

№ 6 (74) ноябрь-декабрь 2012

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)  
Бок Т. (Мюнхен, Федеративная Республика Германия)  
Гайндрик К. (Кишинев, Молдова)  
Долгий А. (Сент-Этьен, Франция)  
Еременко В.Т. (Орел, Россия)  
Иванников А.Д. (Москва, Россия)  
Ипатов О.С. (Санкт-Петербург, Россия)  
Колоколов Ю.В. (Ханты-Мансийск, Россия)  
Коськин А.В. (Орел, Россия)  
Маркарян Г. (Ланкастер, Великобритания)  
Подмастерьев К.В. (Орел, Россия)  
Поляков А.А. (Москва, Россия)  
Распопов В.Я. (Тула, Россия)

*Сдано в набор 15.10.2012 г.  
Подписано в печать 26.10.2012 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 программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем .....5-19
2. Математическое и компьютерное моделирование .....20-61
3. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах .....62-89
4. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами .....90-107
5. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети .....108-119
6. Информационная безопасность и защита информации.....120-131
7. Информационно-измерительные системы.....132-138

*Редакция*

*О.И. Константинова  
А.А. Фролова  
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: 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.*

©Госуниверситет – УНПК, 2012

№ 6 (74) November-December 2012

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., Ctepanov Y.S.

*Editor-in-chief*

Konstantinov I.S.

*Editorial board*

Arhipov O.P. (Orel, Russia)  
Averchenkov V.I. (Bryansk, Russia)  
Bok T. (Munich, Federal Republic of Germany)  
Gaidrik K. (Kishinev, Moldova)  
Dolgij A. (Saint-Etienne, France)  
Eremenko V.T. (Orel, Russia)  
Ivannikov A.D. (Moscow, Russia)  
Ipatov O.S. (St. Petersburg, Russia)  
Kolokolov J.V. (Khanty-Mansiysk, Russia)  
Koskin A.V. (Orel, Russia)  
Markaryan G. (Lancaster, Great Britain)  
Podmasteriev K.V. (Orel, Russia)  
Polyakov A.A. (Moscow, Russia)  
Raspopov V.Ya. (Tula, Russia)

*It is sent to the printer's on 15.10.2012,  
26.10.2012 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*

*Index on the catalogue  
«Pressa Rossii» 15998*

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

In this number

1. Software of the computer facilities and the automated systems.....5-19
2. Mathematical modeling and computer simulation.....20-61
3. An information technologies in socio-economic and organizational-technical systems.....62-89
4. Automation and control of technological processes and manufactures.....90-107
5. Telecommunication systems and computer networks.....108-119
6. Information and data security.....120-131
7. Information and measuring systems...132-138

The editors

Konstantinova O.I.  
Frolova A.A.  
Mitin A.A.

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: isit@ostu.ru

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

© State University – ESPC, 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

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

*УДОВИЧЕНКО А.О.*

Метод определения времени восстановления приложения, учитывающий условия его работы.....5

*ШИШКОВ И.И., ЛУКЪЯНОВ П.В.*

Исследование повышения быстродействия линейной фильтрации растровых изображений за счёт применения графического ускорителя.....15

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

*АФАНАСЬЕВ А.А., РЫЖКОВ А.П.*

Метод снижения скорости передачи в вокодерах с линейным предсказанием на основе применения нейронных сетей при переменной длине сегмента анализа.....20

*БЕЛОКУРОВ С.В., БАГРИНЦЕВА О.В., БЕЛОКУРОВ В.П.*

Моделирование управления системы охраны объектов в условиях преднамеренных помех.....28

*БЕСЕДИН П.Н., ЕНИКЕЕВА З.В.*

Алгоритм построения функций принадлежности термов лингвистической переменной.....33

*ЛОГИНОВ И.В.*

Информационно-логическая модель жизненного цикла информатизированных бизнес-процессов.....39

*САВВА Т.Ю.*

Разработка математической модели загрузки оборудования на предприятии по переработке скоропортящегося сырья .....47

*ЧУКАНОВ С.Н., КОБЛИК А.А.*

Формирование интерполяционных сплайнов для многообразий, представляемых евклидовой группой.....57

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

*ВЛАСОВ В.В., КОСЬКИН А.В.*

Моделирование процесса обучения в образовательных системах с использованием макросистемного подхода .....62

*ЖИЛЯКОВ Е.Г., КУРЛОВ А.В., БАБАРИНОВ С.Л.*

Оценка эффективности шумоочистки речевых сообщений.....69

*ЛОМАКИН В.В., АСАДУЛЛАЕВ Р.Г., ТРУХАЧЕВ С.С.*

Автоматизация процесса построения индивидуальных траекторий обучения в системе подготовки кадров промышленных предприятий.....75

*ЛУКЪЯНОВ П.В., ФРОЛОВ А.И.*

Моделирование процессов анализа и контроля данных административного мониторинга при автоматизации управления организационно-техническими системами.....84

### **АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ**

*ЗАХАРОВА О.В.*

Программный инструментарий для моделирования вычислительных средств управления.....90

*ЗЮЗИН Д.И.*

Настройки системы лингвистического управления.....100

### **ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ**

*БЕЛОУСОВ А.В., ГЛАГОЛЕВ С.Н., КОШЛИЧ Ю.А., БЫСТРОВ А.Б.*

Система визуализации и мониторинга технологических параметров распределенных объектов энергопотребления на основе web-базируемого доступа.....108

*ЕРЕМЕНКО В.Т., АНИСИМОВ Д.В., ПЛАЩЕНКОВ Д.А., КРАСНОВ Д.А., ЧЕРЕПКОВ С.А., ГЕОРГИЕВСКИЙ А.Е.*

Решение задач управления сетевыми ресурсами в условиях динамического изменения конфигурации беспроводной сети АСУП.....114

### **ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ**

*АРХИПОВ П.О., СОРОКИН А.И.*

Информационная технология формирования характеристических признаков предварительной идентификации цветных изображений.....120

*ЧЕРНОМОРЕЦ А.А., БОЛГОВА Е.В.*

О погрешности стеговнедрений в изображение на основе метода относительной замены коэффициентов ДКП.....125

### **ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

*КОРСУНОВ Н.И., НАЧЕТОВ А.А.*

Обнаружение и коррекция ошибок в информационно-измерительных системах энергетики.....132

## CONTENT

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

<i>UDOVICHENKO A.O.</i> Condition-based software rejuvenation time estimation method.....	5
<i>SHISHKOV I.I., LUKYANOV P.V.</i> Investigation of raster images linear filtering speedup caused by using a graphical accelerator.....	15

### MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

<i>AFANASYEV A.A., RYZHKOV A.P.</i> Method of transfer speed decrease in vocoders with the linear prediction on the basis of neural networks application at variable length of the analysis segment.....	20
<i>BELOKUROV S.V., BAGRYANTCHEVA O.V., BELOKUROV V.P.</i> The modelling of covering of a system of safety under the conditions of interference.....	28
<i>BESEDIN P.N., ENIKEEVA Z.V.</i> The algorithm for construction of membership functions of linguistic variable terms.....	33
<i>LOGINOV I.V.</i> Informational logical model of informatization business process lifecycle.....	39
<i>SAVVA T.YU.</i> Development of mathematical model for download equipment at the plant for the processing of perishable materials.....	47
<i>CHUKANOV S.N., KOBLIK A.A.</i> Forming the interpolation spline for the points of the manifolds, which are elements of one-parameter Lie groups.....	57

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

<i>VLASOV V.V., KOSKIN A.V.</i> Simulation of education process in educational systems with macrosystem approach.....	62
<i>ZHILYAKOV E.G., KURLOV A.V., BABARINOV S.L.</i> Evaluation noise reduction speech message.....	69
<i>LOMAKIN V.V., ASADULLAEV R.G., TRUKHACHEV S.S.</i> Automation of the process of building individual learning paths for training system in industrial enterprises.....	75
<i>LUKYANOV P.V., FROLOV A.I.</i> The modeling of the administrative monitoring data analysis and check processes by the automation of the organizational and technical systems control.....	84

### AUTOMATION AND MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MANUFACTURES

<i>ZAKHAROVA O.V.</i> Software simulation of high-speed controllers.....	90
<i>ZYUZIN D.I.</i> System setup linguistic control .....	100

### TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

<i>BELOUSOV A.V., GLAGOLEV S.N., KOSHLICH Yu.A., BYSTROV A.B.</i> System of visualization and monitoring of technological parameters of the distributed objects of power consumption on the basis of the web-based access.....	108
<i>EREMENKO V.T., ANISIMOV D.V., PLASCHENKOV D.A., KRASNOV D.A., CHEREPKOV S.A., GEORGIEVSKY A.E.</i> Solution for managing network resources in conditions of dynamic configuration change wireless cam.....	114

### INFORMATION AND DATA SECURITY

<i>ARKHIPOV P.O., SOROKIN A.I.</i> Information technology formation of characteristic indications for advance identification of color pictures.....	120
<i>CHERNOMORETS A.A., BOLGOVA E.V.</i> About the accuracy of steganographic embedding in the image using method of relative replacement of DCT coefficients.....	125

### INFORMATION AND MEASURING SYSTEMS

<i>KORSUNOV N.I., NACHETOV A.A.</i> Detection and correction errors in information-measurement systems of energetics.....	132
--	-----

А.О. УДОВИЧЕНКО

## МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИЛОЖЕНИЯ, УЧИТЫВАЮЩИЙ УСЛОВИЯ ЕГО РАБОТЫ

*Предложен новый метод определения времени восстановления приложения, учитывающий условия его работы. Разработанный метод основан на мониторинге одной из характеристик работы приложения или ОС и динамики изменения издержек, связанных с выбранным методом восстановления, в процессе работы приложения. Приведены результаты экспериментов, демонстрирующие работу метода и подтверждающие его эффективность.*

**Ключевые слова:** программное обеспечение; «старения»; восстановление; сервер; линейная регрессия; мониторинг; производительность.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Huang Y., Kintala C., Kolettis N., Fulton N. Software rejuvenation: Analysis, module and applications // The Proceedings of Fault-Tolerant Computing Symposium, 1995. – Vol. 25. – P. 381-390.
2. Li L., Vaidyanathan K., Trivedi K. An Approach for Estimation of Software Aging in a Web Server // International Symposium on Empirical Software Engineering, 2002. – Vol. 7. – P. 91-100.
3. Hoffman G., Trivedi K., Malek M. A Best Practice Guide to Resource Forecasting for the Apache Webserver // IEEE Transactions on Reliability, 2007. – Vol. 56. – № 4. – P. 154-164.
4. Dohi T., Goseva-Popstojanova K., Trivedi K. Statistical non-parametric algorithms to estimate the optimal software rejuvenation schedule // Proc. of 2000 Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing, 2000. – P. 77-84.
5. Garg S., Moorsel A., Vaidyanathan K., Trivedi K. A Methodology for Detection and Estimation of Software Aging // 9th Int'l Symposium on Software Reliability Engineering, 1998. – Vol. 9. – P. 282-292.
6. Литвак Б.Г. Экспертная информация. Методы получения и анализа. – М.: Радио и связь, 1982. – 184 с.
7. Тихонов Э.Е. Методы прогнозирования в условиях рынка: учеб. пособие. – Невинномысск: Изд-во СевКавГТУ, 2006. – 221 с.
8. Мичурин А. Утечки памяти в программах на Perl // Системный администратор, 2004. – № 5(18). – URL: <http://samag.ru/archive/article/286> (дата обращения: 01.03.2012).
9. Matias R., Barbetta P., Trivedi K., Filho P. Accelerated Degradation Tests Applied to Software Aging Experiments // IEEE Transactions on Reliability, 2010. – Vol. 59. – № 1. – P. 102-114.
10. Walters L.O. A web browsing workload modeling for simulation: master of science thesis/UCT. Cape Town: UCT, 2004. – 177 p.

**Удовиченко Антон Олегович**

Московский государственный университет путей сообщения, г. Москва

Аспирант кафедры «Информационные технологии»

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

---

A.O. UDOVICHENKO (*Post Graduate Student of the Department of «Informational Technologies»*)  
*Moscow State University of Railway Station*

### CONDITION-BASED SOFTWARE REJUVENATION TIME ESTIMATION METHOD

*A new method for estimating a software rejuvenation time is proposed in the paper, which allows taking into account an application activity and rejuvenation cost during application running. Results of the experiments are provided showing method preparation and proving the efficiency of the proposed method.*

**Keywords:** software; «aging»; rejuvenation; server; linear regression; monitoring; performance.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Huang Y., Kintala C., Kolettis N., Fulton N. Software rejuvenation: Analysis, module and applications // The Proceedings of Fault-Tolerant Computing Symposium, 1995. – Vol. 25. – P. 381-390.
2. Li L., Vaidyanathan K., Trivedi K. An Approach for Estimation of Software Aging in a Web Server // International Symposium on Empirical Software Engineering, 2002. – Vol. 7. – P. 91-100.
3. Hoffman G., Trivedi K., Malek M. A Best Practice Guide to Resource Forecasting for the Apache Webserver // IEEE Transactions on Reliability, 2007. – Vol. 56. – № 4. – P. 154-164.
4. Dohi T., Goseva-Popstojanova K., Trivedi K. Statistical non-parametric algorithms to estimate the optimal software rejuvenation schedule // Proc. of 2000 Pacific Rim International Symposium on Dependable Computing, 2000. – P. 77-84.
5. Garg S., Moorsel A., Vaidyanathan K., Trivedi K. A Methodology for Detection and Estimation of Software Aging // 9th Int'l Symposium on Software Reliability Engineering, 1998. – Vol. 9. – P. 282-292.
6. Litvak B.G. E'kspertnaya informaciya. Metody' polucheniya i analiza. – M.: Radio i svyaz', 1982. – 184 s.
7. Tixonov E' E. Metody' prognozirovaniya v usloviyax ry'nka: ucheb. posobie. – Nevinnomy'ssk: Izd-vo SevKavGTU, 2006. – 221 s.
8. Michurin A. Utechki pamyati v programmax na Perl // Sistemny'j administrator, 2004. – № 5(18). – URL: <http://samag.ru/archive/article/286> (data obrashheniya: 01.03.2012).
9. Matias R., Barbetta P., Trivedi K., Filho P. Accelerated Degradation Tests Applied to Software Aging Experiments // IEEE Transactions on Reliability, 2010. – Vol. 59. – № 1. – P. 102-114.
10. Walters L.O. A web browsing workload modeling for simulation: master of science thesis/UCT. Cape Town: UCT, 2004. – 177 p.

УДК 004.422.81

И.И. ШИШКОВ, П.В. ЛУКЪЯНОВ

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ ЛИНЕЙНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ РАСТРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЗА СЧЁТ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОГО УСКОРИТЕЛЯ

*В статье описано исследование повышения быстродействия пространственной линейной фильтрации растровых изображений за счёт использования графического ускорителя. В начале статьи описаны условия проведения экспериментального исследования, затем обоснован и приведён план эксперимента, после чего даны результаты исследования и проведён их анализ.*

**Ключевые слова:** линейная фильтрация растровых изображений; экспериментальные исследования; графический ускоритель.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шишков И.И., Митин А.А. К вопросу об оперативной обработке растровых изображений большого размера // Материалы IV Международной научно-технической конференции «Информационные технологии в науке, образовании и производстве». – Орёл: ОрелГТУ, 2010. – С. 194-197.
2. Шишков И.И. Линейная фильтрация растровых изображений с использованием графического ускорителя // Информационные системы и технологии, 2011. – № 6(68). – Орёл: Госуниверситет – УНПК. – С. 19-26.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие // М.: Высшее образование, 2006. – 479 с. – ISBN: 5-9692-0031-X.
4. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений: пер. с англ. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с. – ISBN 5-94836-028-8.
5. Сойфер В.А. Методы компьютерной обработки изображений. – 2-е изд., испр. – М.: ФИЗМАЛИТ, 2003. – 784 с. – ISBN 5-9221-0270-2.
6. Блохин В.Г. Современный эксперимент: подготовка, проведение, анализ результатов / В.Г. Блохин, О.П. Глудкин, А.И. Гуров, М.А. Ханин. – М.: Радио и связь, 1997. – 232 с.
7. Хикс Ч.Р. Основные принципы планирования эксперимента. – М.: Мир, 1967. – 406 с.

**Шишков Илья Иванович**

Госуниверситет – УНПК, г. Орёл

Младший научный сотрудник учебно-научно-исследовательской лаборатории специального программного обеспечения

E-mail: shishkov.ilia@gmail.com

**Лукьянов Павел Вадимович**  
Госуниверситет – УНПК, г. Орёл  
Аспирант кафедры «Информационные системы»  
E-mail: ckboji@gmail.com

---

I.I. SHISHKOV (*Junior Scientist of educational-scientific-investigational laboratory for specialized software*)

P.V. LUKYANOV (*Postgraduate student on chair «Information Systems»  
State University – ESPC, Orel*)

### **INVESTIGATION OF RASTER IMAGES LINEAR FILTERING SPEEDUP CAUSED BY USING A GRAPHICAL ACCELERATOR**

*The article describes investigation of raster images linear filtering speedup caused by using a graphical accelerator. Firstly, the article contains description of the circumstances under which the experiment was held. Then the experiment plan is reasoned and described. Finally the experiment's results are described and analyzed.*

**Keywords:** raster images linear filtering; experimental investigation; graphical accelerator.

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

1. Shishkov I.I., Mitin A.A. K voprosu ob operativnoj obrabotke rastrov'x izobrazhenij bol'shogo razmera // Materialy' IV Mezhdunarodnoj nauchno-texnicheskoj konferencii «Informacionny'e tekhnologii v nauke, obrazovanii i proizvodstve». – Oryol: OryolGTU, 2010. – S. 194-197.
2. Shishkov I.I. Linejnaya fil'traciya rastrov'x izobrazhenij s ispol'zovaniem graficheskogo uskoritelya // Informacionny'e sistemy' i tekhnologii, 2011. – № 6(68). – Oryol: Gosuniversitet – UNPK. – S. 19-26.
3. Gmurman V.E. Teoriya veroyatnostej i matematicheskaya statistika: uchebnoe posbie // M.: Vy'sshee obrazovanie, 2006. – 479 s. – ISBN: 5-9692-0031-X.
4. Gonsales R., Vuds R. Cifrovaya obrabotka izobrazhenij: per. s angl. – M.: Texnosfera, 2005. – 1072 s. – ISBN 5-94836-028-8.
5. Sojfer V.A. Metody' komp'yuternoj obrabotki izobrazhenij. – 2-e izd., ispr. – M.: FIZMATLIT, 2003. – 784 s. – ISBN 5-9221-0270-2.
6. Bloxin V.G. Sovremenny'j e'ksperiment: podgotovka, provedenie, analiz rezul'tatov / V.G. Bloxin, O.P. Gludkin, A.I. Gurov, M.A. Xanin. – M.: Radio i svyaz', 1997. – 232 s.
7. Xiks Ch.R. Osnovny'e principy' planirovaniya e'ksperimenta. – M.: Mir, 1967. – 406 s.

#### *МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ*

УДК 621.391

**А.А. АФАНАСЬЕВ, А.П. РЫЖКОВ**

### **МЕТОД СНИЖЕНИЯ СКОРОСТИ ПЕРЕДАЧИ В ВОКОДЕРАХ С ЛИНЕЙНЫМ ПРЕДСКАЗАНИЕМ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИНЕ СЕГМЕНТА АНАЛИЗА**

*Рассмотрена проблематика метода линейного предсказания речевого сигнала в контексте понижения скорости передачи с сохранением приемлемого качества. Предложено использование нейронных сетей-классификаторов, позволяющих отказаться от передачи сигнала возбуждения фильтров-синтезаторов на передающей стороне, заменив ее процедурой его идентификации на приемной стороне системы связи.*

**Ключевые слова:** речевой сигнал; низкоскоростное кодирование речи; метод линейного предсказания; нейронные сети.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Марпл-мл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения: пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 584 с., ил.

2. Быков С.Ф. Цифровая телефония: учеб. пособие для ВУЗов / С.Ф. Быков, В.С. Журавлев, И.А. Шалимов. – М.: Радио и связь, 2003. – 144 с.: ил.
3. Михайлов В.Г., Златоустова Л.В. Измерение параметров речи. – М.: Радио и связь, 1987. – 168 с.
4. Соболев В.Н. Информационные технологии в синтетической телефонии: монография. – М.: ИРИАС, 2007. – 360 с.
5. Шелухин О.И. Цифровая обработка и передача речи. – М.: Радио и связь, 2000. – 456 с.: ил.
6. Рабинер Л.Р., Шафер Р.В. Цифровая обработка речевых сигналов. – М.: Радио и связь, 1981. – 496 с.
7. Прохоров Ю.Н. Статистические модели и рекуррентное предсказание речевых сигналов. – М.: Радио и связь, 1984. – 240 с.
8. Самарский А.А., Вабищевич П.Н. Численные методы решения обратных задач математической физики. – М.: ЛКИ, 2009. – 480 с.
9. Способ формирования сигнала возбуждения в низкоскоростных вокодерах с линейным предсказанием / Патент на изобретение №2400832. Зарегистрировано 27.09.2010 г.
10. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание: пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.: ил.
11. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.

**Афанасьев Андрей Алексеевич**

Академия ФСО России, г. Орёл

Кандидат технических наук, научный сотрудник

Тел.: 8 915 505 19 25

**Рыжков Александр Павлович**

Академия ФСО России, г. Орёл

Преподаватель

A.A. AFANASYEV (*Candidate of Engineering Sciences, Research Associate*)

A.P. RYZHKOV (*Teacher*)

*Academy of Federal Agency of protection of the Russian Federation, Orel*

**METHOD OF TRANSFER SPEED DECREASE IN VOCODERS WITH  
THE LINEAR PREDICTION ON THE BASIS OF NEURAL NETWORKS APPLICATION  
AT VARIABLE LENGTH OF THE ANALYSIS SEGMENT**

*The considered problem of the method of linear prediction of speech signals in the context of the downward speed transmission with preservation of acceptable quality. Suggested that the use of neural networks-classifiers, to refuse to transfer the signal excitation filter-synth the reception.*

**Keywords:** *speech signal; a low bit rate speech coding; the method of linear prediction; neural networks.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Marpl-mI. S.L. Cifrovoy spektral'ny'j analiz i ego prilozheniya: per. s angl. – М.: Mir, 1990. – 584 с., ил.
2. By'kov S.F. Cifrovaya telefoniya: ucheb. posobie dlya VUZov / S.F. By'kov, V.S. Zhuravlyov, I.A. Shalimov. – М.: Радио и связь, 2003. – 144 с.: ил.
3. Mixajlov V.G., Zlatoustova L.V. Izmerenie parametrov rechi. – М.: Радио и связь, 1987. – 168 с.
4. Sobolev V.N. Informacionny'e texnologii v sinteticheskoy telefonii: monografiya. – М.: IRIAS, 2007. – 360 с.
5. Sheluxin O.I. Cifrovaya obrabotka i peredacha rechi. – М.: Радио и связь, 2000. – 456 с.: ил.
6. Rabiner L.R., Shafer R.V. Cifrovaya obrabotka rechevy'x signalov. – М.: Радио и связь, 1981. – 496 с.
7. Proxorov Yu.N. Statisticheskie modeli i rekurrentnoe predskazanie rechevy'x signalov. – М.: Радио и связь, 1984. – 240 с.
8. Samarskij A.A., Vabishhevich P.N. Chislenny'e metody resheniya obratny'x zadach matematicheskoy fiziki. – М.: LKI, 2009. – 480 с.
9. Sposob formirvaniya signala vzbuzhdeniya v nizkskorostny'x vokoderax s linejny'm predskazaniem / Patent na izobretenie №2400832. Zaregistrirvano 27.09.2010 g.



10. Hajkin S. Nejrny'e seti: polny'j kurs, 2-e izdanie: per. s angl. – M.: Izdatel'skij dom «Vil'yams», 2006. – 1104 s.: il.  
11. Osovskij S. Nejrny'e seti dlya obrabotki informacii. – M.: Finansy' i statistika, 2002. – 344 s.

УДК 681.3

С.В. БЕЛОКУРОВ, О.В. БАГРИНЦЕВА, В.П. БЕЛОКУРОВ

## МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ ПРЕДНАМЕРЕННЫХ ПОМЕХ

*В статье рассматривается проблематика моделирования системы охраны пространственно-удаленных объектов с целью повышения эффективности принятия управленческих решений по обеспечению их защищенности.*

**Ключевые слова:** модель; организации; управление; охрана.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зегжда Д.П., Ивашко А.М. Основы безопасности информационных систем. – М.: Горячая линия-Телеком, 2000. – 452 с.
2. Рогозин Е.А. Методы и средства автоматизированного управления подсистемой контроля целостности в системах защиты информации: монография / Е.А. Рогозин, А.С. Дубровин, В.И. Сумин и др. // Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2003. – 165 с.
3. Сумин В.И. Пути повышения безопасности охраны пространственно-распределенных объектов от проникновения нарушителя: монография / В.И. Сумин, А.Ю. Немченко, Д.О. Орлов // Воронеж: Воронеж. гос. техн. ун-т, 2003. – 110 с.
4. Белокуров С.В. Модели выбора недоминируемых вариантов в численных схемах многокритериальной оптимизации: монография / С.В. Белокуров, Бугаев Ю.В., Сербулов Ю.С. и др. // Воронеж: Научная книга, 2005. – 199 с.
5. Багринцева О.В., Сумин В.И. Процесс анализа деятельности управленческого решения в организационной системе // Всеросс. науч.-практич. конф. – Краснодар: Изд-во КубГУ, 2010. – С. 49-50.

#### **Белокуров Сергей Владимирович**

Воронежский институт МВД РФ, г. Воронеж

Доктор технических наук, доцент кафедры «Информационно-технического обеспечения»

Тел.: 8 (4732) 74-54-77

E-mail: bsvlabs@mail.ru

#### **Багринцева Оксана Владимировна**

Воронежский институт МВД РФ, г. Воронеж

Адъюнкт кафедры автоматизированных информационных систем органов внутренних дел

Тел.: 8 (4732) 74-54-77

E-mail: ganych-oksana@rambler.ru

#### **Белокуров Владимир Петрович**

Воронежская государственная лесотехническая академия, г. Воронеж

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Организации перевозок и безопасности движения»

Тел.: 8 (4732) 53-61-78

E-mail: opbd\_vglta@mail.ru

---

S.V. BELOKUROV (*Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor  
of the department of information technology*)

O.V. BAGRYANTCHEVA (*Adjunct of the department of information technology*)

V.P. BELOKUROV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor, head of the department  
of the Traffic and Safety movement*)

## THE MODELLING OF COVERING OF A SYSTEM OF SAFETY UNDER THE CONDITIONS OF INTERFERENCE

*The article deals with the problems of modeling of a system of safety of special objects with the aim of rising the effectiveness while adoption the governing decisions on the question of safety.*

**Keywords:** model; organization; governing; safety.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Zegzhda D.P., Ivashko A.M. Osnovy' bezopasnosti informacionny'x sistem. – M.: Goryachaya liniya-Telekom, 2000. – 452 s.
2. Rogzin E.A. Metody' i sredstva avtomatizirovanngo upravleniya podsystemoj kontrolya celostnosti v sistemax zashhity' informacii: monografiya / E.A. Rogozin, A.S. Dubrovin, V.I. Sumin i dr. // Voronezh: Voronezh. gos. texn. un-t, 2003. – 165 s.
3. Sumin V.I. Puti povыsheniya bezopasnosti ohrany' prstranstvenno-raspredelyonny'x ob'ektv ot proniknoveniya narushitelya: monografiya / V.I. Sumin, A.Yu. Nemchenko, D.O. Orlov // Voronezh: Voronezh. gos. texn. un-t, 2003. – 110 s.
4. Belokurov S.V. Modeli vy'bora nedominiruemы'x variantov v chislenny'x sxemax mnogokriterial'noj optimizacii: monografiya / S.V. Belokurov, Bugaev Yu.V., Serbulov Yu.S. i dr. // Voronezh: Nauchnaya kniga, 2005. – 199 s.
5. Bagrinceva O.V., Sumin V.I. Process analiza deyatel'nosti upravlencheskogo resheniya v organizacionnoj sisteme // Vseross. nauch.-praktich. konf. – Krasnodar: Izd-vo KubGU, 2010. – S. 49-50.

УДК 519.254

П.Н. БЕСЕДИН, З.В. ЕНИКЕЕВА

### АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ФУНКЦИЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ТЕРМОВ ЛИНГВИСТИЧЕСКОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

*В данной статье рассматривается алгоритм построения функций принадлежности термов лингвистических переменных, который в отличие от существующих методов их построения позволяет снизить степень субъективизма экспертов за счет случайного выбора уровней степеней принадлежности.*

**Ключевые слова:** нечеткое множество; экспертный опрос; функция принадлежности; лингвистическая переменная; уровневое множество; степень принадлежности.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мелихов А.Н., Бернштейн Л.С., Коровин С.Я. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой. – М.: Наука, 1990. – 272 с.
2. Нечеткие множества и теория возможностей. Последние достижения / под ред. Р. Ягера. – М.: Радио и связь, 1986. – 391 с.
3. Венцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1964. – 573 с.

**Беседин Павел Николаевич**

Военный авиационный инженерный университет, г. Воронеж  
Кандидат технических наук, заместитель начальника отдела НИИЦ РЭБ и ОЭСЗ  
Тел.: 8 (4732) 244-78-15  
E-mail: nikson601@yandex.ru

**Еникеева Зоя Владимировна**

Воронежская областная Дума, г. Воронеж  
Ведущий специалист отдела информационного и технологического обеспечения  
Тел.: 8 905 654 83 70  
E-mail: z-enikeeva@mail.ru

---

P.N. BESEDIN (*Candidate of Engineering Sciences*)  
*Military Aircraft Engineering University, Voronezh*

Z.V. ENIKEEVA (*Leading specialist of the department of Information and Software*)  
*Voronezh Regional Duma, Voronezh*

### THE ALGORITHM FOR CONSTRUCTION OF MEMBERSHIP FUNCTIONS OF LINGUISTIC VARIABLE TERMS

*In this article the algorithm for construction of membership functions of linguistic variable terms is considered. This algorithm in contrast to existent methods for construction of membership functions allow to reduce the degree of expert subjectivism owing to random selection of levels for grades of membership.*

**Keywords:** *fuzzy set; expert question; membership function; linguistic variable; level set; grade of membership.*

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Melixov A.N., Bershtejn L.S., Korovin S.Ya. *Situacionny'e sovetuyushhie sistemy' s nechyotkoj logikoj.* – М.: Nauka, 1990. – 272 s.
2. *Nechyotkie mnozhestva i teoriya vzmozhnostej. Poslednie dostizheniya / pod red. R. Yagera.* – М.: Radio i svyaz', 1986. – 391 s.
3. Vencel' E.S. *Teoriya veroyatnostej.* – М.: Nauka, 1964. – 573 s.

УДК 004.75

И.В. ЛОГИНОВ

### ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИНФОРМАТИЗИРОВАННЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

*В результате исследования на основе анализа известных моделей жизненного цикла бизнес-процессов с высокой степенью автоматизации предложена новая модель, базирующаяся на основе применения ИПИ-подхода. Предложенная модель отражает эволюционный характер развития бизнес-процессов предприятия и включает в свой состав частные модели стадий и процессов жизненного цикла.*

**Ключевые слова:** *бизнес-процесс; АСУП; информатизация; жизненный цикл; модель; информационная поддержка.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Логинов И.В. Управление жизненным циклом информатизированных бизнес-процессов // Программные продукты и системы, 2012. – № 2. – С. 44-47.
2. Озерова И.Г., Дмитриева Е.А., Цапко Г.П. Особенности фазы разработки жизненного цикла бизнес-приложений на основе BPM-систем // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2010. – № 5. – С. 25-30.
3. Смирнов Н. Жизненный цикл бизнес-процесса. Business Process Management: компромисс между жестким контролем и гибкой деятельностью // Computerworld Россия, 2006. – № 22.
4. Хакимова Д.Р., Воронцов Ю.А. Виртуальное предприятие: организация и эффективность // Век качества, 2010. – № 4. – С. 52-55.
5. Петров М.Н., Треногий Н.Г. Анализ информационных систем управления бизнес-процессами в телекоммуникационной отрасли // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева, 2008. – № 4. – С. 201-205.
6. Самарин А. Эталонная модель BPM. Эталонная модель может быть построена и в такой области, как «Управление бизнес-процессами» // Открытые системы, 2009. – № 1.
7. Замятина О.М. Метод моделирования и комплексного анализа бизнес-процессов // Известия Томского политехнического университета, 2005. – Т. 308. – № 6. – С. 180-186.

8. Scacchi W., Peiwei Mi Process Life Cycle Engineering: a Knowledge-Based Approach and Environment // *Intell. Sys. Acc. Fin. Mgmt*, 1997. – № 7. – P. 83-107.
9. Georgakopoulos D., Tsalgatiidou A. Technology and Tools for Comprehensive Business Process Lifecycle Management // *Workflow Management Systems and Interoperability*, 1998. – P. 324-365.
10. Кольцова А.А. Современная организация и управление бизнес-процессами на основе CALS-технологии // *Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации*, 2005. – № 88. – С. 106-109.
11. Сметанин Ю.М., Сметанина Е.Ю., Мелехов Д.Г., Котегов Д.Ю. Автоматные модели бизнес-процессов и нормативный подход к BPR // *Вестник Удмуртского университета*, 2007. – № 2. – С. 219-238.
12. Rainer Schmidt Requirements for the Service Process Lifecycle // *Proceedings of BPMDS*, 2008. – P. 19-28.
13. Кузнецова Л.Н. Стандартизация бизнес-процессов как направление повышения эффективности деятельности организаций // *Учет и статистика*, 2009. – № 15. – С. 77-83.
14. Гришаков В.Г., Логинов И.В. Представление систем административного управления АСУП в виде виртуальных предприятий // *Информатика и системы управления*, 2011. – № 3. – С. 125-132.
15. Гришаков В.Г., Логинов И.В. Автоматизация процессов жизненного цикла программного обеспечения // *Информационные системы и технологии*, 2010. – № 2. – С. 5-13.
16. Гришаков В.Г., Логинов И.В., Христенко Д.В. Управление модернизацией АСУ предприятия на основе информационной поддержки ее жизненного цикла // *Информационно-управляющие системы*, 2012. – № 3(58). – С. 84-90.
17. ISO/IEC 15288:2008. Systems and software engineering – System life cycle processes. – 72 p.
18. Бакаев В.В. Информационное обеспечение, поддержка и сопровождение жизненного цикла изделия / В.В. Бакаев, Е.В. Судов, В.А. Гомозов и др. / под редакцией Бакаева В.В. – М.: Машиностроение-1, 2004. – 624 с.

**Логинов Илья Валентинович**  
 Академия ФСО России, г. Орел  
 Кандидат технических наук  
 E-mail: liv@academ.msk.rsnet.ru

I.V. LOGINOV (*Candidate of Engineering Sciences*)  
*Academy of Federal Agency of protection of the Russian Federation, Orel*

### **INFORMATIONAL LOGICAL MODEL OF INFORMATIZATION BUSINESS PROCESS LIFECYCLE**

*In the article, as a result of scientific research of lifecycle business-processes with high degree of automatization models make new model, based on CALS conception. This model shows evolution nature of enterprise business-process development and includes particular model of stages and processes of lifecycle.*

**Keywords:** *business-process; MES; informatization; lifecycle; model; informational support.*

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Loginov I.V. Upravlenie zhiznenny'm ciklom informatizirovanny'x biznes-processov // *Programmny'e produkty' i sistemy'*, 2012. – № 2. – S. 44-47.
2. Ozerova I.G., Dmitrieva E.A., Czapko G.P. Osobnosti fazy' razrabotki zhiznennogo cikla biznes-prilozhenij na osnove VRM-sistem // *Vestnik komp'yuterny'x i informacionny'x texnologij*, 2010. – № 5. – S. 25-30.
3. Smirnov N. Zhiznenny'j cikl biznes-processa. Business Process Management: kompromiss mezhdzhu zhyostkim kontrolem i gibkoj deyatel'nost'yu // *Computerworld Rossiya*, 2006. – № 22.
4. Hakimova D.R., Voronczov Yu.A. Virtual'noe predpriyatie: rganizaciya i predpriyatie // *Vek kachestva*, 2010. – № 4. – S. 52-55.
5. Petrov M.N., Trenogij N.G. Analiz infmacionny'x sistem upravleniya biznes-processami v telekmmunikacionnoj otrasli // *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo ae'rokosmicheskogo universiteta im. akademika M.F. Reshetneva*, 2008. – № 4. – S. 201-205.
6. Samarin A. E'talonnaya model' VRM. E'talonnaya model' mozhet by't' postroena i v takoj oblasti, kak «Upravlenie biznes-processami» // *Otkry'ty'e sistemy'*, 2009. – № 1.

7. Zamyatina O.M. Metod modelirovaniya i kompleksng analiza biznes-processov // Izvestiya Tomskogo politexnicheskogo universiteta, 2005. – Т. 308. – № 6. – С. 180-186.
8. Scacchi W., Peiwei Mi Process Life Cycle Engineering: a Knowledge-Based Approach and Environment // Intell. Sys. Acc. Fin. Mgmt, 1997. – № 7. – P. 83-107.
9. Georgakopoulos D., Tsalgatidou A. Technology and Tools for Comprehensive Business Process Lifecycle Management // Workflow Management Systems and Interoperability, 1998. – P. 324-365.
10. Kol'czova A.A. Sovremennaya organizaciya i upravlenie biznes-processami na osnove CALS-tekhnologii // Nauchny'j vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskgo universiteta grazhdanskoj aviacii, 2005. – № 88. – С. 106-109.
11. Smetanin Yu.M., Smetanina E.Yu., Melexov D.G., Kotegov D.Yu. Avtomatny'e modeli biznes-processov i normativny'j podxod k BPR // Vestnik Udmurtskogo universiteta, 2007. – № 2. – С. 219-238.
12. Rainer Schmidt Requirements for the Service Process Lifecycle // Proceedings of BPMDS, 2008. – P. 19-28.
13. Kuzneczova L.N. Standartizaciya biznes-processov kak napravlenie povy'sheniya e'ffektivnosti deyatel'nosti organizacij // Uchyot i statistika, 2009. – № 15. – С. 77-83.
14. Grishakov V.G., Loginov I.V. Predstavlenie sistem administrativnogo upravleniya ASUP v vide virtual'ny'x predpriyatij // Informatika i sistemy' upravleniya, 2011. – №3. – С. 125-132.
15. Grishakov V.G., Loginov I.V. Avtomatizaciya processov zhiznennogo cikla programmnoho obespecheniya // Informacionny'e sistemy' i tekhnologii, 2010. – № 2. – С. 5-13.
16. Grishakov V.G., Loginov I.V., Xristenko D.V. Upravlenie modernizaciej ASU predpriyatiya na osnove informacionnoj podderzhki eyo zhiznennogo cikla // Informacionno-upravlyayushhie sistemy', 2012. – № 3(58). – С. 84-90.
17. ISO/IEC 15288:2008. Systems and software engineering – System life cycle processes. – 72 p.
18. Bakaev V.V. Informacionnoe obespechenie, podderzhka i soprvozhdenie zhiznennogo cikla izdeliya / V.V. Bakaev, E.V. Sudov, V.A. Gomozoev i dr. / pod redakciej Bakaeva V.V. – М.: Mashinstroenie-1, 2004. – 624 s.

УДК 681.3.063

Т.Ю. САВВА

## РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЗАГРУЗКИ ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ СКОРОПОРТЯЩЕГОСЯ СЫРЬЯ

*В данной статье автор освещает проблему учета специфики организации загрузки оборудования скоропортящимся сырьем в ходе моделирования технологических процессов предприятия. В качестве возможного решения проблемы предлагается использование расширенного аппарата сетей Петри.*

**Ключевые слова:** моделирование; задача загрузки оборудования; сети Петри

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем: пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 264 с., ил.
2. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций. 7-е издание: пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912 с.
3. Буханько А.Н., Дуравкин Е.В. Применение нечеткой логики в управляющих переходах E-сетей // Системы обработки информации. – Х.: ХНУРЭ, 2008. – № 3(70). – С. 44-48.
4. Дуравкин Е.В., Амер Таксин Каламех Абу Джаккар. Использование аппарата E-сетей для анализа распределенных программных систем // Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы. – Херсон: ХНТУ, 2005. – № 1(15) – С. 47-51.
5. Моделирование систем [Электронный ресурс] – URL: <http://www.sardismusic.com/topics/t10.html> (дата обращения: 25.03.2012).

**Савва Татьяна Юрьевна**

ФГБОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», г. Орел

Аспирант кафедры «Информационные системы»

Тел.: 8 953 620 14 80

E-mail: t.savva@mail.ru

---

T.Yu. SAVVA (*Post Graduate Student of the Department of «Informational Systems»  
State University – ESPC, Orel*)

## DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODEL FOR DOWNLOAD EQUIPMENT AT THE PLANT FOR THE PROCESSING OF PERISHABLE MATERIALS

*In given article authors shine a problem of taking into account the specifics of the organization of download equipment of perishable materials during the modeling of technological processes at the plant. It suggests using of advanced machine of the Petri nets as a possible solution to the problem.*

**Keywords:** *modelling; the task of download equipment; Petri nets.*

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Piterson Dzh. Teoriya setej Petri i modelirovanie sistem: per. s angl. – M.: Mir, 1984. – 264 s., il.
2. Taxa, Xemdi A. Vvedenie v issledovanie operacij. 7-e izdanie: per. s angl. – M.: Izdatel'skij dom «Vil'yams», 2005. – 912 s.
3. Buxan'ko A.N., Duravkin E.V. Primenenie nechyotkoj logiki v upravlyayushhix perexodax E-setej // Sistemy' obrabotki informacii. – X.: XNURE', 2008. – № 3(70). – S. 44-48.
4. Duravkin E.V., Amer Taksin Kalamex Abu Dzhakkar. Ispol'zovanie apparata E-setej dlya analiza raspredelyonny'x programmny'x sistem // Avtomatika. Avtomatizaciya. E'lektrotexnicheskie komplekсы' i sistemy'. – Xerson: XNTU, 2005. – № 1(15) – S. 47-51.
5. Modelirovanie sistem [E'lektronny'j resurs] – URL: <http://www.sardismusic.com/topics/t10.html> (data obrashheniya: 25.03.2012).

УДК 519.651

С.Н. ЧУКАНОВ, А.А. КОБЛИК

## ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫХ СПЛАЙНОВ ДЛЯ МНОГООБРАЗИЙ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ ЕВКЛИДОВОЙ ГРУППОЙ

*В работе предложен метод формирования интерполяционных сплайнов для точек многообразий, являющихся элементами однопараметрических групп Ли  $SO(3)$  и  $SE(3)$ . Метод основан на алгоритме de Castel'jau формирования сегмента кубического сплайна для лиевых групп.*

**Ключевые слова:** *интерполяционный сплайн; алгоритм de Castel'jau; группа Ли; винтовое движение твердого тела.*

**Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 10-07-00032а и № 11-08-01349а).**

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Crouch P., Kun G., Leite F. The De Castel'jau algorithm on Lie groups and spheres // J.Dynam.Control Systems, 1999. – Vol. 5. – № 3. – P. 397-429.
2. Farin Gerald. Curves and surfaces for CAGD // Academic Press Inc, 2002.
3. Gallier J., Xu D. Computing exponentials of skew-symmetric matrices and logarithms of orthogonal matrices. //Int.Journ.of Robotics and Automation, 2002. – Vol. 17. – № 4. – P. 1-11.
4. Murray R.M., Li Z., Sastry S.S. A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation – CRC Press, 1994.
5. Park F.C., Ravani B. Bezier curves on Riemannian manifolds and Lie groups with kinematics applications // ASME J. Mechanical Design, 1995. – Vol. 117. – № 1. – P. 36-40.
6. Rodrigues R., Leite F., Jakubiak J. A new geometric algorithm to generate smooth interpolating curves on riemannian manifolds // LMS J.Comp.Math., 2005. – Vol. 8. – P. 251-266.

Чуканов Сергей Николаевич

Омский филиал Института математики им. С.Л. Соболева СО РАН, г. Омск  
Доктор технических наук, ведущий научный сотрудник, профессор  
Тел.: 8 (3812) 97-22-51  
E-mail: ch\_sn@mail.ru

**Коблик Андрей Александрович**

ФГБОУ ВПО Сибирская автомобильно-дорожная академия, г. Омск  
Аспирант  
Тел.: 8 (3812) 60-55-50  
E-mail: dron\_as87@mail.ru

---

S.N. CHUKANOV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor, Leading Research Associate*)  
*Sobolev Institute of Mathematics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Omsk*

A.A. KOBLIK (*Post Graduate Student*)  
*Siberian State Automobile and Highway Academy (SibADI)*

### **FORMING THE INTERPOLATION SPLINE FOR THE POINTS OF THE MANIFOLDS, WHICH ARE ELEMENTS OF ONE-PARAMETER LIE GROUPS**

*A method of forming the interpolation spline for the points of the manifolds, which are elements of one-parameter Lie groups, is proposed in the paper. The method is based on de Casteljau algorithm for formation of cubic spline segments for Lie groups.*

**Keywords:** *interpolation spline, algorithm de Casteljau; Lie group; screw motion of rigid body.*

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

1. Crouch P., Kun G., Leite F. The De Casteljau algorithm on Lie groups and spheres // J.Dynam.Control Systems, 1999. – Vol. 5. – № 3. – P. 397-429.
2. Farin Gerald. Curves and surfaces for CAGD // Academic Press Inc, 2002.
3. Gallier J., Xu D. Computing exponentials of skew-symmetric matrices and logarithms of orthogonal matrices. //Int.Journ.of Robotics and Automation, 2002. – Vol. 17. – № 4. – P. 1-11.
4. Murray R.M., Li Z., Sastry S.S. A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation – CRC Press, 1994.
5. Park F.C., Ravani B. Bezier curves on Riemannian manifolds and Lie groups with kinematics applications // ASME J. Mechanical Design, 1995. – Vol. 117. – № 1. – P. 36-40.
6. Rodrigues R., Leite F., Jakubiak J. A new geometric algorithm to generate smooth interpolating curves on riemannian manifolds // LMS J.Comp.Math., 2005. – Vol. 8. – P. 251-266.

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

УДК 004.942: 378

**В.В. ВЛАСОВ, А.В. КОСЬКИН**

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАКРОСИСТЕМНОГО ПОДХОДА**

*Для организации управления системами, в которых важную роль играет обмен информацией между ее частями, требуется разработка модели, учитывающая свойства информации как ресурса; в частности, составить уравнения баланса. В статье с учетом ряда ограничений представлен вариант такой модели применительно к процессу обучения студентов.*

**Ключевые слова:** *моделирование процесса передачи информации; макросистемный подход; образовательная система; научно-образовательный комплекс.*

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Амелькин С.А., Иванова О.С. Математическая модель процесса передачи информации в экономической макросистеме // Программные системы: теория и приложения, 2010. – № 3(3). – С. 85-91.

2. Солодова Е.А., Антонов Ю.П. Математическое моделирование педагогических систем // МКО, 2005. – Ч. 1. – С. 113-121.
2. Щипанов В. Математическое моделирование как условие проектирования качественных систем образования // Научно-культурологический журнал. – № 7(129) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu-www.woa/wa/Main?textid=935&level1=main&level2=articles> (дата обращения 12.03.2012).
3. Медведева Л.Г. Принципы формирования профессионально ориентированного тезауруса (на опыте работы со студентами ЮИ ТГУ) // «Вестник Томского государственного университета», 2007. – № 297 [Электронный ресурс]. – URL: <http://vestnik.tsu.ru/vestnik/archive/16-vyshel-iz-pechati-297-aprel-2007.html> (дата обращения 10.03.2012).
4. Подольская Н.Н., Лещайкина М.В., Еремеева М.А., Архипова К.Н. Применение статистических методов в исследовании успеваемости студентов // Системное управление. Материалы I региональной научно-практической конференции «Научный потенциал – будущему Мордовии», 2009 [Электронный ресурс]. – URL: [www.sisupr.mrsu.ru/2009-1/pdf/31\\_Podolnaya.pdf](http://www.sisupr.mrsu.ru/2009-1/pdf/31_Podolnaya.pdf) (дата обращения 17.03.2012).

**Власов Виктор Викторович**

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орел

Студент

Тел.: 8 (4862) 33-63-39

E-mail: vlasv-viktr@rambler.ru

**Коськин Александр Васильевич**

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орел

Доктор технических наук, профессор, директор УНИИ ИТ

Тел.: 8 (4862) 41-98-15

E-mail: koskin@ostu.ru

V.V. VLASOV (*Student*)

A.V. KOSKIN (*Doctor of Engineering Sciences, Professor, Director of the Education and Research Institute of Information Technologies*)  
*State University – ESPC, Orel*

**SIMULATION OF EDUCATION PROCESS IN EDUCATIONAL SYSTEMS  
 WITH MACROSYSTEM APPROACH**

*For management systems, which play an important role the exchange of information between its parts, is required to develop a model that takes into account the properties of information as a resource, in particular, to make the equation balance. In this paper, taking into account a number of limitations, a version of the model in relation to the learning process of students is presented.*

**Keywords:** *modeling of the transmission of information, the macrosystem approach, the educational system, scientific and educational complex.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Amel'kin S.A, Ivanova O.S. Matematicheskaya model' processa peredachi informacii v e'konomicheskoy makrosisteme // Programmny'e sistemy': teoriya i prilozheniya, 2010. – № 3(3). – S. 85-91.
2. Solodova E.A., Antonov Yu.P. Matematicheskoe modelirovanie pedagogicheskix sistem // МКО, 2005. – Ч. 1. – С. 113-121.
3. Shhipanov V. Matematicheskoe modelirovanie kak uslovie proektirovaniya kachestvenny'x sistem bra // Nauchno-kul'turologicheskij zhurnal. – № 7(129) [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu-www.woa/wa/Main?textid=935&level1=main&level2=articles> (data obrashheniya 12.03.2012).
4. Medvedeva L.G. Principy' formirovaniya professional'no orientirovannogo tezaurusu (na opy'te raboty' so studentami YuI TGU) // «Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta», 2007. – № 297 [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://vestnik.tsu.ru/vestnik/archive/16-vyshel-iz-pechati-297-aprel-2007.html> (data obrashheniya 10.03.2012).



5. Podol'skaya N.N., Leshhajkina M.V., Ereemeeva M.A., Arxipova K.N. Primenenie statisticheskix metodov v issledovanii uspevaemosti studentov // Sistemnoe upravlenie. Materialy' I regional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauchny'j potencial – budushhemu Mordovii», 2009 [E'lektronny'j resurs]. – URL: [www.sisupr.mrsu.ru/2009-1/pdf/31\\_Podolnay.pdf](http://www.sisupr.mrsu.ru/2009-1/pdf/31_Podolnay.pdf) (data obrashheniya 17.03.2012).

УДК 621.391

Е.Г. ЖИЛЯКОВ, А.В. КУРЛОВ, С.Л. БАБАРИНОВ

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ШУМООЧИСТКИ РЕЧЕВЫХ СООБЩЕНИЙ

*В статье рассматривается метод артикуляции как объективный критерий оценки эффективности различных методов обработки речевых данных, позволяющих повысить разборчивость записанных речевых сообщений при их воспроизведении за счет очистки от различных типов шума. В качестве подхода к оценке эффективности шумоочистки рассмотрен метод, основанный на применении специально сформированных артикуляционных таблиц, измерения производятся в соответствии с ГОСТ Р 50840-95 «Передача речи по трактам связи. Методы оценки качества, разборчивости и узнаваемости». Проведен анализ эффективности очистки русской речи от шумов различных типов следующими методами: спектрального вычитания, адаптивной фильтрации и субполосного преобразования.*

**Ключевые слова:** речевые сообщения; спектральное вычитание; адаптивная фильтрация; субполосное преобразование; частотное представление; шум; разборчивость; артикуляционные таблицы.

**Исследования выполнены при поддержке гранта РНПВШ, госконтракт №8.2251.2011.**

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 50840-95. Передача речи по трактам связи. Методы оценки качества разборчивости и узнаваемости // ИПК Издательство стандартов, 1996.
2. Покровский Н.Б. Расчет и измерение разборчивости речи. – М.: Связьиздат, 1962.
3. Жилияков Е.Г., Маматов Е.М., Белов А.С., Курлов А.В. Исследование методов очистки речи от шумов. – ОрелГТУ: Информационные системы и технологии, 2010. – № 5(61). – С. 17-25.

### **Жилияков Евгений Георгиевич**

Белгородский государственный университет, г. Белгород  
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационно-телекоммуникационных систем и технологий  
Тел.: 8 (4722) 30-13-58, 8 (4722) 30-13-92  
E-mail: zhilyakov@bsu.edu.ru

### **Курлов Александр Васильевич**

Белгородский государственный университет, г. Белгород  
Ассистент кафедры информационно-телекоммуникационных систем и технологий  
Тел.: (4722) 30-13-00\*21-74  
E-mail: kurlov@bsu.edu.ru

### **Бабаринов Сергей Леонидович**

Белгородский государственный университет, г. Белгород  
Студент кафедры информационно-телекоммуникационных систем и технологий  
Тел.: (4722) 30-13-00\*21-74  
E-mail: alvasetefess@gmail.com

A.V. KURLOV (*Assistant Professor of the department of the Communication Nets and Switching Systems*)

S.L. BABARINOV (*Student of the department of the Communication Nets and Switching Systems*)  
*Belgorod State University*

### EVALUATION NOISE REDUCTION SPEECH MESSAGE

*In article method of articulation tables was used in the case of analysis efficiency for different methods of noise suppression as a fair assessment. Noise suppression methods allow to rise articulation by clearing noise elements from the signal. In the paper three methods of noise suppression: adaptive filtration, substrip transformation and spectral subtraction are compared. As the new approach, we suggest to use method based on the articulation tables following GOST R 50840-95 «Speech transmission by communication channels. Quality, articulation and recognition assessment».*

**Keywords:** *speech message; spectral subtraction; adaptive filtration; substrip transformation; frequency representation; noise; articulation; articulation tables.*

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. GOST R 50840-95. Peredacha rechi po traktam svyazi. Metody' ocenki kachestva razborchivsti i uznavaemosti // IPK Izdatel'stvo standartov, 1996.
2. Pokrovskij N.B. Raschyot i izmerenie razborchivosti rechi. – M.: Svyaz'izdat, 1962.
3. Zhilyakov E.G., Mamatov E.M., Belov A.S., Kurlov A.V. Issledovanie metodov ochistki rechi ot шумов. – OryolGTU: Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2010. – № 5(61). – S. 17-25.

УДК 681.5:004.41

В.В. ЛОМАКИН, Р.Г. АСАДУЛЛАЕВ, С.С. ТРУХАЧЕВ

### АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОСТРОЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*В представленной статье освещаются вопросы формализации объектов и процессов в информационной среде подготовки кадров предприятия с целью автоматизированного построения индивидуальных траекторий обучения. Выделены существенные особенности обучения кадров промышленных предприятий, обоснована необходимость разработки адаптивных систем обучения, учитывающих индивидуальные особенности обучающихся. Построены структурная схема процесса управления усвоением знаний, автоматные модели процессов тестирования знания и переходов между блоками знаний. Для практической реализации алгоритма индивидуально направленного обучения разработана унифицированная модель, учитывающая текущую и ретроспективную информацию.*

**Ключевые слова:** *личностно-ориентированное обучение; адаптивное программное обеспечение; индивидуальная траектория обучения; адаптивный алгоритм формирования учебного курса; адаптивный алгоритм тестирования знаний.*

**Работа выполнена при финансовой поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы. Госконтракт № 14.740.11.0591 от 05 октября 2010 г.**

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования. От деятельности к личности. – М.: АCADEMIA, 2005. – 400 с.
2. Тархов С.В. Реализация механизмов многоуровневой адаптации в системе электронного обучения «Гефест»// Education Technology & Society 8(4), 2005. – P. 280-290.
3. Юрков Н.К. Интеллектуальные компьютерные обучающие системы: моногр. – Пенза: ПГУ, 2010. – 304 с.
4. Разыграева В.А., Лямин А.В. Алгоритмическое обеспечение формирования индивидуальной траектории обучения с учетом функционального состояния студента //

Материалы V Международной научно-практической конференции «Информационная среда ВУЗа XXI века», г. Петрозаводск, 2011. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2011. – С. 158-161.

5. Ларцов С.В., Плотников С.В. Алгоритм оценки функциональной надежности операторов сложных технических систем // Информатизация образования и науки, 2010. – № 2. – С. 114-126.
6. Беспалько В.П. Природосообразная педагогика. – М.: Народное образование, 2008. – 512 с.
7. Кривицкий Б.Х. Обучающие компьютерные программы: психология разработки преподавателями обучающих курсов в АСО // Educational Technology & Society, 2007. – № 10(3). – С. 395-406.

**Ломакин Владимир Васильевич**

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород  
Кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой информационного менеджмента  
Тел.: 8 (4722) 30-12-94  
E-mail: lomakin@bsu.edu.ru

**Асадуллаев Рустам Геннадьевич**

ФГОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет», г. Белгород  
Аспирант кафедры информационного менеджмента  
Тел.: 8 (4722) 30-12-94  
E-mail: asadullaev@bsu.edu.ru

**Трухачев Сергей Сергеевич**

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород  
Кандидат технических наук, доцент кафедры информационного менеджмента  
Тел.: 8 (4722) 30-12-94  
E-mail: trukhachev@bsu.edu.ru

---

V.V. LOMAKIN (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, head of the department of the informational management*)

R.G. ASADULLAEV (*Post-graduate student*)

S.S. TRUKHACHEV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the informational management*)  
*National Research University Belgorod State University*

**AUTOMATION OF THE PROCESS OF BUILDING INDIVIDUAL LEARNING PATHS FOR TRAINING SYSTEM IN INDUSTRIAL ENTERPRISES**

*The present article deals with the issues of formalization of objects and processes in the information environment of personal training to automate the individual learning path constructions. Essential features of training for industrial enterprises were chosen, the need of development of adaptive learning systems that take into account the individual characteristics of students was substantiated. The structural diagram of learning process control, the automata models of knowledge testing and transitions between blocks of knowledge were built. For the practical implementation of the individually oriented learning algorithm the unified model was developed. The current and retrospective information is used during the modeling process.*

**Keywords:** *student-oriented learning; adaptive software; individual learning path; adaptive algorithm for the formation of the course; an adaptive algorithm for knowledge testing.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Smirnov S.D. Pedagogika i psixologiya vy'sshego obrazovaniya. Ot deyatel'nosti k lichnosti. – М.: ACADEMIA, 2005. – 400 s.
2. Tarxov S.V. Realizaciya mexanizmov mnogourovnevoj adaptacii v sisteme e'lektronnogo obucheniya «Gefest»// Education Technology & Society 8(4), 2005. – P. 280-290.
3. Yurkov N. K. Intellektual'ny'e komp'yuternye obuchayushhie sistemy?: monogr. – Penza: PGU, 2010. – 304 s.
4. Razy'graeva V.A., Lyamin A.V. Algoritmicheskoe obespechenie formirovaniya individual'noj traektorii obucheniya s uchyotom funkcional'nogo sostoyaniya studenta // Materialy' V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Informacionnaya sreda VUZa XXI veka», g. Petrozavodsk, 2011. – Petrozavodsk: PetrGU, 2011. – S. 158-161.

5. Larczov S.V., Pltnikov S.V. Algoritm ocenki funkcional'noj nadyozhnosti operatorov slozhny'x texnicheskix sistem // Informatizaciya obrazovaniya i nauki, 2010. – № 2. – S. 114-126.
6. Bespal'ko V.P. Prirodosoobraznaya pedagogika. – M.: Narodnoe obrazovanie, 2008. – 512 s.
7. Kriviczkij B.X. Obuchayushhie komp'yuterny'e programmy': psixologiya razrabotki prepodavatelyami obuchayushhix kursov v ASO // Educational Technology & Society, 2007. – № 10(3). – S. 395-406.

УДК 65.011.56: 519.254

П.В. ЛУКЪЯНОВ, А.И. ФРОЛОВ

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ АНАЛИЗА И КОНТРОЛЯ ДАННЫХ АДМИНИСТРАТИВНОГО МОНИТОРИНГА ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ**

*В статье рассматриваются вопросы организации процессов обработки данных в автоматизированной системе административного мониторинга. Проанализирована роль системы административного мониторинга в процессах принятия управленческих решений. Построена формализованная модель процессов обработки данных. Разработана структура подсистем обработки данных в системе административного мониторинга.*

**Ключевые слова:** автоматизированная система; мониторинг; моделирование; принятие решений; процессы обработки данных; анализ данных; контроль данных.

**Примечание:** исследования проводились при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Орловской области, грант № 12-07-97528-р\_центр\_а.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Коськин А.В. Информационно-аналитические ресурсы для управления организационно-техническими системами: монография. – М.: Машиностроение-1, 2006. – 208 с.
2. Кравцова Н.А. Методика организации процессов сбора, хранения и обработки данных в автоматизированной адаптивной системе административного мониторинга // Сборник трудов X Всероссийской научной конференции молодых ученых «Наука. Технологии. Инновации». – Новосибирск: НГТУ, 2010. – В 4-х частях. – Ч. 1. – С. 139-141.
3. Константинов И.С., Фролов А.И., Лукьянов П.В. Формализация задач анализа и контроля данных в автоматизированной адаптивной системе административного мониторинга // Информационные системы и технологии: материалы Международной научно-технической интернет-конференции. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2011. – С. 31-37.
4. Константинов И.С., Фролов А.И., Лукьянов П.В. Модели правил анализа и критериев контроля данных в системе административного мониторинга // Информационные системы и технологии, 2012. – № 4(72). – С. 70-77.
5. Константинов И.С., Фролов А.И., Кравцова Н.А. Модель хранения данных в адаптивной автоматизированной системе административного мониторинга // Информационные системы и технологии, 2010. – № 4(60). – С. 66-73.

**Лукьянов Павел Вадимович**

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орел  
Инженер-программист кафедры «Информационные системы»  
Email: ckboji@gmail.com

**Фролов Алексей Иванович**

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент, зам. директора УНИИ ИТ по научной работе и инновациям  
Тел.: 8 (4862) 43-56-11  
E-mail: aifrolov@ostu.ru

A.I. FROLOV (*Candidate of Engineering Sciences, Professor, Associate director of the Education and Research Institute of Information Technologies of scientific work and innovations*)  
State University – ESPC, Orel

## THE MODELING OF THE ADMINISTRATIVE MONITORING DATA ANALYSIS AND CHECK PROCESSES BY THE AUTOMATION OF THE ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL SYSTEMS CONTROL

*In article the questions of the data processing organization in the automated are considered. The role of the administrative monitoring system in the processes of the management decision making is analyzed. The formalized model of the data processing is constructed. The structure of the data processing subsystems in the administrative monitoring system is designed.*

**Keywords:** *automated system; monitoring; modeling; decision making; data processing; data analyses; data control.*

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kos'kin A.V. Informacionno-analiticheskie resursy' dlya upravleniya organizacionno-texnicheskimi sistemami: monografiya. – M.: Mashinostroenie-1, 2006. – 208 s.
2. Kravcova N.A. Metodika organizacii processov sbora, xraneniya i obrabotki danny'x v avtomatizirovannoj adaptivnoj sisteme administrativnogo monitoringa // Sbornik trudov X Vserossijskoj nauchnoj konferencii molody'x uchyony'x «Nauka. Texnologii. Innovacii». – Novosibirsk: NGTU, 2010. – V 4-x chastyax. – Ch. 1. – S. 139-141.
3. Konstantinov I.S., Frolov A.I., Luk'yanov P.V. Formalizaciya zadach analiza i kontrolya danny'x v avtomatizirvannoj adaptivnoj sisteme administrativnogo monitoringa // Informacionny'e sistemy' i texnologii: materialy' Mezhdunarodnoj nauchno-texnicheskoj internet-konferencii. – Oryol: FGBOU VPO «Gosuniversitet – UNPK», 2011. – S. 31-37.
4. Konstantinov I.S., Frolov A.I., Luk'yanov P.V. Modeli pravil analiza i kriteriev kontrlya danny'x v sisteme administrativnogo monitoringa // Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2012. – № 4(72). – S. 70-77.
5. Konstantinov I.S., Frolov A.I., Kravcova N.A. Model' xraneniya danny'x v adaptivnoj avtomatizirvannoj sisteme administrativnogo monitringa // Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2010. – № 4(60). – S. 66-73.

### АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

УДК 658.012.11

О.В. ЗАХАРОВА

## ПРОГРАММНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ

*В работе представлен вариант программных инструментальных средств, которые необходимы, чтобы оценивать задержки при отработке элементарных операций и формировать точные представления о задержке вычисления управляющего воздействия в цифровом регуляторе.*

**Ключевые слова:** *промышленный контроллер; производительность; арифметико-логическое устройство (АЛУ).*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Раков В.И. Заметка о частных моделях контура управления при обеспечении требуемого функционирования // Промышленные АСУ и контроллеры, 2010. – № 11. – С. 7-20.
2. Базилевский Ю.Я., Шрейдер Ю.А. Методы оценки производительности универсальных цифровых машин с программным управлением // Вопросы теории математических машин. – М.: Изд-во физ-мат. лит-ры, 1958. – № 1. – 230 с.
3. Глушков В.М. Два универсальных критерия эффективности вычислительных машин // Доклады АН УССР, 1960. – № 4. – С. 477-481.

4. Артамонов Г.Т. Анализ производительности ЦВМ методами теории массового обслуживания. – М.: Энергия, 1972. – 176 с.
5. Раков В.И., Захарова О.В. Реализация быстрых вычислений посредством комбинационных структур // Вестник компьютерных и информационных технологий. – М.: Машиностроение, 2007. – № 8. – С. 51-55.
6. Раков В.И. О новом подходе к повышению производительности промышленных контроллеров // Промышленные контроллеры и АСУ. – М.: Машиностроение, 2011. – № 3. – С. 35-46.
7. Захарова О.В. Формальные средства организации вычислительных операций для быстродействующих промышленных контроллеров // Промышленные АСУ и контроллеры, 2012. – №1. – С. 51-60.
8. Захарова О.В. Построение унифицированных совершенных нормальных форм // Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ. – Реестр программ для ЭВМ, 2 марта 2012. – № 2012612286.
9. Захарова О.В., Раков В.И. Программный инструментарий для моделирования вычислительных средств управления // Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ. – Реестр программ для ЭВМ, 2 марта 2012. – № 2012612287.
10. Захарова О.В. Формула ПИД-регулятора для АЛУ непосредственного формирования // Информационные системы и технологии, 2012. – № 2. – С. 11-25.

**Захарова Ольга Владимировна**

ФБГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орел

Аспирантка Учебно-научно-исследовательского института информационных технологий

Тел.: 8 (4862) 76-19-10

E-mail: cvaig@mail.ru

O.V. ZAKHAROVA (*Post Graduate Student of the Education and Research  
Institute of Information Technologies*)  
State University – ESPC, Orel

**SOFTWARE SIMULATION OF HIGH-SPEED CONTROLLERS**

*Program components for modeling of management processes are offered. These components are necessary to estimate the delay optimization of primitive operations and to form exact model about computing delay of demand in digital control.*

**Keywords:** *industrial computer; productivity; arithmetic and logic unit (ALU).*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Rakov V.I. Zametka o chastny'x modelyax kontura upravleniya pri obespechenii trebuemogo funkcionirovaniya // Promy'shlenny'e ASU i kntrillery', 2010. – № 11. – S. 7-20.
2. Bazilevskij Yu.Ya., Shrejder Yu.A. Metody' ocenki proizvoditel'nosti universal'ny'x cifrovyy'x mashin s programmny'm upravleniem // Voprosy' teorii matematicheskix mashin. – М.: Izd-vo fiz-mat. lit-ry', 1958. – № 1. – 230 s.
3. Glushkov V.M. Dva universal'ny'x kriteriya e'ffektivnosti vy'chislite'ny'x mashin // Doklady' AN USSR, 1960. – № 4. – S. 477-481.
4. Artamonov G.T. Analiz proizvoditel'nosti CzVM metodami teorii massovogo obsluzhivaniya. – М.: E'nergiya, 1972. – 176 s.
5. Rakov V.I., Zaxarva O.V. Realizaciya by'stry'x vy'chislenij posredstvom kombinacionny'x struktur // Vestnik komp'yuterny'x i infmacionny'x tehnologij. – М.: Mashinostroenie, 2007. – № 8. – S. 51-55.
6. Rakov V.I. O novom pdxde k povy'sheniyu proizvoditel'nosti promy'shlenny'x kontrollerov // Promy'shlenny'e kontrollery' i ASU. – М.: Mashinostroenie, 2011. – № 3. – S. 35-46.
7. Zaxarova O.V. Formal'ny'e sredstva organizacii vy'chislitel'ny'x operacij dlya by'strodejstvuyushhix promy'shlenny'x kontrollerov // Promy'shlenny'e ASU i kontrollery', 2012. – №1. – S. 51-60.
8. Zaxarova O.V. Postroenie unificirovanny'x sovershenny'x normal'ny'x form // Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programm dlya E'VM. – Reestr programm dlya E'VM, 2 marta 2012. – № 2012612286.
9. Zaxarova O.V., Rakov V.I. Programmny'j instrumentarij dlya modelirovaniya vy'chislitel'ny'x sredstv upravleniya // Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programm dlya E'VM. – Reestr programm dlya E'VM, 2 marta 2012. – № 2012612287.

10. Zaxarova O.V. Formula PID-regulyatora dlya ALU neposredstvennogo formirovaniya // Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2012. – № 2. – S. 11-25.

УДК 658:001.891.57

Д.И. ЗЮЗИН

## НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

*В данной статье рассмотрены настройки системы лингвистического управления. Выделен перечень ключевых настроек, представлена структура программного средства, реализующего настройки системы лингвистического управления.*

**Ключевые слова:** лингвистическое управление; режим настроек; датчик; управляющее воздействие; исполнительный механизм; оценка качества управления.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Раков В.И. Вопросы лингвистического управления при проектировании интегрированных АСУ // Промышленные АСУ и контроллеры, 2006. – № 9.
2. Раков В.И. О некоторых преимуществах и возможностях лингвистического управления в интегрированных АСУ // Промышленные АСУ и контроллеры, 2007. – № 2.
3. Захаров В.Н., Поспелов Д.А., Хазацкий В.Е. Системы управления. Задание. Проектирование. Реализация. – 2 изд. – М.: «Энергия», 1977. – 424 с.
4. Раков В.И., Чулков В.О. Нелинейность инфографического моделирования в управлении интеллектуальными инженерными объектами / под редакцией проф. В.О. Чулкова. – М.: Изд-во «Св-АРГУС», 2006. – 256 с.

**Зюзин Дмитрий Иванович**

ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», г. Орел

Аспирант кафедры «Информационные системы»

Тел.: 8 920 282 71 30

E-mail: dmivz@mail.ru

---

D.I. ZYUZIN (*Post Graduate Student of the Department of «Informational Systems»  
State University – ESPC, Orel*)

### SYSTEM SETUP LINGUISTIC CONTROL

*In this article describes the system setup linguistic control. Selected list of key settings, presented the structure of the software that implements the system setup linguistic control.*

**Keywords:** linguistic control; mode settings, sensor, control action; executive mechanism; the assessment of the quality of governance.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Rakov V.I. Voprosy' lingvisticheskogo upravleniya pri proektirovanii integrirovanny'x ASU // Promy'shlenny'e ASU i kontrollery', 2006. – № 9.
2. Rakov V.I. O nekotory'x preimushhestvax i vozmozhnostyax lingvisticheskogo upravleniya v integrirovanny'x ASU // Promy'shlenny'e ASU i kontrollery', 2007. – № 2.
3. Zaxarov V.N., Pospelov D.A., Hazaczkiy V.E. Sistemy' upravleniya. Zadanie. Proektirovanie. Realizaciya. – 2 izd. – M.: «E'nergiya», 1977. – 424 s.
4. Rakov V.I., Chulkov V.O. Nelinejnost' infograficheskogo modelirovaniya v upravlenii intellektual'ny'mi inzhenerny'mi ob''ektami / pod redakciej prof. V.O. Chulkova. – M.: Izd-vo «Sv-ARGUS», 2006. – 256 s.

А.В. БЕЛОУСОВ, С.Н. ГЛАГОЛЕВ, Ю.А. КОШЛИЧ, А.Б. БЫСТРОВ

## **СИСТЕМА ВИЗУАЛИЗАЦИИ И МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ WEB-БАЗИРОВАННОГО ДОСТУПА**

*В статье рассматривается реализация многоуровневой системы мониторинга и оперативной визуализации технологических параметров объектов энергопотребления на основе WEB-базированного доступа. Представлена техническая реализация трех уровней системы с учетом их взаимосвязи. Описывается схема клиент-серверного взаимодействия верхнего функционального уровня системы. Особое внимание направлено на организацию событийно-ориентированного доступа с использованием реверсивного AJAX.*

**Ключевые слова:** мониторинг энергопотребления; WEB-базированный доступ; учет электроэнергии.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Белоусов А.В., Кошлич Ю.А., Быстров А.Б. Web-базированный доступ к технологическим параметрам распределенных объектов энергоснабжения и энергораспределения зданий // Инновационные материалы и технологии: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф., Белгород, 11-12 окт. 2011 г. / Белгор. гос. технол. ун-т. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – Ч. 1. – С. 45-51.
2. Тимирбаев А., Лангманн Р. Web-базированный доступ к технологической информации // Мир компьютерной автоматизации, 2002. – № 5.
3. Григорьев А.Б. Взаимодействие с OPC-серверами через Internet // Промышленные АСУ и контроллеры, 2002. – № 11.
4. OPC Data Access Automation Interface Specification, Version 2.02. Instead of version 2.01; released 03.02.99. OPC Foundation, 1999.
5. OPC Data Access Custom Interface Standard Version 2.05A; released 28.06.2002. OPC Foundation, 2002.
6. OPC XML-DA Specification, Version RC1.8, Release Candidate, released 13.06.2002. OPC Foundation 2002.

#### **Белоусов Александр Владимирович**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород  
Кандидат технических наук, доцент, начальник управления информатизации и коммуникаций  
E-mail: ntk@intbel.ru

#### **Глаголев Сергей Николаевич**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород  
Доктор экономических наук, профессор, ректор  
E-mail: rector@intbel.ru

#### **Кошлич Юрий Алексеевич**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород  
Аспирант кафедры технической кибернетики  
E-mail: koshlich@yandex.ru

#### **Быстров Алексей Борисович**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород  
Аспирант кафедры технической кибернетики  
E-mail: bddn.ru@gmail.com

---



A.V. BELOUSOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, head of the Informatization and Communication Management*)

S.N. GLAGOLEV (*Doctor of Economic Sciences, Professor, Rector of the University*)

Yu.A. KOSHLICH (*Post Graduate Student of the Department of «Engineering Cybernetics»*)

A.B. BYSTROV (*Post Graduate Student of the Department of «Engineering Cybernetics»  
Belgorod Shukhov State University*)

### **SYSTEM OF VISUALIZATION AND MONITORING OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF THE DISTRIBUTED OBJECTS OF POWER CONSUMPTION ON THE BASIS OF THE WEB-BASED ACCESS**

*The article describes the implementation of multilevel monitoring systems and operational visualization of process parameters on the basis of the power of objects WEB-a based access. The scheme of client-server interaction of the upper level of the functional system is shown. The technical realization of the three levels of the system, taking into account their interaction, are represented. Particular attention is directed to organize an event-based access using reverse AJAX.*

**Keywords:** *monitoring of energy consumption; WEB-based access; electricity metering.*

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

1. Belousov A.V., Koshlich Yu.A., By'strov A.B. Web-bazirovanny'j dostup k texnologicheskim parametram raspredelenny'x ob'ektov e'nergosnabzheniya i e'nergoraspredeleniya zdaniy // Innovacionny'e materialy' i tehnologii: sb. dokl. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Belgorod, 11-12 okt. 2011 g. / Belgor. gos. texnol. un-t. – Belgorod: Izd-vo BGTU, 2011. – Ch. 1. – S. 45-51.
2. Timirbaev A., Langmann R. Web-bazirovanny'j dostup k texnologicheskoj informacii // Mir komp'yuternoj avtomatizacii, 2002. – № 5.
3. Grigor'ev A.B. Vzaimodejstvie s OPC-serverami cherez Internet // Promy'shlenny'e ASU i kontrollery', 2002. – № 11.
4. OPC Data Access Automation Interface Specification, Version 2.02. Instead of version 2.01; released 03.02.99. OPC Foundation, 1999.
5. OPC Data Access Custom Interface Standard Version 2.05A; released 28.06.2002. OPC Foundation, 2002.
6. OPC XML-DA Specification, Version RC1.8, Release Candidate, released 13.06.2002. OPC Foundation 2002.

УДК 004.773

В.Т. ЕРЕМЕНКО, Д.В. АНИСИМОВ, Д.А. ПЛАЩЕНКОВ, Д.А. КРАСНОВ,  
С.А. ЧЕРЕПКОВ, А.Е. ГЕОРГИЕВСКИЙ

### **РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЕВЫМИ РЕСУРСАМИ В УСЛОВИЯХ ДИНАМИЧЕСКОГО ИЗМЕНЕНИЯ КОНФИГУРАЦИИ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ АСУП**

*Рассматривается управление сетевыми ресурсами беспроводной сети АСУП в условиях динамического изменения ее конфигурации. Предложена аналитическая модель оптимального управления сетевыми ресурсами для беспроводных сетей АСУП. Предложен критерий оптимальности управления ресурсами в сетях АСУП.*

**Ключевые слова:** *управление сетевыми ресурсами; беспроводные сети; маршрутизация; пропускная способность.*

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Еременко В.Т., Афонин С.И., Максаков С.А., Куленич А.И. Оптимизация ресурсов и управление процессами информационного обмена в сетях АСУТП на основе полевых шин // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2011. – № 9. – С. 46-49.
2. Еременко В.Т., Афонин С.И., Краснов Д.А. и др. Математическая модель оценки производительности беспроводной вычислительной сети АСУ предприятия // Информационные системы и технологии, 2011. – № 5. – С. 11-20.
3. Еременко В.Т., Афонин С.И., Кузьмина Л.В. и др. Методы решения задач распределения информационных потоков в сетях передачи данных предприятия на основе резервирования ресурсов // Информационные системы и технологии, 2012. – № 1. – С. 78-84.
4. Поповский В.В., Лемешко А.В., Евсева О.Ю. Динамическое управление ресурсами ТКС: математические модели в пространстве состояний // Наукові записки УНДІЗ, 2009. – № 1(9). – С. 3-26.
5. Математичні основи теорії телекомунікаційних систем / за загал. ред. В.В. Поповського. – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. – 564 с.
6. Norros I., Pruthi P. On the applicability of Gaussian traffic models // Proc. of The Thirteenth Nordic Teletraffic Seminar. Trondheim (Norway), 1996. – P. 37-50.
7. Сэйдж Э.П., Уайт Ч.С. Оптимальное управление системами. – М.: Наука, 1971. – 424 с.
8. Аоки М. Оптимизация стохастических систем. – М.: Наука, 1971. – 424 с.
9. Справочник по теории автоматического управления / под ред. А.А. Красовского. – М.: Наука, 1987. – 712 с.

**Еременко Владимир Тарасович**

ФГБОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», г. Орел

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

Тел.: 8 (4862) 41-98-79

E-mail: [wladimir@orel.ru](mailto:wladimir@orel.ru)

**Анисимов Дмитрий Владимирович**

Академия ФСО, г. Орел

Научный сотрудник

Тел.: 8 920 286 86 35

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

**Плащенко Дмитрий Алексеевич**

ФГБОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», г. Орел

Аспирант кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»

Тел.: 8 (4862) 45-57-58

E-mail: [rv3eff@yandex.ru](mailto:rv3eff@yandex.ru)

**Краснов Дмитрий Андреевич**

ФГБОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», г. Орел

Аспирант кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»

Тел.: 8 965 299 02 13

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

**Черепков Сергей Анатольевич**

Академия ФСО России, г. Орёл

Преподаватель

Тел.: 8 953 615 84 01

E-mail: [perspectiva2010@mail.ru](mailto:perspectiva2010@mail.ru)

**Георгиевский Александр Евгеньевич**

ФГБОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», г. Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»

Тел.: 8 (4862) 41-23-71

E-mail: [gae6@yandex.ru](mailto:gae6@yandex.ru)

---

V.T. EREMENKO (*Doctor of Engineering Sciences, Professor, head of the department «Electronics, computer facilities and information security»*)

D.V. ANISIMOV (*Research Associate*)

*Academy of Federal Agency of protection of the Russian Federation, Orel*

*D.A. PLASCHENKOV (Post-graduate Student of the department «Electronics, computer facilities and information security»)*

*D.A. KRASNOV (Post-graduate Students of the department «Electronics, computer facilities and information security»)  
State University – ESPC, Orel*

*S.A. CHEREPKOV (Teacher of a Military Academy)  
Academy of Federal Agency of protection of the Russian Federation, Orel*

*A.E. GEORGIEVSKY (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the department «Electronics, computer facilities and information security»)  
State University – ESPC, Orel*

### **SOLUTION FOR MANAGING NETWORK RESOURCES IN CONDITIONS OF DYNAMIC CONFIGURATION CHANGE WIRELESS CAM**

*The control of network resources of wireless network in conditions of dynamic changes of its configuration is considered. Analytical model of optimal control network resources for wireless is offered. Optimal control and its estimation test in ASCE are proposed.*

**Keywords:** *network resources control; wireless network; routing; throughput rate.*

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

1. Eryomenko V.T., Afonin S.I., Maksakov S.A., Kulenich A.I. Optimizaciya resursov i upravlenie processami informacionnogo obmena v setyax ASUTP na osnove polevy'x shin // Vestnik kmp'yuterny'x i informacionny'x tehnologij, 2011. – № 9. – S. 46-49.
2. Eryomenko V.T., Afonin S.I., Krasnov D.A. i dr. Matematicheskaya model' ocenki proizvoditel'nosti besprovodnoj vy'chislitel'noj seti ASU predpriyatiya // Informacionny'e sistemy' i tehnologii, 2011. – № 5. – S. 11-20.
3. Eryomenko V.T., Afonin S.I., Kuz'mina L.V. i dr. Metdy' resheniya zadach raspredeleniya informacionny'x potokov v setyax peredachi danny'x predpriyatiya na osnove rezervirovaniya resursov // Informacionny'e sistemy' i tehnologii, 2012. – № 1. – S. 78-84.
4. Popovskij V.V., Lemashko A.V., Evseeva O.Yu. Dinamicheskoe upravlenie resursami TKS: matematicheskie modeli v prostranstve sostoyanij // Naukovi zapiski UNDIIZ, 2009. – № 1(9). – S. 3-26.
5. Matematy'chni snovy' teorii telekomunikacijny'x sy'stem / za zagal. red. V.V. Popovskogo. – Xarkiv: TOV «Kompaniya SMIT», 2006. – 564 s.
6. Norros I., Pruthi P. On the applicability of Gaussian traffic models // Proc. of The Thirteenth Nordic Teletraffic Seminar. Trondheim (Norway), 1996. – P. 37-50.
7. Se'jdzh E'.P., Uajt Ch.S. Optimal'noe upravlenie sistemami. – M.: Nauka, 1971. – 424 s.
8. Aoki M. Optimizaciya stoxasticheskix sistem. – M.: Nauka, 1971. – 424 s.
9. Spravochnik po teorii avtomaticheskogo upravleniya / pod red. A.A. Krasovskogo. – M.: Nauka, 1987. – 712 s.

*ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ*

УДК 004.93

**П.О. АРХИПОВ, А.И. СОРОКИН**

#### **ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

*В статье авторы описывают информационную технологию формирования характеристических признаков предварительной идентификации цветных изображений. Цветное изображение можно представить в виде набора цветовых характеристик и их геометрического расположения, однозначно определяющих местоположение цветных пикселей. Предлагается структурная модель идентификации цветных пятен.*

**Ключевые слова:** цвет; изображение; пиксель; зона толерантности; идентификация; координата.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011611475. Система маркировки и идентификации графического интернет-контента: заявка № 2010617906 от 16.12.2010 РФ / И.С. Константинов, О.П. Архипов, П.О. Архипов, Р.А. Лунёв, А.А. Стычук, А.В. Голенков, А.С. Засимов, А.А. Мотин. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 15.02.2011 г. (РФ)
2. Архипов О.П., Зыкова З.П. Интеграция гетерогенной информации о цветных пикселях и их цветовосприимчивости // Информатика и ее применения. – М.: ИПИ РАН, 2010. – Том 4. – Вып. 4. – С. 14-25.
3. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение. – Москва: Бинум, 2006. – 752 с.
4. Архипов О.П. Технология оцифровки цветовосприимчивости отпечатков / Архипов О.П., Бородин Л.Н., Зыков Р.В., Зыкова З.П., Носова Н.Ю., Рябинкин Е.В. – М.: ИПИ РАН, 2009. – 115 с.
5. Архипов П.О., Стычук А.А. Технология создания палитры цветоразличаемых пикселей // «Информационные технологии в науке, образовании и производстве». Материалы III Международной научно-технической конференции. – Орел: Известия ОрелГТУ, 2008. – № 1-2. – С. 22-24.

### **Архипов Павел Олегович**

ОФ ИПИ РАН, г. Орёл  
Кандидат технических наук, старший научный сотрудник  
Тел.: 8 (4862) 36-86-88  
E-mail: arpaul@mail.ru

### **Сорокин Андрей Иванович**

ОФ ИПИ РАН, г. Орёл  
Инженер-исследователь  
Тел.: 8 (4862) 36-86-84  
E-mail: webdi@mail.ru

---

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

A.I. SOROKIN (*Engineer Researcher*)

*The Institute of Informatics Problems of the Russian Academy of Sciences (IPI RAN), Orel*

## **INFORMATION TECHNOLOGY FORMATION OF CHARACTERISTIC INDICATIONS FOR ADVANCE IDENTIFICATION OF COLOR PICTURES**

*In this article authors describe information technology formation of characteristic indications for advance identification of color pictures. The color image can be represented in the form of a set of color characteristics and their geometric location, uniquely determining the location of color pixels. Suggested structural model of identification of color stains.*

**Keywords:** color; image; pixel; zone of tolerance; identification; coordinate.

## **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy' dlya E'VM № 2011611475. Sistema markirovki i identifikacii graficheskogo internet-kontenta: zayavka № 2010617906 ot 16.12.2010 RF / I.S. Konstantinov, O.P. Arxipov, P.O. Arxipov, R.A. Lunyov, A.A. Sty'chuk, A.V. Golenkov, A.S. Zasimov, A.A. Motin. Zaregistrirvano v Reestre programm dlya E'VM 15.02.2011 g. (RF)
2. Arxipov O.P., Zy'kova Z.P. Integraciya geterojennoj informacii o cvetny'x pikselyax i ix cvetovospriyatii // Informatika i eyo primeneniya. – M.: IPI RAN, 2010. – Tom 4. – Vy'p. 4. – S. 14-25.
3. Shapiro L., Stokman Dzh. Komp'yuternoe zrenie. – Moskva: Binom, 2006. – 752 s.
4. Arxipov O.P. Texnologiya ocifrovki cvetovospriyatija otpechatkov / Arxipov O.P., Borodina L.N., Zy'kov R.V., Zy'kova Z.P., Nosova N.Yu., Ryabinkin E.V. – M.: IPI RAN, 2009. – 115 s.
5. Arxipov P.O., Sty'chuk A.A. Texnologiya sozdaniya palitry' cvetorazlichaemy'x pikselej // «Informacionny'e tehnologii v nauke, obrazovanii i proizvodstve». Materialy' III Mezhdunarodnoj nauchno-texnicheskoj knferencii. – Oryol: Izvestiya OryolGTU, 2008. – № 1-2. – S. 22-24.

А.А. ЧЕРНОМОРЕЦ, Е.В. БОЛГОВА

## О ПОГРЕШНОСТИ СТЕГОВНЕДРЕНИЙ В ИЗОБРАЖЕНИЕ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЗАМЕНЫ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДКТ

*В работе проведена оценка устойчивости к внешним воздействиям в виде аддитивного шума стеганографического внедрения информационных бит в изображение методом Коха-Жао. Показана зависимость погрешности восстановления информации от размеров используемых для внедрения блоков пикселей изображения-контейнера.*

**Ключевые слова:** *стеговнедрение; изображение; дискретное косинусное преобразование; погрешность; восстановление.*

**Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 12-07-00257-а.**

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Железняк В.К. Защита информации от утечки по техническим каналам: учебное пособие. – СПб.: ГУАП, 2006. – 188 с.
2. Конахович Г.Ф., Пузыренко А.Ю. Компьютерная стеганография. Теория и практика. – К.: «МК-Пресс», 2006. – 288 с.
3. Грибунин В.Г. Цифровая стеганография / В.Г. Грибунин, И.Н. Оков, И.В. Туринцев. – М.: Солон-Пресс, 2002. – 272 с.

#### **Черноморец Андрей Алексеевич**

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород  
Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной информатики  
Тел.: 8 (4722) 30-13-56  
E-mail: Chernomorets@bsu.edu.ru

#### **Болгова Евгения Витальевна**

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород  
Студентка 4 курса факультета компьютерных наук и телекоммуникаций  
Тел.: 8 950 717 49 33  
E-mail: jenechka\_90@list.ru

---

A.A. CHERNOMORETS (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, head of the department of the applied informatics*)

E.V. BOLGOVA (*Student of faculty of computer science and telecommunications National Research University Belgorod State University*)

### ABOUT THE ACCURACY OF STEGANOGRAPHIC EMBEDDING IN THE IMAGE USING METHOD OF RELATIVE REPLACEMENT OF DCT COEFFICIENTS

*In this work we propose the estimate for the stability against the external influences such as the additive noise of the steganographic information embedding in the image using Koch-Zhao method. We present the dependence of information restoration accuracy on the size of the pixel blocks of the container image that were used for embedding.*

**Keywords:** *stegoembedding; image; discrete cosine transform; accuracy; recovery.*

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Zheleznyak V.K. Zashhita informacii ot utechki po texnicheskim kanalām: uchebnoe posobie. – SPb.: GUAP, 2006. – 188 s.
2. Konaxovich G.F., Puzy'renko A.Yu. Komp'yuternaya steganografiya. Teoriya i praktika. – K.: «MK-Press», 2006. – 288 s.
3. Gribunin V.G. Cifrovaya steganografiya / V.G. Gribunin, I.N. Okov, I.V. Turincev. – M.: Solon-Press, 2002. – 272 s.

Н.И. КОРСУНОВ, А.А. НАЧЕТОВ

**ОБНАРУЖЕНИЕ И КОРРЕКЦИЯ ОШИБОК В ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ЭНЕРГЕТИКИ**

*В результате развития технической и приборной базы электроэнергетики, усложнения систем энергоснабжения и их элементов, широкого использования силовой полупроводниковой техники и микропроцессорных систем управления обозначились проблемы электромагнитной совместимости элементов, быстрого и полного обеспечения пользователей информацией для оперативного принятия решений. Для обеспечения комплексной автоматизации систем энергоснабжения потребовалась новая информационная технология, позволяющая изменить существующие подходы. Основными требованиями к этой технологии являются существенное ускорение получения решений, использование методов и средств обнаружения и устранения отказов.*

**Ключевые слова:** обнаружение ошибки; коррекция ошибки; помеха; отказоустойчивость; умножение.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Агунов М.В., Агунов А.В., Вербова Н.М. Новый подход к измерению электрической мощности // Промышленная энергетика, 2004. – № 2. – С. 30-33.
2. Агунов М.В., Агунов А.В., Вербова Н.М. Определение составляющих полной мощности в электрических цепях с несинусоидальными напряжениями и токами методами цифровой обработки сигналов // Электротехника, 2005. – № 7. – С. 45-48.
3. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. – СПб.: Питер, 2002. – 608 с.
4. Геворкян М.В. Современные компоненты компенсации реактивной мощности (для низковольтных сетей). – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2003. – 64 с.
5. Патент № 2439674 Российская Федерация, МПК. Способ формирования отказоустойчивой вычислительной системы и отказоустойчивая вычислительная система / А.С. Сыров, В.П. Андреев и др.; опубл. 10.01.2012. Бюл. №1.
6. Гобземис А.Ю., Удалов В.И. Методы тестового контроля микропроцессорных устройств // Автоматика и вычислительная техника, 1978. – № 6.
7. Волин М.Л. Паразитные помехи в радиоэлектронной аппаратуре. – М.: Радио и связь, 1981. – 296 с.
8. Тимонтеев В.Н. Аналоговые перемножители сигналов в радиоэлектронной аппаратуре / В.Н. Тимонтеев, Л.М. Величко, В.А. Ткаченко. – М.: Радио и связь, 1982. – 112 с.

**Корсунов Николай Иванович**

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород  
Доктор технических наук, профессор кафедры математического и программного обеспечения информационных систем.

Тел.: 8 (4722) 30-13-53

E-mail: korsunov@intbel.ru

**Начетов Александр Александрович**

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород  
Аспирант

Тел.: 8 919 221 01 21

E-mail: aleksandr@nachetov.org.ua

---

N.I. KORSUNOV (*Doctor of Engineering Sciences,  
Professor of the department of the mathematics and software*)

A.A. NACHETOV (*Post Graduate Student*)

## DETECTION AND CORRECTION ERRORS IN INFORMATION-MEASUREMENT SYSTEMS OF ENERGETICS

*As a result of technical and instrumental base electric power supply systems and the complexity of their elements, extensive use of power semiconductor technology and microprocessor control systems to identify the problems of electromagnetic compatibility elements, ensuring rapid and complete user information for operational decision-making. To provide comprehensive automation of power systems needed new information technology to change the existing approaches. The main requirements for this technology are a significant acceleration of obtaining solutions, methods and means to detect and eliminate faults.*

**Keywords:** error detection; correction of error; noise; fault tolerance; multiplication.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Agunov M.V., Agunov A.V., Verbova N.M. Novy'j podxod k izmereniyu e'lektricheskoy moshhnosti // Promy'shlennaya e'nergetika, 2004. – № 2. – S. 30-33.
2. Agunov M.V., Agunov A.V., Verbova N.M. Opredelenie sostavlyayushhix polnoj moshhnosti v e'lektricheskix cepyax s nesinusoidal'ny'mi napryazheniyami i tokami metodami cifrovoj obrabotki signalov // E'lektrotexnika, 2005. – № 7. – S. 45-48.
3. Sergienko A.B. Cifrovaya obrabotka signalov. – SPb.: Piter, 2002. – 608 s.
4. Gevorkyan M.V. Sovremennye komponenty kompensacii reaktivnoj moshhnosti (dlya nizkvol'tny'x setej). – M.: Izdatel'skij dom «Dode'ka-XXI», 2003. – 64 s.
5. Patent № 2439674 Rossijskaya Federaciya, MPK. Sposob formirovaniya otkazoustojchivoj vy'chislitel'noj sistemy' i otkazoustojchivaya vy'chislitel'naya sistema / A.S. Sy'rov, V.P. Andreev i dr.; opubl. 10.01.2012. Byul. №1.
6. Gobzemis A.Yu., Udalov V.I. Metody' testovogo kontrolya mikroprocessorny'x ustrojstv // Avtomatika i vy'chislitel'naya texnika, 1978. – № 6.
7. Volin M.L. Parazitny'e pomexi v radioe'lektronnoj apparature. – M.: Radio i svyaz', 1981. – 296 s.
8. Timonteev V.N. Analogovy'e peremnozhiteli signalov v radioe'lektronnoj apparature / V.N. Timonteev, L.M. Velichko, V.A. Tkachenko. – M.: Radio i svyaz', 1982. – 112 s.

### ТРЕБОВАНИЯ

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

##### ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

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

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

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

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

##### ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

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

- постановка проблемы или задачи в общем виде;
- анализ достижений и публикаций, в которых предлагается решение данной проблемы или задачи, на которые опирается автор, выделение научной новизны;
- исследовательская часть;
- обоснование полученных результатов;

- выводы по данному исследованию и перспективы дальнейшего развития данного направления;
- библиография.

#### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

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

• **Обязательные элементы:**

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

#### ТАБЛИЦЫ, РИСУНКИ, ФОРМУЛЫ

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

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

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

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

• В конце статьи приводятся набранные 10 pt сведения об авторах в такой последовательности: фамилия, имя, отчество (полужирный шрифт); учреждение или организация, ученая степень, ученое звание, должность, адрес, телефон, электронная почта (обычный шрифт).

Сведения об авторах предоставляются отдельным файлом и обязательно дублируются на английском языке.