения SCG.

Ключевые слова: дикторонезависимое распознавание русской речи; нейросетевой алгоритм; bagging-коллектив; алгоритм Левенберга-Маркардта; алгоритм масштабируемых сопряженных градиентов; шумоподавление.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 15-08-99639-а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новоселов С.А. и др. Подавление шума в речевых сигналах на основе метода нелокального усреднения / С.А. Новоселов, А.И. Топников, А.И. Савватин, А.Л. Приоров // Цифровая обработка сигналов, 2011. – № 4. – С. 23-28.
2. Gibak K., Loizou Phillips C. Why do Speech-enhancement Algorithms not Improve Speech Intelligibility? // Processing of ICASSP-2010, 2010. – Vol. 1. – P. 397-400.
3. Kotomin A.V. Voice Commands Recognition Using Convolutional Neural Networks // Proceedings of Junior Research and Development Conference of Ailamazyan Pereslavl University. – Pereslavl, 2012. – P. 1-10.
4. Pinkus, A. Approximation Theory of the MLP-model in Neural Networks // Acta Numerica, 1999. – Vol. 8. – P. 143-195.
5. Xuedong H., Acero A., Hsiao-Wuen Hon. Spoken Language Processing: a Guide to Theory, Algorithm and System Development. – New-Jersey: Prentice-Hall PTR Upper Saddle River, 2001. – P. 19-68.
6. Сагациян М.В., Куликов А.В., Тупицин Г.С. Разработка и исследование нейросетевого алгоритма дикторонезависимого распознавания речевых команд // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия «Радиотехнические и инфокоммуникационные системы», 2014. – № 1 (20). – С. 62-68.
7. Breiman L. Bagging Predictors // Machine Learning, 1996. – Vol. 24(2). – P. 123-140.
8. Список функций Neural Network Toolbox: функции создания новой сети [Электронный ресурс]. – URL: <http://matlab.exponenta.ru/neuralnetwork/book2/11/newff.php> (дата обращения: 08.01.2013).
9. Müller M.F. A Scaled Conjugate Gradient Algorithm for Fast Supervised Learning // Neural Networks, 1993. – Vol. 1. – P. 525-534.
10. Wilamowski B.M., Yu H. Improved Computation for Levenberg-Marquardt Training // Neural Networks, IEEE Transactions on Neural Networks, 2010. – Vol. 21. – № 6. – P. 930-937.
11. Vimala C., Radha Dr.V. A Review on Speech Recognition Challenges and Approaches // World of Computer Science and Information Technology Journal (WCSIT), 2012. – Vol. 2(1). – P. 1-7.
12. Plapous C., Marro C., Scalart P. Improved Signal-to-noise Ratio Estimation for Speech Enhancement // IEEE Transactions on Audio, Speech and Language Processing, 2006. – Vol. 14(6). – P. 2098-2108.
13. Веселов И.А. и др. Использование априорного отношения сигнал/шум для построения бинарных масок в задаче подавления шума в речевых сигналах / И.А. Веселов, А.В. Куликов, Я.М. Скопинцев, Г.С. Тупицин // Доклад 15-ой международной конференции «Цифровая обработка сигналов и ее применение», 2013. – Т. 1. – С. 246-249.
14. Scalart P., Filho J.V. Speech Enhancement Based on a Prior Signal to Noise Estimation // IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP-96), 1996. – Vol. 2. – P. 629-632.
15. Сагациян М.В. Метод обучения и тестирования нейронных сетей для выполнения задачи дикторонезависимого распознавания речевых команд // Доклад 66-й Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов с международным участием. – Ярославль: Издательство ЯГТУ, 2013. – 119-121 с.

Сагациян Максим Владимирович

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, г. Ярославль
Аспирант кафедры динамики электронных систем

Тел.: 8 (4852) 79-77-75, 8 920 105 80 42

E-mail: smw.pantheon@bk.ru

Тупицин Геннадий Сергеевич

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, г. Ярославль

Аспирант кафедры динамики электронных систем.

Тел.: 8 (4852) 79-77-75

E-mail: genichyar@genichyar.com

Кравцов Сергей Андреевич

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, г. Ярославль

Аспирант кафедры динамики электронных систем

Тел.: 8 (4852) 79-77-75

E-mail: sk860@outlook.com

Приоров Андрей Леонидович

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, г. Ярославль

Доктор технических наук, доцент кафедры динамики электронных систем.

Тел.: 8 (4852) 79-77-75

E-mail: andcat@yandex.ru

M.V. SAGACIYAN (*Post-graduate Student of the Department of Dynamics of Electronic Systems*)

G.S. TUPICYAN (*Post-graduate Student of the Department of Dynamics of Electronic Systems*)

S.A. KRAVCOV (*Post-graduate Student of the Department of Dynamics of Electronic Systems*)

A.L. PRIOROV (*Doctor of Engineering Sciences,
Associate Professor of the Department of Dynamics of Electronic Systems
Yaroslavl State University named after P.G. Demidov, Yaroslavl*)

**IMPROVING THE EFFICIENCY OF COLLECTIVE NEURAL NETWORK ALGORITHM
IN THE PROBLEM OF SPEAKER-INDEPENDENT VOICE RECOGNITION
IN THE CONDITION OF NOISES**

The problem of robust speaker-independent voice commands recognition has been described in the article. A solution of this problem using different neural networks based on Scaled Conjugate Gradient (SCG) training algorithm and noise reduction algorithms has been proposed. The advantage of using noise reduction algorithms in collective multilayer perceptron neural network algorithm of speech recognition based on SCG has been shown experimentally.

Keywords: *speaker-independent Russian voice commands recognition; neural network algorithm; bagging, Levenberg–Marquardt algorithm; scaled conjugate gradient method; noise reduction.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Novoselov S.A. i dr. Podavlenie shuma v rechevy'x signalax na osnove metoda nelokal'nogo usredneniya / S.A. Novoselov, A.I. Topnikov, A.I. Savvatin, A.L. Priorov // *Cifrovaya obrabotka signalov*, 2011. – № 4. – S. 23-28.
2. Gibak K., Loizou Phillips C. Why do Speech-enhancement Algorithms not Improve Speech Intelligibility? // *Processing of ICASSP-2010*, 2010. – Vol. 1. – P. 397-400.
3. Kotomin A.V. Voice Commands Recognition Using Convolutional Neural Networks // *Proceedings of Junior Research and Development Conference of Ailamazyan Pereslavl University*. – Pereslavl, 2012. – P. 1-10.
4. Pinkus, A. Approximation Theory of the MLP-model in Neural Networks // *Acta Numerica*, 1999. – Vol. 8. – P. 143-195.
5. Xuedong H., Acero A., Hsiao-Wuen Hon. *Spoken Language Processing: a Guide to Theory, Algorithm and System Development*. – New-Jersey: Prentice-Hall PTR Upper Saddle River, 2001. – P. 19-68.
6. Sagaciyana M.V., Kulikov A.V., Tupicin G.S. *Razrabotka i issledovanie nejrosetevogo algoritma*

- diktoronezavisimogo raspoznavaniya rechevy'x komand // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta. Seriya «Radiotexnicheskie i infokommunikacionny'e sistemy'», 2014. – № 1 (20). – S. 62-68.
7. Breiman L. Bagging Predictors // Machine Learning, 1996. – Vol. 24(2). – P. 123-140.
 8. Spisok funkcij Neural Network Toolbox: funkcii sozdaniya novoj seti [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://matlab.exponenta.ru/neuralnetwork/book2/11/newff.php> (data obrashheniya: 08.01.2013).
 9. Müller M.F. A Scaled Conjugate Gradient Algorithm for Fast Supervised Learning // Neural Networks, 1993. – Vol. 1. – P. 525-534.
 10. Wilamowski B.M., Yu H. Improved Computation for Levenberg-Marquardt Training // Neural Networks, IEEE Transactions on Neural Networks, 2010. – Vol. 21. – № 6. – P. 930-937.
 11. Vimala C., Radha Dr.V. A Review on Speech Recognition Challenges and Approaches // World of Computer Science and Information Technology Journal (WCSIT), 2012. – Vol. 2(1). – P. 1-7.
 12. Plapous C., Marro C., Scalart P. Improved Signal-to-noise Ratio Estimation for Speech Enhancement // IEEE Transactions on Audio, Speech and Language Processing, 2006. – Vol. 14(6). – P. 2098-2108.
 13. Veselov I.A. i dr. Ispol'zovanie apriornogo otnosheniya signal/shum dlya postroeniya binarny'x masok v zadache podavleniya shuma v rechevy'x signalax / I.A. Veselov, A.V. Kulikov, Ya.M. Skopincev, G.S. Tupicin // Doklad 15-oj mezhdunarodnoj konferencii «Cifrovaya obrabotka signalov i ee primenenie», 2013. – T. 1. – S. 246-249.
 14. Scalart P., Filho J.V. Speech Enhancement Based on a Priori Signal to Noise Estimation // IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP-96), 1996. – Vol. 2. – P. 629-632.
 15. Sagaciyani M.V. Metod obucheniya i testirovaniya nejronny'x setej dlya vy'polneniya zadachi diktoronezavisimogo raspoznavaniya rechevy'x komand // Doklad 66-j Vserossijskoj nauchno-texnicheskoj konferencii studentov, magistrantov i aspirantov s mezhdunarodny'm uchastiem. – Yaroslavl': Izdatel'stvo YaGTU, 2013. – 119-121 s.

УДК 004.422.635

В.А. ЯГУПОВ

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ФАЙЛОВ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ АСУ ГОРОДСКИХ СЕТЕЙ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОБОБЩЕННОГО КРИТЕРИЯ

В статье формулируются способ и приемы оценки эффективности размещения файлов распределенных баз данных, планируемых к применению в АСУ городских сетей газоснабжения. Предложены показатели эффективности, последовательность расчета их значений, что в совокупности формирует методику оценки эффективности.

Ключевые слова: *распределенная база данных; оценка эффективности; показатели эффективности; обобщенный критерий.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еременко В.Т., Тютякин А.В. Методологические аспекты выбора профилей сбора и обработки данных в системах неразрушающего контроля и диагностики технических объектов // Контроль. Диагностика, 2013. – № 1. – С. 24-31.
2. Еременко В.Т. Анализ моделей управления трафиком в сетях АСУП на основе технологии MPLS / В.Т. Еременко, С.В. Еременко, Д.В. Анисимов, С.А. Черепков, А.А. Лякишев // Информационные системы и технологии, 2013. – № 1. – С. 106-112.
3. Еременко В.Т. Подход к оценке качества предоставления информационных услуг в беспроводной сети передачи данных АСУП газотранспортного предприятия в условиях воздействия помех и внепротокольных прерываний / В.Т. Еременко, Д.В. Анисимов, Д.А. Краснов, С.А. Воробьев // Информационные системы и технологии, 2013. – № 4. – С. 96-105.

4. Еременко, В.Т. Методологические аспекты синтеза оптимальной древовидной структуры в системах сбора и обработки информации / В.Т. Еременко, И.С. Полянский, И.И. Беседин // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2013. – № 11. – С. 15-21.
5. Иванов А.Ю., Хорошенький А.Н. Общий подход к разработке методики динамического управления структурой распределенной базы данных. // Модели и методы исследования информационных сетей: сб. науч. тр. – Вып. 3. – СПб.: Тема, 1999. – С. 133-136.
6. Емельянова Н.З., Партыка Т.Л., Попов И.Ч. Основы построения автоматизированных информационных систем. – М.: ФОРУМ-ИНФА, 2005.
7. Волков П.И., Иванов А.Ю., Иванов Е.В. Построение критерия эффективности систем автоматизации управления. – СПб.: ВАС, 1989. – 74 с.
8. Ярошевич М.Е. Адаптивное управление размещением копий элементов распределенной базы данных. – Минск, 1989.

Ягунов Владимир Александрович

ФГБОУ ВПО «Государственный университет – УНПК», г. Орел

Аспирант кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»

Тел.: 8 919 200 0057

E-mail: yagupov_vladimir@mail.ru

V.Ya. YaGUPOV (*Post-graduate of the Department «Electronics, Computers and Information Security»
State University – ESPC, Orel*)

**METHOD OF ASSESSMENT OF EFFICIENCY FILE ALLOCATION OF DISTRIBUTED
DATABASES ACS URBAN GAS SUPPLY NETWORKS BASED ON GENERALIZED CRITERIA**

Approach to an assessment of efficiency of placement of files of the distributed databases planned to application in an automated control system for city gas network is presented. Efficiency indicators are offered, model and procedural components are developed for calculation of their values that in total forms an efficiency assessment technique.

Keywords: *the distributed database; efficiency assessment; efficiency indicators.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Eremenko V.T., Tyutyakin A.V. Metodologicheskie aspekty' vy'bora profilej sbora i obrabotki danny'x v sistemax nerazrushayushhego kontrolya i diagnostiki texnicheskix ob'ektov // Kontrol'. Diagnostika, 2013. – № 1. – S. 24-31.
2. Eremenko V.T. Analiz modelej upravleniya trafikom v setyax ASUP na osnove texnologii MPLS / V.T. Eremenko, S.V. Eremenko, D.V. Anisimov, S.A. Cherepkov, A.A. Lyakishev // Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2013. – № 1. – S. 106-112.
3. Eremenko V.T. Podxod k ocenke kachestva predostavleniya informacionny'x uslug v besprovodnoj seti peredachi danny'x ASUTP gazotransportnogo predpriyatiya v usloviyax vozdejstviya pomex i vneprotokol'ny'x prery'vanij / V.T. Eremenko, D.V. Anisimov, D.A. Krasnov, S.A. Vorob'ev // Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2013. – № 4. – S. 96-105.
4. Eremenko, V.T. Metodologicheskie aspekty sinteza optimal'noj drevovidnoj struktury' v sistemax sbora i obrabotki informacii / V.T. Eremenko, I.S. Polyanskiy, I.I. Besedin // Vestnik komp'yuterny'x i informacionny'x texnologij, 2013. – № 11. – S. 15-21.
5. Ivanov A.Yu., Xoroshen'kij A.N. Obshhij podxod k razrabotke metodiki dinamicheskogo upravleniya strukturoj raspredelennoj bazy' danny'x. // Modeli i metody issledovaniya informacionny'x setej: sb. nauch. tr. – Vy'p. 3. – SPb.: Tema, 1999. – S. 133-136.
6. Emel'yanova N.Z., Party'ka T.L., Popov I.Ch. Osnovy' postroeniya avtomatizirovanny'x informacionny'x sistem. – M.: FORUM-INFA, 2005.
7. Volkov P.I., Ivanov A.Yu., Ivanov E.V. Postroenie kriteriya e'ffektivnosti sistem avtomatizacii upravleniya. – SPb.: VAS, 1989. – 74 s.
8. Yaroshevich M.E. Adaptivnoe upravlenie razmeshheniem kopij e'lementov raspredelennoj bazy' danny'x. – Minsk, 1989.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ
НА ОСНОВЕ АВТОНОМНЫХ СЦЕНАРИЕВ**

Рассматривается задача повышения эффективности управления информационными ресурсами распределенных информационных систем предприятий на основе технологии автономных сценариев. Разработана схема организации совместной работы множества автономных сценариев. Предложена структура и определены функции системы управления информационными ресурсами на основе автономных сценариев.

Ключевые слова: автономные сценарии; распределенные информационные системы; управление информационными ресурсами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Елманова Н. Средства управления ИТ-инфраструктурой // КомпьютерПресс, 2007. – № 8.
2. Пахчанян Арам. Обзор систем электронного документооборота / DOConline. Независимый портал о СЭД [Электронный ресурс]. – URL: http://www.doc-online.ru/a_id/14/.
3. Vittikh V.A. Multi-agent systems for modeling of self-organization and cooperation processes [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cs.brandeis.edu/dept/faculty/mataric>.
4. Козырь О.Ф. Управление информационными ресурсами корпоративных систем с использованием автономных сценариев // Материалы региональной научно-практической конференции «Молодые ученые – науке и производству» 17-18 апреля 2007 г. – СТИ, г. Старый Оскол. – Том 4. – 78 с.
5. Козырь О.Ф. Разработка модели автономного сценария для решения задач управления информационными ресурсами вычислительной системы // Журнал ВАК «Вестник Воронежского государственного технического университета», 2010. – Том 6. – № 4. – С. 28-33.
6. Козырь О.Ф. Об одном подходе к реализации распределенной системы управления информационными ресурсами предприятия на основе автономных сценариев // Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, сотрудников и аспирантов с международным участием. – Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС, 2012. – Том 2. – С. 110-114.
7. Филатов В.А., Кривоносов В.А., Козырь О.Ф. Адаптивные автономные сценарии в задачах управления информационными ресурсами предприятия // Инженерный вестник Дона, 2013. – № 3 [Электронный ресурс]. – URL: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1779>.
8. Назин А.В., Позняк А.С. Адаптивный выбор вариантов: рекуррентные алгоритмы. – М.: Наука, 1986. – 288 с.
9. Козырь О.Ф. Разработка структуры системы управления информационными ресурсами на основе автономных сценариев // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Энергосбережение. Экология. – Новые технологии: материалы Десятой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 25-27 ноября 2013 г. – Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС, 2013. – Том 2. – С. 107-112.

Козырь Ольга Феликсовна

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», г. Старый Оскол

Старший преподаватель кафедры автоматизированных и информационных систем управления

Тел.: 8 910 321 72 66

O.F. KOZYR' (Senior Teacher of the Department of Automation and Information Systems of Management)
Technological Institute named A.A. Ugarov National University of Science and Technology «MISiS», Staryj Oskol

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF INFORMATION RESOURCES CONTROL OF ENTERPRISES ON THE BASIS OF AUTONOMOUS SCRIPTS

We consider the problem of improving the efficiency of information resource control of distributed business information systems and technology-based Autonomous scripts. The scheme of organization of joint work of many Autonomous scripts was designed. The structure proposes and the function of the system of information resources control on the basis of Autonomous scenarios defines.

Keywords: autonomous scripts; distributed information systems; control of distributed information resources.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Elmanova N. Sredstva upravleniya IT-infrastrukturaj // Komp'yuterPress, 2007. – № 8.
2. Paxchanyan Aram. Obzor sistem e'lektronnoho dokumentooborota / DOConline. Nezavisimy'j portal o SE'D [E'lektronny'j resurs]. – URL: http://www.doc-online.ru/a_id/14/.
3. Vittikh V.A. Multi-agent systems for modeling of self-organization and cooperation processes [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://www.cs.brandeis.edu/dept/faculty/mataric>.
4. Kozyr' O.F. Upravlenie informacionny'mi resursami korporativny'x sistem s ispol'zovaniem avtonomny'x scenarijev // Materialy' regional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii «Molody'e ucheny'e – nauke i proizvodstvu» 17-18 aprelya 2007 g. – STI, g. Staryj Oskol. – Tom 4. – 78 s.
5. Kozyr' O.F. Razrabotka modeli avtonomnogo scenariya dlya resheniya zadach upravleniya informacionny'mi resursami vy'chislitel'noj sistemy' // Zhurnal VAK «Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta», 2010. – Tom 6. – № 4. – S. 28-33.
6. Kozyr' O.F. Ob odnom podxode k realizacii raspredelennoj sistemy' upravleniya informacionny'mi resursami predpriyatiya na osnove avtonomny'x scenarijev // Sbornik dokladov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii prepodavatelej, sotrudnikov i aspirantov s mezhdunarodny'm uchastiem. – Staryj Oskol: STI NITU MISiS, 2012. – Tom 2. – S. 110-114.
7. Filatov V.A., Krivonosov V.A., Kozyr' O.F. Adaptivny'e avtonomny'e scenarii v zadachax upravleniya informacionny'mi resursami predpriyatiya // Inzhenerny'j vestnik Dona, 2013. – № 3 [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1779>.
8. Nazin A.V., Poznyak A.S. Adaptivny'j vy'bor variantov: rekurrentny'e algoritmy'. – M.: Nauka, 1986. – 288 s.
9. Kozyr' O.F. Razrabotka struktury' sistemy' upravleniya informacionny'mi resursami na osnove avtonomny'x scenarijev // Sovremenny'e problemy' gorno-metallurgicheskogo kompleksa. E'nergoberezenie. E'kologiya. – Novy'e tehnologii: materialy' Desyatoj Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodny'm uchastiem, 25-27 noyabrya 2013 g. – Staryj Oskol: STI NITU MISiS, 2013. – Tom 2. – S. 107-112.

УДК 378.4

Т.П. КОСТЮКОВА, И.А. ЛЫСЕНКО, В.С. САУБАНОВ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ РИСКА ПОТЕРИ КОНТИНГЕНТА В УЧРЕЖДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В статье изложен подход по моделированию оценки риска потери контингента в учреждениях высшего профессионального образования; предложена математическая модель, основанная на использовании аппарата цепей Маркова, позволяющая количественно оценить риск потери контингента при осуществлении образовательной деятельности ВУЗа и на основе полученной информации осуществить своевременное управление рисками.

Ключевые слова: образовательное учреждение; моделирование; аппарат цепей Маркова; оценка рисков; контингент обучающихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ступаков В.С., Токаренко Г.С. Риск-менеджмент: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 288 с.
2. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: учебник. – 5-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2010. – 880 с.
3. Лысенко И.А. Механизмы и модели процесса управления рисками многопрофильного образовательного учреждения. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Уфа, 2012.
4. Костюкова Т.П., Лысенко И.А. Образовательное учреждение как объект управления в условиях риска // Вестник УГАТУ: науч. журн. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-та., 2011. – Т. 15. – № 5(45). – С. 208-215.
5. Костюкова Т.П., Лысенко И.А. Система управления образовательными рисками в учреждении высшего профессионального образования // Информационные системы и технологии. Рубрика «Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах», 2011. – № 3(65). – С. 60-67.
6. Лысенко И.А. Управление рисками в образовательной деятельности ВУЗа на примере Уфимского государственного авиационного технического университета // Системы управления и информационные технологии. Рубрика «Перспективные исследования», 2010. – № 1.1(39). – С. 162-166.
7. Костюкова Т.П., Лысенко И.А. Модель управления рисками образовательного учреждения // Информационно-управляющие системы. Рубрика «Информационные технологии и образование», 2011. – № 2(51). – С. 73-76.
8. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. – М.: Высшая школа, 1980. – 320 с.
9. Федеральный закон «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» от 22 августа 1996 г. № 125-ФЗ.
10. Устав государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уфимский государственный авиационный технический университет». Редакция 2009 г.
11. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учеб. пособие для студ. ВТУЗов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 432 с.

Костюкова Татьяна Петровна

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры экономической информатики
Тел.: 8 (3472) 72-40-35
E-mail: ktp@ufanet.ru

Лысенко Ирина Алексеевна

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа
Кандидат технических наук, доцент кафедры экономической информатики
Тел.: 8 (3472) 72-40-35
E-mail: lysenko.ugatu@mail.ru

Саубанов Вадим Сафуанович

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», г. Уфа
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры экономической информатики
Тел.: 8 (3472) 72-40-35
E-mail: vadspd@mail.ru

T.P. KOSTYUKOVA (*Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Professor of the Department of Economic Informatics*)

I.A. LY'SENKO (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of the Department of Economic Informatics*)

V.S. SAUBANOV (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of the Department of Economic Informatics
Ufa State Aviation Technical University, Ufa*)

**MATHEMATICAL MODEL OF RISK ASSESSMENT OF THE CONTINGENT OF STUDENTS
LOSS IN INSTITUTIONS OF HIGHER VOCATIONAL EDUCATION**

The paper describes the approach of the risk assessment modeling of the contingent losses in institutions of higher education; the offered in paper mathematical model is based on Markov chains, and allows to quantify the risk of the contingent losses in the implementation of educational activities of the university. Received from model information allows to timely carry out the risk management.

Keywords: *educational institution; modeling; the apparatus of Markov chains; the estimation of risks; the contingent of students.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Stupakov V.S., Tokarenko G.S. Risk-menedzhment: ucheb. posobie. – M.: Finansy' i statistika, 2005. – 288 s.
2. Shapkin A.S., Shapkin V.A. Teoriya riska i modelirovanie riskovy'x situacij: uchebnyk. – 5-e izd. – M.: Izdatel'sko-torgovaya korporaciya «Dashkov i Ko», 2010. – 880 s.
3. Ly'senko I.A. Mexanizmy' i modeli processa upravleniya riskami mnogoprofil'nogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata texnicheskix nauk. – Ufa, 2012.
4. Kostyukova T.P., Ly'senko I.A. Obrazovatel'noe uchrezhdenie kak ob'ekt upravleniya v usloviyax riska // Vestnik UGATU: nauch. zhurn. Ufimsk. gos. aviac. texn. un-ta., 2011. – T. 15. – № 5(45). – S. 208-215.
5. Kostyukova T.P., Ly'senko I.A. Sistema upravleniya obrazovatel'ny'mi riskami v uchrezhdenii vy'sshego professional'nogo obrazovaniya // Informacionny'e sistemy' i tehnologii. Rubrika «Informacionny'e tehnologii v social'no-e'konomicheskix i organizacionno-texnicheskix sistemax», 2011. – № 3(65). – S. 60-67.
6. Lysenko I.A. Upravlenie riskami v obrazovatel'noj deyatel'nosti VUZa na primere Ufimskogo gosudarstvennogo aviacionnogo texnicheskogo universiteta // Sistemy' upravleniya i informacionny'e tehnologii. Rubrika «Perspektivny'e issledovaniya», 2010. – № 1.1(39). – S. 162-166.
7. Kostyukova T.P., Ly'senko I.A. Model' upravleniya riskami obrazovatel'nogo uchrezhdeniya // Informacionno-upravlyayushhie sistemy'. Rubrika «Informacionny'e tehnologii i obrazovanie», 2011. – № 2(51). – S. 73-76.
8. Arxangel'skij S.I. Uchebny'j process v vy'sshej shkole, ego zakonomerny'e osnovy' i metody'. – M.: Vy'sshaya shkola, 1980. – 320 s.
9. Federal'ny'j zakon «O vy'sshem i poslevuzovskom professional'nom obrazovanii» ot 22 avgusta 1996 g. № 125-FZ.
10. Ustav gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vy'sshego professional'nogo obrazovaniya «Ufimskij gosudarstvenny'j aviacionny'j texnicheskij universitet». Redakciya 2009 g.
11. Ventcel' E.S., Ovcharov L.A. Teoriya sluchajny'x processov i ee inzhenerny'e prilozheniya: ucheb. posobie dlya stud. VTUZov. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: Izdatel'skij centr «Akademiya», 2003. – 432 s.

УДК 007.3

А.В. КОСЬКИН, А.Ю. УЖАРИНСКИЙ

**МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА
ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ВУЗЕ**

В статье описана модель расчета критерия качества управления образовательным учреждением на основе показателей деятельности ВУЗа. Предложен набор частных критериев качества и механизм вычисления интегрального показателя качества управления.

Ключевые слова: управление ВУЗом; модель оценки качества управления; факторы деятельности ВУЗа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Граничин О.Н., Граничина О.А. Создание информационной системы контроля качества образовательного процесса в ВУЗе // В сб. «Стохастическая оптимизация в информатике». – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008. – Вып. 4.
2. Ужаринский А.Ю., Коськин А.В. Принципы построения распределенной информационной системы ВУЗа с использованием web-сервисов / Теория и практика системного анализа. Сборник трудов Всероссийской молодежной конференции. – Белгород, 2012. – С. 501-504.
3. Ужаринский А.Ю. Особенности построения сервиса поддержки принятия управленческих решений для образовательного учреждения // Наука и образование: новое время, 2014. – № 5. [Электронный ресурс]. – URL: http://artculus-info.ru/assets/docs/ej_5_2014/5_2014_Ugarinskiy%20A.Yu.pdf.
4. Ужаринский А.Ю., Коськин А.В., Титенко Е.А. Место web-сервисов в системе управления образовательным учреждением // Известия Юго-Западного государственного университета, 2012. – № 3(36). – С. 90-99.

Коськин Александр Васильевич

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орел
Доктор технических наук, профессор кафедры «Информационные системы»
Тел.: 8 (4862) 419815
E-mail: koskin@ostu.ru

Ужаринский Антон Юрьевич

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орел
Ассистент
Тел.: 8 910 264 56 76
E-mail: udjal89@mail.ru

A.V. KOS'KIN (*Doctor of Engineering Science, Professor of the Department «Information Systems»*)

A.Yu. UZHARINSKIY (*Assistant*)
State University – ESPC, Orel

A MODEL OF ASSESSING THE QUALITY OF MANAGEMENT DECISION MAKING IN THE UNIVERSITY

The article describes a model for calculating the criterion of quality management educational institution which is basis on the performance of the university. A set of particular quality criteria and mechanism for calculating the integral indicator of quality control is proposed.

Keywords: university management; evaluation model of quality management; factors of the university.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Granichin O.N., Granichina O.A. Sozdanie informacionnoj sistemy' kontrolya kachestva obrazovatel'nogo processa v VUZe // V sb. «Stoxasticheskaya optimizaciya v informatike». – SPb.: Izd-vo SPbGU, 2008. – Vy'p. 4.
2. UzhARINSKIY A.Yu., Kos'kin A.V. Principy' postroeniya raspredelennoj informacionnoj sistemy' VUZa s ispol'zovaniem web-servisov / Teoriya i praktika sistemnogo analiza. Sbornik trudov Vserossijskoj

- molodezhnoj konferencii. – Belgorod, 2012. – S. 501-504.
- Uzharinskij A.Yu. Osobennosti postroeniya servisa podderzhki prinyatiya upravlencheskix reshenij dlya obrazovatel'nogo uchrezhdeniya // Nauka i obrazovanie: novoe vremya, 2014. – № 5. [Elektronnyj resurs]. – URL: http://articulus-info.ru/assets/docs/ej_5_2014/5_2014_Ugarinskiy%20A.Yu..pdf.
 - Uzharinskij A.Yu., Kos'kin A.V., Titenko E.A. Mesto web-servisov v sisteme upravleniya obrazovatel'ny'm uchrezhdeniem // Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta, 2012. – № 3(36). – S. 90-99.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

УДК 66.042.36

С.И. ПОПЛАВНЫЙ, А.И. СУЗДАЛЬЦЕВ

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ ИЗДЕЛИЯ
И ТЕМПЕРАТУРЫ В ПЕЧИ
В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ ВЫПЕЧКОЙ ИЗДЕЛИЙ
ПИЩЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В данной статье представлены основы способа управления выпечкой изделий пищевого назначения. Предложен способ реализации данного способа при помощи аппарата нечеткой логики. Также в статье представлен процесс моделирования системы управления в пакете прикладных программ Matlab.

Ключевые слова: автоматизация; модель; процесс выпечки; нечеткая логика; Matlab.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гинзбург А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. – М.: Пищ. пром., 1973.
- Суздальцев А.И. Новый подход к повышению уровня автоматизации процесса выпечки изделий пищевого назначения, направленный на сокращение брака / А.И. Суздальцев, С.И. Поплавный, А.А. Тимошенко, Н.А. Сафронова // Информационные системы и технологии. – Орел: ОрелГТУ, 2014. – № 6. – С. 111-117.
- Суздальцев А.И. Нечеткая модель в алгоритмах управления пиковыми подогревателями в подсистемах теплоснабжения. – Часть 1 / А.И. Суздальцев, Н.А. Загородних, С.П. Петров, Н.А. Сафронова // Информационные системы и технологии. – Орел: ОрелГТУ, 2010. – № 1. – С. 93-100.
- Суздальцев А.И. Нечеткая модель в алгоритмах управления пиковым и подогревателями в подсистемах теплоснабжения. – Ч. 2 / А.И. Суздальцев, Н.А. Загородних, С.П. Петров, Н.А. Сафронова // Информационные системы и технологии. – Орел: ОрелГТУ, 2010. – № 2. – С. 104-108.
- Рубанов В.Г. Интеллектуальные системы автоматического управления. Нечеткое управление в технических системах: электронное пособие [Электронный ресурс]. – URL:<http://nrsu.bstu.ru>
- Fuzzy Logic Toolbox // MathWorks. Центр компетенций [Электронный ресурс]. – URL:<http://matlab.ru/products/fuzzy-logic-toolbox>.

Суздальцев Анатолий Иванович

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орел

Профессор кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»

Тел.: 8 (4862) 76-28-62

E-mail: aist39@yandex.ru

Поплавный Сергей Игоревич

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орел

Аспирант кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»

A.I. SUZDAL'CEV (*Professor of the Department
«Electronics, Computer Science and Information Security»*)

S.I. POPLAVNY'J (*Post-graduate Student of the Department
«Electronics, Computer Science and Information Security»
State University – ESPC, Orel*)

AUTOMATION OF CONTROL OF HUMIDITY PRODUCTS AND TEMPERATURE IN OVEN DURING MANAGEMENT BAKING EDIBLE PRODUCTS

In this article the basics of control method baking edible products is presented. A way to implement this method using fuzzy logic is proposed. Also in the article the process of modeling the control system in a packet application program Matlab is shown.

Keywords: automation; model; baking process; fuzzy logic; Matlab.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ginzburg A.S. Osnovy' teorii i tekhniki sushki pishhevy'x produktov. – M.: Pishh. prom., 1973.
2. Suzdal'cev A.I. Novy'j podxod k povy'sheniyu urovnya avtomatizacii processa vy'pechki izdelij pishhevogo naznacheniya, napravlenny'j na sokrashhenie braka / A.I. Suzdal'cev, S.I. Poplavny'j, A.A. Timoshenko, N.A. Safronova // Informacionny'e sistemy' i tekhnologii. – Orel: OrelGTU, 2014. – № 6. – S. 111-117.
3. Suzdal'cev A.I. Nechetkaya model' v algoritmax upravleniya pikovy'mi podogrevatelyami v podsystemax teplosnabzheniya. – Chast' 1 / A.I. Suzdal'cev, N.A. Zagorodnix, S.P. Petrov, N.A. Safronova // Informacionny'e sistemy' i tekhnologii. – Orel: OrelGTU, 2010. – № 1. – S. 93-100.
4. Suzdal'cev A.I. Nechetkaya model' v algoritmax upravleniya pikovy'mi podogrevatelyami v podsystemax teplosnabzheniya. – Ch. 2 / A.I. Suzdal'cev, N.A. Zagorodnix, S.P. Petrov, N.A. Safronova // Informacionny'e sistemy' i tekhnologii. – Orel: OrelGTU, 2010. – № 2. – S. 104-108.
5. Rubanov V.G. Intellektual'ny'e sistemy' avtomaticheskogo upravleniya. Nechetkoe upravlenie v texnicheskix sistemax: e'lektronnoe posobie [E'lektronny'j resurs]. – URL:<http://nrsu.bstu.ru>
6. Fuzzy Logic Toolbox // MathWorks. Centr kompetencij [E'lektronny'j resurs]. – URL:<http://matlab.ru/products/fuzzy-logic-toolbox>.

УДК 681.518.2

Б.С. ЧЕТВЕРИКОВ, М.С. ЧЕПЧУРОВ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ КАНАВКИ КАТАНИЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЛАПЫ БУРОВОГО ДОЛОТА

В статье рассмотрены вопросы, связанные с применением автоматизированной оценки точности формы при получении профиля канавки катания лапы бурового долота. Приводится обоснование выбора бесконтактного метода измерений для контроля точности формы канавки катания. Также в работе представлены блок-схема процедуры оценки круглости канавки катания и схема расположения прибора контроля и приспособления с закрепленной в нем лапой в процессе измерений. Показана временная диаграмма выполнения контроля изделия, и приведена формула для расчета времени, необходимого для проведения контроля. Реализация предлагаемого авторами метода автоматизированной оценки точности формы канавки катания позволяет достигнуть сокращения материальных затрат на изготовление лапы при условии, что время такта выпуска изделий не превышает времени выполнения комплекса измерений.

Ключевые слова: точность; автоматизация; измерение; долото; канавка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жуков Е.М., Блудов А.Н. Автоматизированное определение величины припуска наплавленного железнодорожного колеса // Информационные системы и технологии, 2014. – № 5. – С. 74-80.
2. Патент 121362 Российская Федерация, МПК G01B11/00. Лазерное устройство для определения погрешности формы крупногабаритных объектов / Б.С. Четвериков, М.С. Чепчуров, А.Н. Блудов. – № 2012126282/28; заяв. 22.06.2012; опубл. 20.10.2012; бюл. № 29.
3. Chetverikov B.S., Chepchurov M.S., Pogonin D.A. Definition of shape and position of complex geometric surfaces // World Applied Sciences Journal, 2014. – Vol. 31. – № 4. – P. 526-530.
4. Чепчуров М.С. Контроль и регистрация основных параметров резания при обработке крупногабаритных деталей // Технология машиностроения, 2008. – № 3. – С. 11-12.
5. Программа для определения линейных размеров объекта с использованием конвертации цветного изображения в монохромное; программа для ЭВМ / М.С. Чепчуров, Н.А. Табекина, Б.С. Четвериков, Д.А. Погонин, А.Н. Блудов. – № 2014661814. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 20.12.2014. Заявка № 2014619777 от 30.09.2014.

Четвериков Борис Сергеевич

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород
Аспирант кафедры «Технология машиностроения»
E-mail: await_rescue@mail.ru

Чепчуров Михаил Сергеевич

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород
Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Технология машиностроения»
E-mail: avtpost@mail.ru

B.S. CHETVERIKOV (*Post-graduate Student of the Department «Technology of mechanical engineering»*)

M.S. CHEPCHUROV (*Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Professor of the Department «Technology of mechanical engineering» Belgorod Shukhov State Technology University, Belgorod*)

PROCESS AUTOMATION OF ACCURACY APPRAISAL OF FILLING RIFFLE FOR MANUFACTURING DRILLING BIT LEG

The article deals with issues related to the use of automated evaluation form accuracy in the preparation of the profile groove skating foot drill bit. The rationale for the choice of non-contact measurement method to control the accuracy of the groove shape skating. Also in the paper presents a block diagram of the assessment procedure roundness groove skating and layout of the instrument and control devices with a fixed him with his paw in the measurement process. Is a timing chart performance monitoring products, and a formula to calculate the time required for inspection. The proposed method the authors evaluate the accuracy of the automated form grooves skating achieves reduce material costs for the production of clutches, provided that the exhaust stroke of products does not exceed the performance of a complex measurement.

Keywords: *precision; automation; measurement; drill bit; riffle.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Zhukov E.M., Bludov A.N. Avtomatizirovanoe opredelenie velichiny' pripuska naplavlennogo zheleznodorozhnogo kola // Informacionny'e sistemy' i tehnologii, 2014. – № 5. – S. 74-80.

2. Patent 121362 Rossijskaya Federaciya, MPK G01B11/00. Lazernoe ustrojstvo dlya opredeleniya pogreshnosti formy' krupnogabaritny'x ob'ektov / B.S. Chetverikov, M.S. Chepchurov, A.N. Bludov. – № 2012126282/28; zayav. 22.06.2012; opubl. 20.10.2012; byul. № 29.
3. Chetverikov B.S., Chepchurov M.S., Pogonin D.A. Definition of shape and position of complex geometric surfaces // World Applied Sciences Journal, 2014. – Vol. 31. – № 4. – P. 526-530.
4. Chepchurov M.S. Kontrol' i registraciya osnovny'x parametrov pezaniya pri obrabotke krupnogabaritny'x detalej // Tekhnologiya mashinostroeniya, 2008. – № 3. – S. 11-12.
5. Programma dlya opredeleniya linejny'x razmerov ob'ekta s ispol'zovaniem konvertacii cvetnogo izobrazheniya v monoxromnoe; programma dlya E'VM / M.S. Chepchurov, N.A. Tabekina, B.S. Chetverikov, D.A. Pogonin, A.N. Bludov. – № 2014661814. Zaregistrovano v Reestre programm dlya E'VM 20.12.2014. Zayavka № 2014619777 ot 30.09.2014.

*МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ*

УДК 681.3

О.В. КОНЮХОВА, А.А. МИТИН

**ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ
АЛГОРИТМОВ ПРОВЕРКИ ДЕКОМПОЗИЦИИ
НА СОЕДИНЕНИЕ БЕЗ ПОТЕРЬ И НА СОХРАНЕНИЕ ЗАВИСИМОСТЕЙ
НА ЯЗЫКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ HASKELL**

В статье рассматривается один из возможных вариантов программной реализации алгоритма проверки декомпозиции на соединение без потерь и алгоритма проверки декомпозиции на сохранение зависимостей.

Ключевые слова: *отношение; декомпозиция отношений; алгоритм проверки декомпозиции на соединение без потерь; алгоритм проверки декомпозиции на сохранение зависимостей; программная реализация на языке функционального программирования Haskell.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордиенко А.П. Теория проектирования реляционных баз данных: учебное пособие. – Орел: ОрелГТУ, 1999. – 42 с.; ил.
2. Мейер Д. Теория реляционных баз данных: пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 608 с.; ил.
3. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. 7-е издание: пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 1072 с.; ил. – парал. тит. англ.
4. Гарсиа-Молина Г., Ульман Д.Дж., Уидом Дж. Системы баз данных. Полный курс: пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 1088 с.; ил. – парал. тит. англ.
5. Информация по языку Haskell [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.haskell.ru>.
6. Холомьев А. Учебник по Haskell [Электронный ресурс]. – URL: <http://anton-k.github.io/ru-haskell-book/files/ru-haskell-book.pdf>.
7. Душкин Р.В. Функциональное программирование на языке Haskell. – М.: ДМК-Пресс, 2007. – 608 с.; ил.

Конюхова Оксана Владимировна

ФГБОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные системы»
Тел.: 8 (4862) 76-19-10
E-mail: oks1112@yandex.ru

Митин Александр Александрович

ФГБОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Информационные системы»
Тел.: 8 (4862) 43-49-56, 8 (4862) 55-64-19

E-mail: mcc77@yandex.ru

O.V. KONYUXOVA (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of the Department «Information Systems»*)

A.A. MITIN (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department «Information Systems»
State University – ESPC, Orel*)

**IMPLEMENTATION OF THE LOSSLESS-JOIN DECOMPOSITION
VALIDATION ALGORITHM AND DEPENDENCY-PRESERVATION
DECOMPOSITION VALIDATION ALGORITHM IN HASKELL**

In this paper there is little description of task one of the possible ways of implementation of the lossless-join decomposition validation algorithm and dependency- preservation decomposition validation algorithm in Haskell.

Keywords: *relation; relation decomposition; lossless-join decomposition validation algorithm; dependency-preservation validation algorithm; implementation in Haskell.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gordienko A.P. Teoriya proektirovaniya relyacionny'x baz danny'x: uchebnoe posobie. – Orel: OrelGTU, 1999. – 42 s.; il.
2. Mejer D. Teoriya relyacionny'x baz danny'x: per. s angl. – M.: Mir, 1987. – 608 s.; il.
3. Dejt K.Dzh. Vvedenie v sistemy' baz danny'x, 7-e izdanie: per. s angl. – M.: Izdatel'skij dom «Vil'yams», 2001. – 1072 s.; il. – paral. tit. angl.
4. Garsia-Molina G., Ul'man D.Dzh., Uidom Dzh. Sistemy' baz danny'x. Polny'j kurs: per. s angl. – M.: Izdatel'skij dom «Vil'yams», 2003. – 1088 s.; il. – paral. tit. angl.
5. Informaciya po yazy'ku Haskell [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://www.haskell.ru>.
6. Xolom'yov, A. Uchebnyk po Haskell [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://anton-k.github.io/ru-haskell-book/files/ru-haskell-book.pdf>.
7. Dushkin R.V. Funkcional'noe programmirovaniye na yazy'ke Haskell. – M.: DMK Press, 2007. – 608 s.; il.

УДК 654.172

Н.А. ОРЕШИН, В.С. ШУМИЛИН, Е.Г. ЗАВОДАЕВ, О.Э. ЕГИН

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ КАДРА-ВСТАВКИ
В МУЛЬТИМЕДИЙНОМ ПОТОКЕ**

В статье рассматриваются математические аспекты идентификации кадра-вставки в мультимедийном потоке на основе использования методики оценки экстремальной суммарной дифференциальной яркости изображений последовательности кадров.

Ключевые слова: *мультимедийный поток; кадр-вставка; интенсивность пикселя; яркость изображения кадров.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ерош И.Л., Сергеев М.Б., Соловьев Н.В. Обработка и распознавание изображений в системах превентивной безопасности: учебное пособие. – СПб.: ГУАП, 2005. – 154 с.
2. Еременко В.Т. Моделирование процессов информационного обмена в распределенных управляющих системах: монография. – М: Машиностроение-1, 2004. – 224 с.

3. Еременко В.Т. Компьютерная графика: методы, модели и средства преобразования графической информации: монография / В.Т. Еременко, А.П. Фисун, И.С. Константинов, Д.В. Агарков, Е.А. Семашко. – Орел: ОрелГТУ, 2010. – Т. 1. – 364 с.
4. Красильников Н.Н. Цифровая обработка изображений. – М.: Вузовская книга, 2001. – 320 с.
1. Грузман И.С. и др. Цифровая обработка изображений в информационных системах. – НГТУ. Новосибирск, 2000. – 156 с.
5. Потапов А.А. Новейшие методы обработки изображений / А.А. Потапов, А.А. Пахомов, С.А. Никитин, Ю.В. Гуляев. – М.: Физматлит, 2008. – 496 с.
6. Яншин В.В. Анализ и обработка изображений: принципы и алгоритмы. – М.: Машиностроение, 1994. – 112 с.
7. Анисимов Б.В., Курчатов В.Д., Злобин В.К. Распознавание и цифровая обработка изображений: учебное пособие для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 1983. – 295 с.
8. Ярославский Л.П. Введение в цифровую обработку изображений. – М.: Советское радио, 1979. – 312 с.
9. Гонсалес Р. Мир цифровой обработки. Цифровая обработка изображений: перевод с англ. под ред. П.А. Чочиа. – М.: Техносфера, 2006. – 1072 с.
10. Визильтер Ю. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW и IMAQ Vision / Ю. Визильтер, С. Желтов, В. Князь, А. Ходарев, А. Моржин. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 464 с.

Орешин Николай Алексеевич

Академия ФСО России, г. Орел
Кандидат технических наук, профессор
Тел.: 8 (4862) 54-96-91

Шумилин Вячеслав Сергеевич

Академия ФСО России, г. Орел
Сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-96-91

Заводаев Евгений Геннадьевич

Академия ФСО России, г. Орел
Сотрудник

Егин Олег Эдуардович

Академия ФСО России, г. Орел
Сотрудник

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

V.S. SHUMILIN (*Employee*)

E.G. ZAVODAEV (*Employee*)

O.E'. EGIN (*Employee*)

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

MATHEMATICAL ASPECTS IDENTIFICATION FRAME-INSERTION INTO THE MEDIA STREAM

The article deals with the mathematical aspects of the identification of the frame-insert in a multimedia stream, through the use of valuation techniques extreme total differential brightness image frame sequence.

Keywords: *multimedia stream; the frame insert; the intensity of the pixel; brightness of the image frames.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Erosh I.L., Sergeev M.B., Solov'ev N.V. Obrabotka i raspoznavanie izobrazhenij v sistemax preventivnoj bezopasnosti: uchebnoe posobie. – SPb.: GUAP, 2005. – 154 s.
2. Eremenko V.T. Modelirovanie processov informacionnogo obmena v raspredelenny'x upravlyayushhix sistemax: monografiya. – M.: Mashinostroenie-1, 2004. – 224 s.
3. Eremenko V.T. Komp'yuternaya grafika: metody, modeli i sredstva preobrazovaniya graficheskoy informacii: monografiya / V.T. Eremenko, A.P. Fisun, I.S. Konstantinov, D.V. Agarkov, E.A. Semashko. – Orel: OrelGTU, 2010. – Т. 1. – 364 s.
4. Krasil'nikov N.N. Cifrovaya obrabotka izobrazhenij. – M.: Vuzovskaya kniga, 2001. – 320 s.
1. Gruzman I.S. i dr. Cifrovaya obrabotka izobrazhenij v informacionny'x sistemax. – NGTU. Novosibirsk, 2000. – 156 s.
5. Potapov A.A. Novejshie metody' obrabotki izobrazhenij / A.A. Potapov, A.A. Paxomov, S.A. Nikitin, Yu.V. Gulyaev. – M.: Fizmatlit, 2008. – 496 s.
6. Yanshin V.V. Analiz i obrabotka izobrazhenij: principy' i algoritmy'. – M.: Mashinostroenie, 1994. – 112 s.
7. Anisimov B.V., Kurchatov V.D., Zlobin V.K. Raspoznavanie i cifrovaya obrabotka izobrazhenij: uchebnoe posobie dlya VUZov. – M.: Vy'sshaya shkola, 1983. – 295 s.
8. Yaroslavskij L.P. Vvedenie v cifrovuyu obrabotku izobrazhenij. – M.: Sovetskoe radio, 1979. – 312 s.
9. Gonsales R. Mir cifrovoj obrabotki. Cifrovaya obrabotka izobrazhenij: perevod s angl. pod red. P.A. Chochia. – M.: Texnosfera, 2006. – 1072 s.
10. Vizil'ter Yu. Obrabotka i analiz cifrovyy'x izobrazhenij s primerami na LabVIEW i IMAQ Vision / Yu. Vizil'ter, S. Zheltov, V. Knyaz', A. Xodarev, A. Morzhin. – M.: DMK Press, 2008. – 464 s.

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

УДК 004.054

Г.Х. ИРЗАЕВ, Н.М. ГАДЖИЕВА

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА
СОСТОЯНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ
СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Рассмотрены задачи мониторинга и анализа состояния информационно-коммуникационных систем предприятия, решаемые в ходе аудита. Предложено решение, которое позволяет накапливать в виде массивов в базе данных текущие значения параметров информационно-коммуникационных систем, а затем сравнивать их с нормативными значениями для принятия последующих решений об управлении объектами. Мониторинг осуществляется по нижним и верхним пороговым значениям параметров, что существенно снижает количество реакций системы на изменение состояния.

Ключевые слова: информационно-телекоммуникационная система; мониторинг событий; пороговое значение параметра; нормативное значение параметра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ирзаев Г.Х. Экспертный метод аудита безопасности информационных систем // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки, 2011. – Т. 1. – № 20. – С. 11-15.
2. Губина Е.А., Ирзаев Г.Х., Адеева М.Г. Проектирование информационной системы на основе связывания CASE-инструментария и реляционной базы данных // Наука и бизнес: пути развития, 2014. – № 4(934). – С. 75-79.
3. Ачкасов А.В., Кравец О.Я. Система мобильных программных агентов для обслуживания территориально-распределенных сетей // Информационные технологии моделирования и управления, 2014. – № 5(89). – С. 416-422.
4. Владимиров А.В. Моделирование взаимодействия агентов в адаптивной агентно-ориентированной информационной системе // Системы управления и информационные технологии, 2013. – Т. 53. – № 3.1. – С. 201-104.

Ирзаев Гамид Хайбулаевич

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные технологии и прикладная информатика в экономике»
Тел.: 8 928 504 56 84
E-mail: irzajev@mail.ru

Гаджиева Наида Магомедовна

ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала
Кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры «Информационные технологии и прикладная информатика в экономике»
Тел.: 8 928 249 78 45
E-mail: gnm-19@mail.ru

G.X. IRZAEV (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of the Department «Information technology and Applied Informatics in Economics»*)

N.M. GADZHIJEVA (*Candidate of Engineering Sciences,
Senior Teacher of the Department «Information technology and Applied Informatics in Economics»
Daghestan State Technical University, Makhachkala*)

**FUNCTIONAL MODEL OF MONITORING AND ANALYSIS
OF COMMUNICATION AND INFORMATION SYSTEMS OF MODERN ENTERPRISES**

Are considered tasks of monitoring and analysis of information and communication systems of the enterprise, which are solved in the during the audit. Offers a solution that allows accumulating in the database arrays current parameter values information and communication systems, and then compare them with standard values for the subsequent decisions on the management of objects. Monitoring is carried out by the lower and upper threshold values of parameters, which significantly reduces the number of system response to changes in the state.

Keywords: *information and telecommunication system; monitoring of events; threshold value of parameter; standard value of parameter.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Irzaev G.X. E'kspertnyj metod audita bezopasnosti informacionny'x sistem // Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta. Texnicheskie nauki, 2011. – Т. 1. – № 20. – S. 11-15.
2. Gubina E.A., Irzaev G.X., Adeeva M.G. Proektirovanie informacionnoj sistemy' na osnove svyazyvaniya CASE-instrumentariya i relyacionnoj bazy' danny'x // Nauka i biznes: puti razvitiya, 2014. – № 4(934). – S. 75-79.
3. Achkasov A.V., Kravec O.Ya. Sistema mobil'ny'x programmny'x agentov dlya obsluzhivaniya territorial'no-raspredelennyx' setej // Informacionny'e tehnologii modelirovaniya i upravleniya, 2014. – № 5(89). – S. 416-422.
4. Vladimirov A.V. Modelirovanie vzaimodejstviya agentov v adaptivnoj agentno-orientirovannoj informacionnoj sisteme // Sistemy' upravleniya i informacionny'e tehnologii, 2013. – Т. 53. – № 3.1. – S. 201-104.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

УДК 543.42:004.056

И.В. АНИКИН

**МЕТОД НЕЧЕТКОЙ ОЦЕНКИ КРИТИЧНОСТИ АКТИВОВ
КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СЕТИ**

В статье предлагается метод оценки критичности активов в корпоративной информационной сети (КИС). Метод использует разработанную модель КИС, учитывает

взаимодействие активов различных видов, а также способен работать в условиях разброса экспертных мнений и качественного характера частных показателей ущерба. Для формирования оценок критичности активов используются методы теории нечетких множеств и метод анализа иерархий. Метод может быть использован для оценки ущерба от реализации угроз при оценке рисков информационной безопасности в КИС

Ключевые слова: *информационная безопасность; оценка ущерба; нечеткое множество; метод анализа иерархий.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аникин И.В., Ляшко Д.А. Проблемы обеспечения базового уровня информационной безопасности для автоматизированных систем // Информационные технологии в системе социально-экономической безопасности России и ее регионов: сборник трудов IV Всероссийской научной конференции, Казань, 23-26 апреля. – Казань, КФУ, 2012 – С. 125-128.
2. Петренко С.А., Симонов С.В. Управление информационными рисками. Экономически оправданная безопасность. – М.: АйТи, 2004. – 392 с.
3. Аникин И.В. Управление внутренними рисками информационной безопасности корпоративных информационных сетей // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Информатика, телекоммуникации, управление», 2009. – Т. 3. – № 80. – С. 35-40.
4. Аникин И.В. Метод оценки внутренних рисков информационной безопасности корпоративных информационных сетей // Информация и безопасность, 2014. – Т. 17. – № 2. – С. 320-323.
5. Аникин И.В. Метод количественной оценки уровня ущерба от реализации угроз на корпоративную информационную сеть // Информационные технологии, 2010. – № 1. – С. 2-6.
6. Коптенков М.М. Категорирование информации – первый шаг к обеспечению информационной безопасности организации // Безопасность информационных технологий, 2011. – № 4. – С. 117-119.

Аникин Игорь Вячеславович

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ,
г. Казань

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой систем информационной безопасности

Тел.: 8 (843) 231-00-56

Email: anikinigor777@mail.ru

I.V. ANIKIN (*Candidate of Engineering Sciences, Head of the Department of Information Security Systems*)
Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI), Kazan

FUZZY ASSESSMENT OF ASSETS IN TELECOMMUNICATION NETWORKS

We suggest a method for fuzzy assessment of assets in telecommunication networks. This method uses a model of network. It can work under the uncertainty of data and qualitative character of particular indicators of risk. We use fuzzy sets and analytic hierarchy process. This method can be used for impact and risk assessment in telecommunication networks.

Keywords: *information security; impact assessment; fuzzy set; analytic hierarchy process.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Anikin I.V., Lyashko D.A. Problemy' obespecheniya bazovogo urovnya informacionnoj bezopasnosti dlya avtomatizirovanny'x sistem // Informacionny'e texnologii v sisteme social'no-e'konomicheskoy

- bezopasnosti Rossii i ee regionov: sbornik trudov IV Vserossijskoj nauchnoj konferencii, Kazan', 23-26 aprelya. – Kazan', KFU, 2012 – S. 125-128.
2. Petrenko S.A., Simonov S.V. Upravlenie informacionny'mi riskami. E'konomicheski opravdannaya bezopasnost'. – M.: A3Ti, 2004. – 392 s.
 3. Anikin I.V. Upravlenie vnutrennimi riskami informacionnoj bezopasnosti korporativny'x informacionny'x setej // Nauchno-texnicheskie vedomosti SPbGPU. Seriya «Informatika, telekommunikacii, upravlenie», 2009. – T. 3. – № 80. – S. 35-40.
 4. Anikin I.V. Metod ocenki vnutrennix riskov informacionnoj bezopasnosti korporativny'x informacionny'x setej // Informaciya i bezopasnost', 2014. – T. 17. – № 2. – S. 320-323.
 5. Anikin I.V. Metod kolichestvennoj ocenki urovnya ushherba ot realizacii ugroz na korporativnuyu informacionnuyu set' // Informacionny'e tehnologii, 2010. – № 1. – S. 2-6.
 6. Koptenkov M.M. Kategorirovanie informacii – pervy'j shag k obespecheniyu informacionnoj bezopasnosti organizacii // Bezopasnost' informacionny'x tehnologij, 2011. – № 4. – S. 117-119.

УДК 621.391

К.А. БАТЕНКОВ

ЛИНЕЙНЫЕ МОДУЛЯЦИЯ И ДЕМОДУЛЯЦИЯ ДЛЯ БЕСПРОВОДНОГО КАНАЛА СВЯЗИ С ЗАМИРАНИЯМИ НАКАГАМИ

Синтезированы дискретные отображения беспроводного канала связи в соответствии с критерием минимума среднеквадратической ошибки между сигналами на входе и на выходе образуемого дискретного канала при ограничении на энергию передаваемых сигналов. Вычислены матрицы модуляции и демодуляции для исследуемой модели беспроводного канала связи с использованием математического пакета MathCad. Проведена оценка технического эффекта линейных согласованных модуляции и демодуляции для беспроводного канала связи с замираниями, распределенными по закону Накагами. В качестве канала связи рассматривался канал с импульсной характеристикой идеального полосового фильтра в диапазоне от 1 ГГц до 1,1 ГГц и аддитивным белым гауссовским шумом. Продемонстрировано наличие энергетического выигрыша до 0,68 дБ предлагаемых решений относительно стандартной модуляции гармоническими несущими. Причем наибольший энергетический выигрыш, в том числе и по среднеквадратическому отклонению, наблюдается в области средних отношений средней энергии к спектральной плотности шума (около 10-30 дБ). Отмечено снижение среднеквадратической ошибки вследствие стабилизации коэффициента передачи канала связи и как результат – увеличение отношения сигнал-помеха на выходе демодулятора при заданной средней энергии к спектральной плотности шума.

Ключевые слова: беспроводный канал связи; дискретное отображение непрерывного канала связи; модуляция; демодуляция; распределение Накагами; замирания; среднеквадратическая ошибка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ali-Yahiya T. Understanding LTE and its Performance. – NY: Springer, 2011. – 250 p.
2. Hanzo L. and others. MIMO-OFDM for LTE, WiFi, and WiMAX: Coherent Versus Non-coherent and Cooperative Turbo-transceivers / L. Hanzo, J. Akhtman, L. Wang, M. Jiang. – UK: John Wiley & Sons Ltd, 2011. – 658 p.
3. Fazel K., Kaiser S. Multi-carrier and Spread Spectrum Systems: from OFDM and MC-CDMA to LTE and WiMAX. – 2nd ed. – Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2008. – 260 p.
4. Kaiser T., Zheng F. Ultra Wideband Systems with MIMO. – Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2010. – 254 p.
5. Molisch A.F. Wireless Communications. – 2nd ed. – Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2011. – 827 p.
6. Зюко А.Г. и др. Теория электрической связи: учеб. для ВУЗов / А.Г. Зюко, Д.Д. Кловский, В.И. Коржик, М.В. Назаров; под ред. Д.Д. Кловского. – М.: Радио и связь, 1999. – 432 с.

7. Прокис Дж. Цифровая связь: пер. с англ. под ред. Д.Д. Кловского. – М.: Радио и связь, 2000. – 800 с.
8. Батенков К.А. Математическое моделирование непрерывных многопараметрических каналов связи в операторной форме // Телекоммуникации, 2013. – № 10. – С. 2-4.
9. Батенков К.А. Необходимые условия оптимальности операторов модуляции и демодуляции // Многоядерные процессоры, параллельное программирование, ПЛИС, системы обработки сигналов: сб. ст. / сост. А.В. Калачев, В.В. Белозерских. – Барнаул, 2013. – С. 58-62.
10. Батенков К.А. Обобщенный пространственно-матричный вид энергетических ограничений систем связи // Известия Тульского государственного университета. Технические науки, 2013. – № 3. – С. 238-245.
11. Батенков К.А. Дискретные отображения непрерывного канала связи на основе обобщенного ряда Фурье // Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. – Рязань, 2013. – № 1 (выпуск 43). – С. 12-20.

Батенков Кирилл Александрович

Академия ФСО, г. Орел

Кандидат технических наук, сотрудник

E-mail: pustur@yandex.ru

K.A. BATENKOV (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)
Academy of Federal Agency of Protection of the Russian Federation, Orel

LINEAR MODULATION AND DEMODULATION FOR WIRELESS CHANNEL WITH NACAGAMI FADING

Wireless channel discrete mappings under the minimal average squared error criterion between signals on generated discrete channel input and output on limit of transmitted signals. Matrixes of modulation and demodulation for wireless channel model analyzed with utilizing of mathematical software suite MathCad. Performance evaluation of linear matched modulation and demodulation for wireless channel with Nacagami fading is carried out. Channel with pulse response of 1–1,1 GHz pass-band filter and additive white Gaussian noise is considered. Energy gain to 0,68 dB of proposed settlements in regard to standard modulation by harmonic oscillation is shown. Energy gain maximum (and also under the average squared error) is watched in and around mean ratios of energy to noise power spectral density (near 10–30 dB). Average squared error decrease as a result of channel transmission gain stabilization and consequently signal–noise growth on desired ratios of energy to noise power spectral density is marked.

Keywords: *wireless channel; continuous channel discrete mappings; modulation; demodulation; Nacagami distribution; fading; average squared error.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ali-Yahiya T. Understanding LTE and its Performance. – NY: Springer, 2011. – 250 p.
2. Hanzo L. and others. MIMO-OFDM for LTE, WiFi, and WiMAX: Coherent Versus Non-coherent and Cooperative Turbo-transceivers / L. Hanzo, J. Akhtman, L. Wang, M. Jiang. – UK: John Wiley & Sons Ltd, 2011. – 658 p.
3. Fazel K., Kaiser S. Multi-carrier and Spread Spectrum Systems: from OFDM and MC-CDMA to LTE and WiMAX. – 2nd ed. – Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2008. – 260 p.
4. Kaiser T., Zheng F. Ultra Wideband Systems with MIMO. – Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2010. – 254 p.
5. Molisch A.F. Wireless Communications. – 2nd ed. – Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2011. – 827 p.
6. Zyuko A.G. i dr. Teoriya e'lektricheskoy svyazi: ucheb. dlya VUZov / A.G. Zyuko, D.D. Klovskij, V.I. Korzhik, M.V. Nazarov; pod red. D.D. Klovskogo. – М.: Радио и связь', 1999. – 432 s.
7. Prokis Dzh. Cifrovaya svyaz': per. s angl. pod red. D.D. Klovskogo. – М.: Радио и связь', 2000. – 800 s.
8. Batenkov K.A. Matematicheskoe modelirovanie nepreryvny'x mnogoparametricheskix kanalov svyazi v operatornoj forme // Telekommunikacii, 2013. – № 10. – S. 2-4.

9. Batenkov K.A. Neobxodimy'e usloviya optimal'nosti operatorov modulyacii i demodulyacii // Mnogoyaderny'e processory', parallel'noe programmirovanie, PLIS, sistemy' obrabotki signalov: sb. st. / sost. A.V. Kalachev, V.V. Belozerskix. – Barnaul, 2013. – S. 58-62.
10. Batenkov K.A. Obobshhenny'j prostranstvenno-matrichny'j vid e'nergeticheskix ogranichenij sistem svyazi // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Texnicheskie nauki, 2013. – № 3. – S. 238-245.
11. Batenkov K.A. Diskretny'e otobrazheniya neprery'vnogo kanala svyazi na osnove obobshhennogo ryada Fur'e // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo radiotexnicheskogo universiteta. – Ryazan', 2013. – № 1 (vy'pusk 43). – S. 12-20.

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

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

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

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

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

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

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

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

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

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

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

Обязательные элементы:

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

ТАБЛИЦЫ, РИСУНКИ, ФОРМУЛЫ

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

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

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

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

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