

## Информационные системы и технологии

№ 5 (115) сентябрь-октябрь 2019

Издается с 2002 года. Выходит 6 раз в год

Учредитель – федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»  
(ОГУ имени И.С. Тургенева)

### Редакционный совет

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

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

### Главный редактор

Константинов И.С.

### Редколлегия

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

Сдано в набор 15.08.2019 г.

Подписано в печать 26.08.2019 г.

Дата выхода в свет 09.09.2019 г.

Формат 60x88 1/8.

Усл. печ. л. 7,5. Тираж 300 экз.

Цена свободная

Заказ №

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

Подписной индекс 15998  
по объединенному каталогу  
«Пресса России»

Материалы статей печатаются в авторской редакции.  
Право использования произведений предоставлено  
авторами на основании п. 2 ст. 1286 Четвертой части  
ГК РФ.

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

### Рубрики номера

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Математическое и компьютерное моделирование.....   | 5-17   |
| 2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах .....  | 18-58  |
| 3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.....                     | 59-66  |
| 4. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем..... | 67-74  |
| 5. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....  | 75-117 |

### Редакция

Н.Ю. Федорова  
А.А. Митин

### Адрес учредителя журнала

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

### Адрес редакции

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

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

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2019

# Information Systems and Technologies

Scientific and technical journal

№ 5 (115) September-October 2019

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

*Editorial council*

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

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

*Editor-in-chief*

Konstantinov I.S.

*Editorial board*

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

*It is sent to the printer's on 15.08.2019*

*26.08.2019 is put to bed*

*Date of publication 09.09.2019*

*Format 60x88 1/8.*

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

*Free price*

*The order №*

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

*Index on the catalogue  
«Pressa Rossii» 15998*

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

In this number

1. Mathematical and computer simulation.....5-17
2. Information technologies in social and economic and organizational-technical systems.....18-58
3. Automation and control of technological processes and manufactures .....59-66
4. Software of the computer facilities and the automated systems.....67-74
5. Telecommunication systems and computer networks.....75-117

The editors

Fedorova N.Yu.  
Mitin A.A.

The address of the founder of journal

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

The address of the editorial office

302020, Orel, Highway Naugorskoe, 40  
(4862) 43-49-56; www.oreluniver.ru;  
E-mail: Fedorovanat57@mail.ru

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

© Orel State University, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

*Р.Г. АСАДУЛЛАЕВ, В.И. ЛОМАЗОВА, В.В. ЛОМАКИН*

Препроцессинг данных при прогнозировании сроков окончания этапов реализации проекта информационной системы ..... 5-9

*Я.Н. ГУСЕНИЦА*

Имитационно-аналитическая модель надежности программного обеспечения ..... 10-17

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

*А.В. АВЕРЧЕНКОВ, В.И. АВЕРЧЕНКОВ, А.Д. БАРИНОВА, М.А. БАРИНОВ, Т.М. ГЕРАЩЕНКОВА, А.А. КУЗЬМЕНКО*

Методика к диагностике результатов управления инновационным развитием социально-экономических систем ..... 18-26

*С.В. БАЖАНОВА, И.Н. КУРИЛО*

Формирование системы управления контентом ..... 27-34

*В.Н. ВОЛКОВ, И.С. КОНСТАНТИНОВ, А.А. СТЫЧУК, И.С. СТЫЧУК, С.В. ТЕРЕНТЬЕВ*

Структура системы обеспечения функционирования облачных систем хранения и обработки больших данных для реализации электронных услуг населению ..... 35-42

*В.Ю. КАРА-УШАНОВ, Б.Г. ШОКИРОВ*

Информационная система управления научными публикациями в научно-практическом медицинском центре «Бонум» ..... 43-48

*И.В. ЛИЩУК, Д.А. САВКИН*

Использование современных программных продуктов в центрах взаимодействия граждан ..... 49-53

*А.Б. НЕЧАЕВА, Д.С. НОВИКОВА, В.Ю. ПРЕСНЕЦОВА, Е.А. СУРОВА*

Аналитический обзор информационных систем дистанционного взаимодействия врача и пациента ..... 54-58

### АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

*А.В. ГРЕЧЕНЕВА, Н.В. ДОРОФЕЕВ, В.Т. ЕРЕМЕНКО, О.Р. КУЗИЧКИН, Р.В. РОМАНОВ*

Алгоритмы автоматизированного позиционирования в системе инклинометрического контроля при геотехническом мониторинге ..... 59-66

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

*П.А. ЛОМОВ*

Технология поддержки формирования модели факта в задачах извлечения фактов из текстов ..... 67-74

### ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

*Ал. С. БЕЛОВ, Ан. С. БЕЛОВ, С.П. БЕЛОВ, А.В. КОСЬКИН, С.И. МАТОРИН, С.А. РАЧИНСКИЙ*

Метод цикловой синхронизации спутниковых систем связи ..... 75-83

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

Выбор способа оценки технико-экономической эффективности средств радиоконтроля и мониторинга сетей связи, средств массовой информации и массовых коммуникаций, информационно-телекоммуникационных сетей ..... 84-92

*А.А. БЕЛОВ, Ю.А. КРОПОТОВ, А.Ю. ПРОСКУРЯКОВ, Н.Е. ХОЛКИНА*

Моделирование сигналов в телекоммуникациях аудиообмен в условиях акустических помех ..... 93-102

*С.В. ДМИТРИЕВ, О.В. ПЛЫГУНОВ, Д.С. ЦАРЕВ, М.С. ЦАРЕВ*

Решение задачи поиска равновесного состояния сети при распределении разнородных потоков в режиме «МНОГОТОЧКА-МНОГОТОЧКА» ..... 103-112

*Г.А. ЕРМИШИН, А.С. КОСУХИН, С.А. МАТВЕЕВ, В.М. МИРОНОВ*

Эволюция VSAT с динамическим режимом распределения частотного ресурса ..... 113-117

## CONTENT

### MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

*R.G. ASADULLAEV, V.I. LOMAZOVA, V.V. LOMAKIN*

Data pre-processing for deadline prediction of information system project implementation ..... 5-9

*Ya.N. GUSENICA*

Simulation-analytical model for software reliability ..... 10-17

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

*A.V. AVERChENKOV, V.I. AVERChENKOV, A.D. BARINOVA, M.A. BARINOV, T.M. GERASHhENKOVA,  
A.A. KUZ'MENKO*

Technique for diagnostics of the results of the management of innovative development of socio-economic systems ..... 18-26

*S.V. BAZhANOVA, I.N. KURILO*

The formation of a content management system ..... 27-34

*V.N. VOLKOV, I.S. KONSTANTINOV, A.A. STY'ChUK, I.S. STY'ChUK, S.V. TERENT'EV*

Structure of the system of ensuring functioning of cloud systems of storage and processing of the big data for realization of electronic services to the population ..... 35-42

*V.Yu. KARA-UShANOV, B.G. ShOKIROV*

Information system of management of scientific publications in scientific-practical medical center «Bonum» ..... 43-48

*I.V. LIShHUK, D.A. SAVKIN*

The use of modern software products in centers of interaction with citizens ..... 49-53

*A.B. NEChAEVA, D.S. NOVIKOVA, V.Yu. PRESNECOVA, E.A. SUROVA*

Analytical review of information systems of remote interaction of doctor and patient ..... 54-58

### AUTOMATION AND CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MANUFACTURES

*A.V. GREChENEVA, N.V. DOROFEEV, V.T. ERYoMENKO, O.R. KUZICHKIN, R.V. ROMANOV*

Algorithms of automated positioning in the system of goniometric control under geotechnical monitoring ..... 59-66

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

*P.A. LOMOV*

Technology for support the fact model formation in the context of fact extraction problem ..... 67-74

### TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

*A.I.S. BELOV, An.S. BELOV, S.P. BELOV, A.V. KOS'KIN, S.I. MATORIN, S.A. RACHINSKIJ*

Method of cyclic synchronization of satellite communication systems ..... 75-83

*A.B. BAKUSINSKIJ, Yu.A. BELEVSKAYa, A.P. FISUN*

The choice of a method for assessing the technical and economic efficiency of radio monitoring and monitoring of communication networks, media and mass communications, information and telecommunication networks ..... 84-92

*A.A. BELOV, Yu.A. KROPOTOV, A.Yu. PROSKURYaKOV, N.E. XOLKINA*

Modeling of signals in telecommunications audiosharing in terms of acoustic noise ..... 93-102

*S.V. DMITRIEV, O.V. PLY'GUNOV, D.S. CARYoV, M.S. CARYoV*

The solution to the problem of finding the equilibrium state of the network at the distribution of heterogeneous flows in «MULTIPOINT-TO-MULTIPOINT» ..... 103-112

*G.A. ERMISHIN, A.S. KOSUXIN, S.A. MATVEEV, V.M. MIRONOV*

Evolution VSAT with frequency resource dynamic allocation ..... 113-117

Р.Г. АСАДУЛЛАЕВ, В.И. ЛОМАЗОВА, В.В. ЛОМАКИН

**ПРЕПРОЦЕССИНГ ДАННЫХ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ  
СРОКОВ ОКОНЧАНИЯ ЭТАПОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА  
ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

*В работе представлены результаты по подготовке данных для построения модели машинного обучения, позволяющей прогнозировать дату окончания проекта по разработке информационной системы. Описано преобразование качественных данных к векторной форме, а также формирование векторов из данных типа дата. В качестве предикторов определены даты начала, планового и фактического окончания работ как по проекту в целом, так и по процессам и задачам в отдельности, тип задачи, количественный и качественный состав исполнителей.*

**Ключевые слова:** предобработка данных; управление проектом; машинное обучение; прогнозирование; информационная система.

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

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Асадуллаев Р.Г. и др. Разработка средств оценки проектных рисков при создании информационных систем для сферы государственных услуг / Р.Г. Асадуллаев, В.В. Ломакин, Н.П. Путицева, О.С. Резниченко, Ю.Ю. Белоконь // Научно-технический вестник Поволжья: научный журнал. – Казань: Научно-технический вестник Поволжья, 2017. – №5. – С. 120-123.
2. Николенко С., Кадурин А., Архангельская Е. Глубокое обучение. – СПб.: Питер, 2018. – 480 с.
3. Асадуллаев Р.Г. и др. Систематизация функционала комплекса средств высокоуровневой разработки / Р.Г. Асадуллаев, В.В. Ломакин, Е.В. Ильинская, Т.А. Лысакова, О.С. Резниченко // Научно-технический вестник Поволжья: научный журнал. – Казань: Научно-технический вестник Поволжья, 2018. – №11. – С. 185-188.
4. Асадуллаев Р.Г., Ломакин В.В. Интегрированная модель поддержки жизненного цикла проектов автоматизированных систем. – Научные ведомости Белгородского государственного университета: научный журнал. – Белгород: Издательский дом «Белгород», 2018. – № 2(45). – С. 322–332.
5. Scikit-learn [Электронный ресурс]. – URL: <https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.preprocessing.OneHotEncoder.html> (дата обращения: 4.05.2019).

**Асадуллаев Рустам Геннадьевич**

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

Кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий  
Тел.: 8 (4722) 30-21-66

E-mail: asadullaev@bsu.edu.ru

**Ломазова Валентина Ивановна**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,

г. Белгород  
Кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий  
Тел.: 8 (4722) 30-21-66  
E-mail: lomazova@bsu.edu.ru

**Ломакин Владимир Васильевич**  
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»  
Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной информатики и  
информационных технологий  
Тел.: 8 (4722) 30-12-94  
E-mail: lomakin@bsu.edu.ru

---

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

**V.I. LOMAZOVA** (*Candidate of Engineering Sciences,  
Associate Professor of Applied Informatics and Information Technologies*)

**V.V. LOMAKIN** (*Candidate of Engineering Sciences,  
Associate Professor, Head of Department of Applied Informatics and Information Technologies  
Belgorod State National Research University, Belgorod*)

## **DATA PRE-PROCESSING FOR DEADLINE PREDICTION OF INFORMATION SYSTEM PROJECT IMPLEMENTATION**

*The article presents the results of data preparation for creating a machine learning model, which will predict deadline of the information system project implementation. It is spoken in detail the process of converting qualitative data to a vector form, as well as the process of creating vectors from date-type data. The predictors are the project start dates, the planned and actual deadline of project as a whole, as well as for its individual sub-processes and tasks, the type of task, the quantitative and qualitative composition of the task performers.*

**Keywords:** data preprocessing; project management; machine learning; forecasting; information system.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Asadullaev R.G. i dr. Razrabotka sredstv ocenki proektnykh riskov pri sozdaniy informacionnyh sistem dlya sfery gosudarstvennyh uslug / R.G. Asadullaev, V.V. Lomakin, N.P. Putivceva, O.S. Reznichenko, YU.YU. Belokon' // Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzh'ya: nauchnyj zhurnal. – Kazan': Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzh'ya, 2017. – №5. – S. 120-123.
2. Nikolenko S., Kadurin A., Arhangel'skaya E. Glubokoe obuchenie. – SPb.: Piter, 2018. – 480 s.
3. Asadullaev R.G. i dr. Sistematisacija funkcionala kompleksa sredstv vysokourovnevoj razrabotki / R.G. Asadullaev, V.V. Lomakin, E.V. Il'inskaya, T.A. Lysakova, O.S. Reznichenko // Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzh'ya: nauchnyj zhurnal. – Kazan': Nauchno-tehnicheskij vestnik Povolzh'ya, 2018. – №11. – S. 185-188.
4. Asadullaev R.G., Lomakin V.V. Integrirovannaya model' podderzhki zhiznennogo cikla proektov avtomatizirovannyh sistem. – Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta: nauchnyj zhurnal. – Belgorod: Izdatel'skij dom «Belgorod», 2018. – № 2(45). – S. 322–332.
5. Scikit-learn [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.preprocessing.OneHotEncoder.html> (data obrashcheniya: 4.05.2019).

УДК 004.4

Я.Н. ГУСЕНИЦА

## ИМИТАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НАДЕЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

*В работе представлена имитационно-аналитическая модель надежности программного обеспечения. Данная модель учитывает различные типы программных ошибок, что позволяет ее использовать для оценивания надежности программного обеспечения с достаточной точностью.*

**Ключевые слова:** программное обеспечение; модель надежности; программные ошибки; редеющий поток.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусеница Я.Н., Кругляк Ю.Л., Петрич Д.О. О некоторых особенностях надежности программного обеспечения автоматизированных систем управления войсками // Труды Военно-космической академии им. А.Ф. Можайского, 2013. – № 638. – С. 31-36.
2. Гусеница Я.Н., Кругляк Ю.Л., Петрич Д.О. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов. – Основы надежности и эксплуатации компьютерных систем и комплексов: учебное пособие. – СПб.: ВКА им. А.Ф. Можайского, 2014. – С. 150.
3. Гусеница Я.Н. Обобщенная модель потока разнотипных программных ошибок для оценивания надежности программного обеспечения. – Наукоемкие технологии в космических исследованиях Земли, 2015. – Т. 7. – № 5. – С. 18-23.
4. Карповский Е.Я., Чижов С.А. Надежность программной продукции. – Киев: Техника, 1990. – 160 с.
5. Липаев В.В. Надежность программного средства: учебник. – М.: Синтег, 1998. – 232 с.
6. Майерс Г. Надежность программного обеспечения. – М.: Мир, 1980. – 359 с.
7. Марков А.С. Модели оценки и планирования испытаний программных средств по требованиям безопасности информации // Вестник Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. – Серия: Приборостроение, 2011. – № S1. – С. 90-103.
8. Рыжиков Ю.И. Имитационное моделирование. Теория и технологии. – СПб.: КОРОНА прнт, 2004. – 340 с.
9. Смагин В.А. Основы теории надежности программного обеспечения: учебное пособие. – СПб.: ВКА им. А.Ф. Можайского, 2009. – 355 с.
10. Тейер Т., Липов М., Нельсон Э. Надежность программного обеспечения. – М.: Мир, 1981. – 324 с.
11. Холстед М.Х. Начала науки о программах. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 128 с.
12. Шураков В.В. Надежность программного обеспечения систем обработки данных: учебник. – М.: Финансы и статистика, 1987. – 272 с.
13. Черкесов Г.Н. Надежность аппаратно-программных комплексов: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2005. – 479 с.
14. Moranda P., Jelinski B. Final Report of Software Reliability Study. McDonnell Douglas Astronautics Company. MDC Report № 63921. Dec. 1972.

**Гусеница Ярослав Николаевич**

Военный инновационный технополис «ЭРА», г. Анапа

Кандидат технических наук, начальник испытательной лаборатории (информатики и вычислительной техники)

Тел.: 8 981 831 50 29

E-mail: yaromir226@mail.ru

---

Ya.N. GUSENICA (Candidate of Engineering Sciences,  
Head of Testing Laboratory (Computer Science and Computing)

**SIMULATION-ANALYTICAL MODEL FOR SOFTWARE RELIABILITY**

*The paper presents a simulation-analytical model of software reliability. This model takes into account various types of software errors, which allows it to be used to assess the reliability of the software with sufficient accuracy.*

**Keywords:** software; reliability model; software errors; reducing flow.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Gusevica YA.N., Kruglyak YU.L., Petrich D.O. O nekotoryh osobennostyakh nadezhnosti programmnogo obespecheniya avtomatizirovannyh sistem upravleniya vojskami // Trudy Voenno-kosmicheskoy akademii im. A.F. Mozhajskogo, 2013. – № 638. – S. 31-36.
2. Gusevica YA.N., Kruglyak YU.L., Petrich D.O. Tekhnicheskoe obsluzhivanie i remont komp'yuternykh sistem i kompleksov. – Osnovy nadezhnosti i ekspluatacii komp'yuternykh sistem i kompleksov: uchebnoe posobie. – SPb.: VKA im. A.F. Mozhajskogo, 2014. – S. 150.
3. Gusevica YA.N. Obobshchennaya model' potoka raznотipnyh programmnyh oshibok dlya ocenivaniya nadezhnosti programmnogo obespecheniya. – Naukoemkie tekhnologii v kosmicheskikh issledovaniyah Zemli, 2015. – T. 7. – № 5. – S. 18-23.
4. Karpovskij E.YA., Chizhov S.A. Nadezhnost' programmnoj produkci. – Kiev: Tekhnika, 1990. – 160 s.
5. Lipaev V.V. Nadezhnost' programmnogo sredstv: uchebnik. – M.: Sinteg, 1998. – 232 s.
6. Majers G. Nadezhnost' programmnogo obespecheniya. – M.: Mir, 1980. – 359 s.
7. Markov A.S. Modeli ocenki i planirovaniya ispytanij programmnyh sredstv po trebovaniyam bezopasnosti informacii // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. N.E. Baumana. – Seriya: Priborostroenie, 2011. – № S1. – S. 90-103.
8. Ryzhikov YU.I. Imitacionnoe modelirovaniye. Teoriya i tekhnologii. – SPb.: KORONA print, 2004. – 340 s.
9. Smagin V.A. Osnovy teorii nadezhnosti programmnogo obespecheniya: uchebnoe posobie. – SPb.: VKA im. A.F. Mozhajskogo, 2009. – 355 s.
10. Tejer T., Lipov M., Nel'son E. Nadezhnost' programmnogo obespecheniya. – M.: Mir, 1981. – 324 s.
11. Holsted M.H. Nachala nauki o programmah. – M.: Finansy i statistika, 1981. – 128 s.
12. SHurakov V.V. Nadezhnost' programmnogo obespecheniya sistem obrabotki dannyh: uchebnik. – M.: Finansy i statistika, 1987. – 272 s.
13. Cherkessov G.N. Nadezhnost' apparatno-programmnyh kompleksov: uchebnoe posobie. – SPb.: Piter, 2005. – 479 s.
14. Moranda P., Jelinski B. Final Report of Software Reliability Study. McDonnell Douglas Astronautics Company. MDC Report № 63921. Dec. 1972.

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

УДК 330 (075.8)

А.В. АВЕРЧЕНКОВ, В.И. АВЕРЧЕНКОВ,  
А.Д. БАРИНОВА, М.А. БАРИНОВ, Т.М. ГЕРАЩЕНКОВА, А.А. КУЗЬМЕНКО

**МЕТОДИКА К ДИАГНОСТИКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ УПРАВЛЕНИЯ  
ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

*В статье произведена оценка результатов управления инновационным развитием социально-экономических субъектов. Для определения пространственных аспектов генезиса мезоэкономических систем выполнен корреляционно-регрессионный анализ ряда факторов, оказывающих на них свое воздействие. Диагностировано состояние социально-экономических систем Центрального федерального округа на основе разработанного интегрального индекса, позволяющего более точно выявить уровень инновационной составляющей анализируемых субъектов.*

**Ключевые слова:** диагностика; социально-экономическая система; инновации, развитие.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Инфра-М., 2016. – 490 с.
2. Лапыгин Д.Ю. Стратегическое развитие региона с позиции системного подхода. – Современные проблемы науки и образования, 2015. – № 1-1 [Электронный ресурс]. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19265> (дата обращения: 16.11.2017).
3. Джураев А.Т., Ахматова М.Э., Тешаева М.Д. Современная характеристика типов экономических систем. – Молодой ученый, 2015. – № 12. – С. 409-413.
4. Акофф Р., Эмери Ф.О. целеустремленных системах / Под. ред. И.А. Ушакова. – М.: Советское радио, 1974. – 272 с.
5. Молчан А.С., Крецу С.И. Условия и факторы устойчивого развития региональных экономических систем. – Экономика и предпринимательство, 2014. – № 12-4. – С. 263-266.
6. Корнев Г.Н., Калинина О.О. Анализ динамики экономических систем. – Экономика и управление в АПК, 2014. – № 1. – С. 42-50.
7. Романова А.Д., Доничев О.А., Баринов М.А. Методика анализа и оценки инновационного потенциала социально-экономических систем регионов. Экономический анализ: теория и практика, 2017. – М.: ФиК. – Т. 16. – № 2. – С. 260-273.
8. Регионы России. Основные характеристики субъектов РФ [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138625359016](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138625359016) (дата обращения: 16.11.2017).
9. Ковалев В.В. Теория статистики с элементами эконометрики: практикум. – М.: Юрайт, 2016. – 386 с.
10. Назарова И.Б. Вызовы для Российских университетов и преподавателей. – Высшее образование в России, 2015. – № 8-9. – С. 61-68.

**Аверченков Андрей Владимирович**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск

Доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Компьютерные технологии и системы»

Тел.: 8 (4832) 56-49-90

E-mail: mahar@mail.ru

**Аверченков Владимир Иванович**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Компьютерные технологии и системы»

Тел.: 8 (4832) 56-49-90

E-mail: aver@tu-bryansk.ru

**Баринова Алена Дмитриевна**

ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Владимир

Ассистент кафедры «Экономика и управление инвестициями и инновациями»

**Баринов Михаил Александрович**

ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Владимир

Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Экономика и стратегическое управление»

**Геращенкова Татьяна Михайловна**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск

Доктор экономических наук, доцент, начальник управления проектами БГТУ

Тел.: 8 (4832) 56-49-90

E-mail: gerash-tatyana@yandex.ru

**Кузьменко Александр Анатольевич**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск

Кандидат биологических наук, доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы»

Тел.: 8 (4832) 56-49-90

**A.V. AVERChENKOV** (*Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department «Computer Technologies and Systems»*)

**V.I. AVERChENKOV** (*Doctor of Engineering Sciences, Professor,  
Professor of the Department «Computer Technologies and Systems»  
Bryansk State Technical University, Bryansk*)

**A.D. BARINOVA** (*Assistant of the Department «Economics and Management  
of Investments and Innovations»*)

**M.A. BARINOV** (*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of Department «Economics and Strategic Management»  
Vladimir State University named after Alexander and Nicholas Stoletovs, Vladimir*)

**T.M. GERAShhENKOVA** (*Doctor of Economic Sciences, Associate Professor,  
Head of Project Management of BSTU*)

**A.A. KUZ'MENKO** (*Candidate of Biological Sciences,  
Associate Professor of the Department «Computer Technologies and Systems»  
Bryansk State Technical University, Bryansk*)

## **TECHNIQUE FOR DIAGNOSTICS OF THE RESULTS OF THE MANAGEMENT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS**

*The article assesses the results of managing the innovative development of socio-economic subjects. To determine the spatial aspects of the genesis of mesoeconomic systems, a correlation and regression analysis of a number of factors that have an impact on them has been performed. The state of the socio-economic systems of the Central Federal District has been diagnosed on the basis of the developed integral index, which allows to more accurately identify the level of the innovation component of the analyzed subjects.*

**Keywords:** diagnostics; socio-economic system; innovation, development.

### **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Rajzberg B.A., Lozovskij L.SH., Starodubceva E.B. Sovremennyj ekonomicheskij slovar'. – 6-e izd., pererab. i dop. – M.: Infra-M, 2016. – 490 s.
2. Lapygin D.YU. Strategicheskoe razvitiye regiona s pozicii sistemy podhoda. – Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya, 2015. – № 1-1 [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19265> (data obrashcheniya: 16.11.2017).
3. Dzhuraev A.T., Ahmatova M.E., Teshaeva M.D. Sovremennaya harakteristika tipov ekonomicheskikh sistem. – Molodoj uchenyj, 2015. – № 12. – S. 409-413.
4. Akoff R., Emeri F.O celestremennyh sistemah / Pod. red. I.A. Ushakova. – M.: Sovetskoe radio, 1974. – 272 s.
5. Molchan A.S., Krecu S.I. Usloviya i faktory ustojchivogo razvitiya regional'nyh ekonomicheskikh sistem. – Ekonomika i predprinimatel'stvo, 2014. – № 12-4. – S. 263-266.
6. Kornev G.N., Kalinina O.O. Analiz dinamiki ekonomicheskikh sistem. – Ekonomika i upravlenie v APK, 2014. – № 1. – S. 42-50.
7. Romanova A.D., Donichev O.A., Barinov M.A. Metodika analiza i ocenki innovacionnogo potenciala social'no-ekonomicheskikh sistem regionov. Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika, 2017. – M.: FiK. – T. 16. – № 2. – S. 260-273.
8. Regiony Rossii. Osnovnye harakteristiki sub"ektov RF [Elektronnyj resurs]. – URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138625359016](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138625359016) (data obrashcheniya: 16.11.2017).
9. Kovalev V.V. Teoriya statistiki s elementami ekonometriki: praktikum. – M.: YUrajt, 2016. – 386 s.
10. Nazarova I.B. Vyzovy dlya Rossijskikh universitetov i prepodavatelej. – Vysshee obrazovanie v Rossii, 2015. – № 8-9. – S. 61-68.

УДК 004.9

С.В. БАЖАНОВА, И.Н. КУРИЛО

## ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ

*В статье рассматриваются вопросы управления контентом предприятия. Анализируются проблемы в данном аспекте на примере предприятия машиностроительной отрасли. Авторами выявляется необходимость усовершенствования систем управления контентом посредством проведения конкретные мероприятия по формированию ECM системы.*

**Ключевые слова:** контент; управление контентом; ECM-система; управление документами.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gartner [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gartner.com/it-glossary/enterprise-content-management-ecm> (дата обращения: 20.05.2018).
2. Андреев В. История рынка СЭД. ECM-платформ в России. – CONNECT. – Мир информационных технологий, 2017. – № 3. – С. 116-118.
3. Корнеев И.К. Информационные технологии в работе с документами. – Москва: Проспект, 2015. – 304 с.
4. Косиненко Н.С., Фризен И.Г. Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие. – М.: Дашков и К, 2017. – 303 с.
5. Криворотов К.В. ECM-системы как инструмент повышения конкурентоспособности предприятия. Конкурентоспособность территорий: материалы XIX Всероссийского экономического форума молодых ученых и студентов; в 8 частях, 2016. – С. 81-84.
6. Сосунова М.В., Дюгэ Н.В. Тенденции российского рынка СЭД/ECM-систем. Проблемы формирования единого пространства экономического и социального развития стран СНГ (СНГ-2016): материалы ежегодной международной научно-практической конференции. 2016. – С. 406-411.
7. Федотова Е.Л. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие. – М.: ИД ФОРУМ : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 368 с.
8. Чистов Д.В. Информационные системы в экономике: учеб. пособие. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 234 с.
9. Шишов О.В. Современные технологии и технические средства информатизации : учеб. для студ. Вузов. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 462 с.
10. ЭОС [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.eos.ru/eos\\_products/eos\\_eDocLib/](https://www.eos.ru/eos_products/eos_eDocLib/) (дата обращения: 20.05.2018).

**Бажанова Светлана Валерьевна**

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», г. Саранск

Кандидат психологических наук, доцент кафедры статистики эконометрики и информационных технологий в управлении

Тел.: 8 906 163 57 70

E-mail: svett\_09@mail.ru

**Курило Ирина Николаевна**

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», г. Саранск

Студент экономического факультета

Тел.: 8 951 055 25 37

E-mail: irina.kurilo2012@yandex.ru

---

S.V. BAZhANOVA (*Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of Statistics, Econometrics and Information Technologies*)

I.N. KURILO (Student)  
Ogarev Mordovia State University, Saransk

## THE FORMATION OF A CONTENT MANAGEMENT SYSTEM

*The article deals with the issues of enterprise content management. The problems in this aspect are analyzed on the example of the machine-building industry. The authors identify the need to improve the content management systems by carrying out specific activities for the formation of the ECM system.*

**Keywords:** content; content management; ECM system; document management.

## BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gartner [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.gartner.com/it-glossary/enterprise-content-management-ecm> (data obrashcheniya: 20.05.2018).
2. Andreev V. Istorya rynka SED. ECM-platform v Rossii. – CONNECT. – Mir informacionnyh tekhnologij, 2017. – № 3. – S. 116-118.
3. Korneev I.K. Informacionnye tekhnologii v rabote s dokumentami. – Moskva: Prospekt, 2015. – 304 s.
4. Kosinenko N.S., Frizen I.G. Informacionnye sistemy i tekhnologii v ekonomike: uchebnoe posobie. – M.: Dashkov i K, 2017. – 303 s.
5. Krivorotov K.V. ECM-sistemy kak instrument povysheniya konkurentosposobnosti predpriyatiya. Konkurentosposobnost' territorij: materialy XIX Vserossijskogo ekonomicheskogo foruma molodyh uchenykh i studentov; v 8 chastyah, 2016. – S. 81-84.
6. Sosunova M.V., Dyuge N.V. Tendencii rossijskogo rynka SED/ECM-sistem. Problemy formirovaniya edinogo prostranstva ekonomiceskogo i social'nogo razvitiya stran SNG (SNG-2016): materialy ezhegodnoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 2016. – S. 406-411.
7. Fedotova E.L. Informacionnye tekhnologii v professional'noj deyatel'nosti: uchebnoe posobie. – M.: ID FORUM : NIC INFRA-M, 2015. – 368 s.
8. Chistov D.V. Informacionnye sistemy v ekonomike: ucheb. posobie. – M.: NIC INFRA-M, 2015. – 234 s.
9. Shishov O.V. Sovremennye tekhnologii i tekhnicheskie sredstva informatizacii : ucheb. dlya stud. Vuzov. – M.: INFRA-M, 2017. – 462 s.
10. EOS [Elektronnyj resurs]. – URL: [https://www.eos.ru/eos\\_products/eos\\_eDocLib/](https://www.eos.ru/eos_products/eos_eDocLib/) (data obrashcheniya: 20.05.2018).

УДК 004.031.4

В.Н. ВОЛКОВ, И.С. КОНСТАНТИНОВ, А.А. СТЫЧУК, И.С. СТЫЧУК, С.В. ТЕРЕНТЬЕВ

## СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ УСЛУГ НАСЕЛЕНИЮ

*В данной статье авторы проводят описание структуры системы обеспечения функционирования облачных систем хранения и обработки больших данных для реализации электронных услуг населению. Приводится описание диспетчера вызовов, подсистемы идентификации пользователя, подсистемы аутентификации пользователя, подсистемы управления сессиями, подсистемы авторизации, подсистемы управления пользователями, подсистемы управления виртуальной файловой системой, логического адреса узла виртуальной файловой системы.*

**Ключевые слова:** облачные системы хранения данных; большие данные; автоматизация; информационные технологии; Интернет-сервис; электронные услуги населению.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков В.Н., Стычук А.А., Стычук И.С. Анализ возможностей облачных систем хранения данных при реализации и сопровождении электронных услуг населению // Арригьевские чтения по теме: «Формирование новой парадигмы экономического мышления XXI века»: материалы Международной научно-практической конференции, 21-23 марта 2018 года, г. Орел. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2018. – С. 165-173.
2. Волков В.Н. и др. Анализ методов и средств организации облачных систем хранения и обработки больших данных для реализации электронных услуг населению / В.Н. Волков, Д.В. Рыженков, А.А. Стычук, И.С. Стычук // Информационные системы и технологии. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2019. – № 4(114). – С. 30-39.

**Волков Вадим Николаевич**

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

**Константинов Игорь Сергеевич**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры программной инженерии  
Тел.: 8 (4862) 43-49-56  
E-mail: konstantinovi@mail.ru

**Стычук Алексей Александрович**

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

**Стычук Ирина Сергеевна**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Аспирант кафедры программной инженерии  
Тел.: 8 (4862) 43-49-56  
E-mail: irinastychuk@rambler.ru

**Терентьев Сергей Викторович**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных систем  
Тел.: +7 (4862) 43-49-56  
E-mail: terser76@inbox.ru

---

V.N. VOLKOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department of Information Systems*)

I.S. KONSTANTINOV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor,  
Professor of Software Engineering Department*)

A.A. STY'ChUK (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Information Systems*)

I.S. STY'ChUK (*Post-graduate Student of Software Engineering Department*)

S.V. TERENT'EV (*Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor of the Department of Information Systems  
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*)

**STRUCTURE OF THE SYSTEM OF ENSURING FUNCTIONING OF CLOUD SYSTEMS  
OF STORAGE AND PROCESSING OF THE BIG DATA FOR REALIZATION  
OF ELECTRONIC SERVICES TO THE POPULATION**

*In this article authors carry out structure declaration of the system of ensuring functioning of cloud systems of storage and processing of the big data for realization of electronic services to the population. The description of the manager of calls, subsystems of user identification, a subsystem of user authentication, a subsystem of management of sessions, subsystems of authorization, a subsystem of management of users, subsystems of management of virtual file system, a logical node address of virtual file system is provided.*

**Keywords:** *cloud systems of data storage; big data, automation; information technologies; Internet service; electronic services to the population.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Volkov V.N., Stychuk A.A., Stychuk I.S. Analiz vozmozhnostej oblastnyh sistem hraneniya dannyh pri realizacii i soprovozhdenii elektronnyh uslug naseleniyu // Arzhevskie chteniya po teme: «Formirovaniye novoj paradigmy ekonomiceskogo myshleniya XXI veka»: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, 21-23 marta 2018 goda, g. Orel. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2018. – S. 165-173.
2. Volkov V.N. i dr. Analiz metodov i sredstv organizacii oblastnyh sistem hraneniya i obrabotki bol'shih dannyh dlya realizacii elektronnyh uslug naseleniyu / V.N. Volkov, D.V. Ryzhenkov, A.A. Stychuk, I.S. Stychuk // Informacionnye sistemy i tekhnologii. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2019. – № 4(114). – S. 30-39.

УДК 004.94

В.Ю. КАРА-УШАНОВ, Б.Г. ШОКИРОВ

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫМИ ПУБЛИКАЦИЯМИ  
В НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОМ МЕДИЦИНСКОМ ЦЕНТРЕ «БОНУМ»**

*В работе выполнен структурный анализ бизнес-процессов управления научными публикациями медицинского учреждения. По результатам анализа произведена реорганизация этой деятельности. Создана база данных библиометрических показателей, а также OLAP-система для многомерного анализа публикационной активности сотрудников.*

**Ключевые слова:** управление научными публикациями; библиометрические показатели; публикационная активность; функциональное моделирование; система управления научными публикациями; база данных; OLAP-система.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Официальный сайт НПЦ «Бонум» [Электронный ресурс]. – URL: <http://bonum.info> (дата обращения: 19.09.2018).
2. Гольдштейн С.Л., Ткаченко Т.Я. Введение в системологию и системотехнику. – Екатеринбург: ИРРО, 1994. – 198 с.
3. Программная разработка «Бит. Наука» [Электронный ресурс]. – URL: <https://burg.1cbit.ru/1csoft/modul-nauka> (дата обращения: 19.09.2018).
4. Информационная система «Pure» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.elsevier.com/solutions/pure> (дата обращения: 19.09.2018).
5. Система «1С: Издательство» [Электронный ресурс]. – URL: <http://solutions.1c.ru/catalog/publishing-office/features> (дата обращения: 19.09.2018).
6. Информационная аналитическая система «Истина» [Электронный ресурс]. – URL: <https://istina.msu.ru/> (дата обращения: 19.09.2018).

- 
7. Информационная система «Издания» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ict-systems.ru/publications.htm> (дата обращения: 19.09.2018).

**Кара-Ушанов Владимир Юрьевич**

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
г. Екатеринбург  
Кандидат физико-математических наук, доцент  
Тел.: 8 (343) 375-46-06  
E-mail: v.kara-ushanov@mail.ru

**Шокиров Бахиерджон Гуфронович**

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
г. Екатеринбург  
Магистрант  
Тел.: 8 905 805 02 00  
E-mail: bakha0005@yandex.ru

---

V.Yu. KARA-UShANOV (*Candidate of Physico-mathematical Sciences, Associate Professor*)

B.G. ShOKIROV (*Master Student*)

*Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg*

**INFORMATION SYSTEM OF MANAGEMENT OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS  
IN SCIENTIFIC-PRACTICAL MEDICAL CENTER «BONUM»**

*In this work structural analysis of business processes of management of scientific publications of medical institution is carried out. Based on the results of the analysis, this activity was reorganized. A database of bibliometric indicators has been created, as well as an OLAP-system for multidimensional analysis of employees' publication activity.*

**Keywords:** management of scientific publications; bibliometric indicators; publication activity; functional modeling; scientific publications management system; database, OLAP-system.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Oficial'nyj sajt NPC «Bonum» [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://bonum.info> (data obrashcheniya: 19.09.2018).
2. Gol'dshtejn S.L., Tkachenko T.YA. Vvedenie v sistemologiyu i sistemotekhniku. – Ekaterinburg: IRRO, 1994. – 198 s.
3. Programmnaya razrabotka «Bit. Nauka» [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://burg.1cbit.ru/1csoft/modul-nauka> (data obrashcheniya: 19.09.2018).
4. Informacionnaya sistema «Pure» [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.elsevier.com/solutions/pure> (data obrashcheniya: 19.09.2018).
5. Sistema «1C: Izdatel'stvo» [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://solutions.1c.ru/catalog/publishing-office/features> (data obrashcheniya: 19.09.2018).
6. Informacionnaya analiticheskaya sistema «Istina» [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://istina.msu.ru/> (data obrashcheniya: 19.09.2018).
7. Informacionnaya sistema «Izdaniya» [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.ict-systems.ru/publications.htm> (data obrashcheniya: 19.09.2018).

УДК 004.42

И.В. ЛИЩУК, Д.А. САВКИН

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ  
В ЦЕНТРАХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГРАЖДАН**

Статья посвящена актуальным вопросам использования современных программных продуктов. Образование нуждается в изучении разных подходов повышения эффективности  
**№5 (115)2019**

*обслуживания посетителей в центрах обращений граждан. В статье рассмотрена процедура обработки очереди ожидания, разработан алгоритм автоматического распределения обращений с учетом определяющих факторов. Представлена система контроля и мониторинга работы для руководителей данных структур.*

**Ключевые слова:** центр обращений граждан; реляционная база данных; обработка обращения; сервер очереди.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бородавкина Н.Ю. Разработка рациональных управленческих решений: учебное пособие. – Калининград.: Российский государственный университет им. Иммануила Канта, 2007. – 154 с.
2. Горбунова В.Б. Методические аспекты управленческой деятельности в современных экономических условиях. – Вестник Калининградского филиала Санкт-Петербургского университета МВД России. – Калининград: Кал-ий фил. С-П ун-та МВД России, 2015. – № 3(41). – С. 127-130.
3. Коротков Э.М. Исследование систем управления: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014. – 226 с.
4. Карагаева П.М. Применение имитационного моделирования управленческой деятельности в муниципальном образовании. – Вестник Балтийского федерального университета им. Иммануила Канта. – Серия: Физико-математические и технические науки, 2010. – № 10. – С. 176-177.
5. Карагаева П.М. Математические модели в экономике: учебное пособие. – Калининград.: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2005. – 100 с.
6. Ларин А.А. Информационные технологии и эффективность государственного управления. – Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – Нижний Новгород, 2010. – № 2-1. – С. 252-255.
7. Пурыжова Л.В., Арутюнян Г.А. Кадровый потенциал организации: особенности формирования и управлени. – Казань: Издательство «Молодой ученый», 2016. – № 24(128). – С. 228-231.
8. Распоряжение о государственной программе Российской Федерации «Информационное общество (2011-2020 годы)» [Электронный ресурс]. – URL: <http://government.consultant.ru/page.aspx?8411;1527297> (дата обращения: 01.08.2018).
9. Тарасов В.Ю. Разработка методов эффективного обслуживания абонентов в центрах обработки вызовов на сетях передачи данных: автореферат; диссертация кандидата технических наук: 05.12.13. – Москва, 2007. – 23 с.

**Лищук Инна Владимировна**

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта», г. Калининград

Магистр Института физико- математических наук и информационных технологий

Тел.: 8 909 789 90 70

E-mail: ILishchuk@kantiana.ru

**Савкин Дмитрий Александрович**

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта», г. Калининград

Доцент Института физико- математических наук и информационных технологий

Тел.: 8 (4012) 33-82-17

E-mail: savkind@list.ru

---

I.V. LISHUK (*Master Student*)

D.A. SAVKIN (*Associate Professor*)

*Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad*

**THE USE OF MODERN SOFTWARE PRODUCTS IN CENTERS  
OF INTERACTION WITH CITIZENS**

---

**№5(115)2019**

*The article is devoted to topical issues of using new software products. Modern education requires studying of different approaches to improving the efficiency of services for citizens in interaction centers. The article deals with the procedure of queue processing. The algorithm of automatic distribution of calls considering key factors is worked out. The system of control and monitoring of work for managers is presented.*

**Keywords:** center of citizens resorts; relational database; processing of the resort; queue server.

#### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Borodavkina N.Yu. Razrabotka racional'nyh upravlencheskih reshenij: uchebnoe posobie. – Kaliningrad.: Rossijskij gosudarstvennyj universitet im. Immanuila Kanta, 2007. – 154 s.
2. Gorbunova V.B. Metodicheskie aspekty upravlencheskoj deyatel'nosti v sovremennyh ekonomicheskikh usloviyah. – Vestnik Kaliningradskogo filiala Sankt-Peterburgskogo universiteta MVD Rossii. – Kaliningrad: Kal-ij fil. S-P un-ta MVD Rossii, 2015. – № 3(41). – S. 127-130.
3. Korotkov E.M. Issledovanie sistem upravleniya: uchebnik i praktikum dlya akademicheskogo bakalavriata. – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: Yurajt, 2014. – 226 s.
4. Karataeva P.M. Primenenie imitacionnogo modelirovaniya upravlencheskoj deyatel'nosti v municipal'nom obrazovanii. – Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta im. Immanuila Kanta. – Seriya: Fiziko-matematicheskie i tekhnicheskie nauki, 2010. – № 10. – S. 176-177.
5. Karataeva P.M. Matematicheskie modeli v ekonomike: uchebnoe posobie. – Kaliningrad.: Baltijskij federal'nyj universitet im. Immanuila Kanta, 2005. – 100 s.
6. Larin A.A. Informacionnye tekhnologii i effektivnost' gosudarstvennogo upravleniya. – Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. – Nizhnij Novgorod, 2010. – № 2-1. – S. 252-255.
7. Puryzhova L.V., Arutyunyan G.A. Kadrovyyj potencial organizacii: osobennosti formirovaniya i upravleni. – Kazan': Izdatel'stvo «Molodoj uchenyj», 2016. – № 24(128). – S. 228-231.
8. Rasporyazhenie o gosudarstvennoj programme Rossijskoj Federacii «Informacionnoe obshchestvo (2011-2020 gody)» [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://government.consultant.ru/page.aspx?8411;1527297> (data obrashcheniya: 01.08.2018).
9. Tarasov V.Yu. Razrabotka metodov effektivnogo obsluzhivaniya abonentov v centrah obrabotki vyzovov na setyah peredachi dannyh: avtoreferat; dissertaciya kandidata tekhnicheskikh nauk: 05.12.13. – Moskva, 2007. – 23 s.

УДК 004.031.4

А.Б. НЕЧАЕВА, Д.С. НОВИКОВА, В.Ю. ПРЕСНЕЦОВА, Е.А. СУРОВА

#### АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВРАЧА И ПАЦИЕНТА

*Осуществлен обзор существующих информационных систем для удаленного консультирования пациентов. Выявлены преимущества и недостатки каждого сервиса. Обоснована актуальность данных решений и предложена разработка собственной информационной системы дистанционного взаимодействия врача и пациента.*

**Ключевые слова:** информационная система; дистанционное взаимодействие; удаленная консультация; медицина.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Система персонального телемониторинга Remsmed [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.fors.ru/upload/magazine/08/pdf/Remsmed\\_10\\_2013.pdf](http://www.fors.ru/upload/magazine/08/pdf/Remsmed_10_2013.pdf).
2. MyChart [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mychart.com>.
3. Медицинский мессенджер – удобный способ дистанционного общения пациента с лечащим врачом [Электронный ресурс]. – URL: [https://medsenger.ru/medsenger\\_презентация.pdf](https://medsenger.ru/medsenger_презентация.pdf).
4. Индекс здоровья будущего, отчет по России, часть 3. Телемедицина: преодолевая географические барьеры и расширяя границы оказания помощи за пределами

- медицинских учреждений [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.philips.ru/c-dam/corporate/ru\\_RU/fhi/FHI\\_part3\\_Report\\_25.04.pdf](https://www.philips.ru/c-dam/corporate/ru_RU/fhi/FHI_part3_Report_25.04.pdf).
5. Лунева О.Н. и др. Автоматизация составления плана физической активности и питания человека для ведения здорового образа жизни / О.Н. Лунева, Д.С. Новикова, Е.А. Сурова, И.С. Стычук // Информационные системы и технологии. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2018. – № 6 (110). – С 49-54.
  6. Лунев Р.А., Стычук А.А., Митин А.А. Требования к составу функций веб-сервиса оказания электронных услуг населению. – Информационные системы и технологии. – Орел: Госуниверситет - УНПК, 2015. – № 1(87). – С. 49-58.

**Нечаева Анастасия Борисовна**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Аспирант кафедры информационных систем  
Тел.: 8 953 621 29 80  
E-mail: nechaevastasya@yandex.ru

**Новикова Дарья Сергеевна**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Магистрант кафедры информационных систем  
Тел.: 8 953 613 75 63  
E-mail: daryanovikova@skb-it.ru

**Преснечева Виктория Юрьевна**

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

**Сурова Екатерина Александровна**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Магистрант кафедры информационных систем  
Тел.: 8-910-301-67-20  
E-mail: katesurova@skb-it.ru

---

A.B. NEChAEVA (*Post-graduate Student of the Department of Information Systems*)

D.S. NOVIKOVA (*Master Student of the Department of Information Systems*)

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

E.A. SUROVA (*Master Student of the Department of Information Systems  
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*)

**ANALYTICAL REVIEW OF INFORMATION SYSTEMS OF REMOTE  
INTERACTION OF DOCTOR AND PATIENT**

*A review of existing information systems for remote patient counseling has been carried out. The advantages and disadvantages of each service are revealed. The relevance of these decisions is substantiated and the development of our own information system for remote interaction of a doctor and a patient is proposed.*

**Keywords:** *information system; remote interaction; remote consultation; medicine.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Sistema personal'nogo telemonitoringa Remsmed [Elektronnyj resurs]. – URL: [http://www.fors.ru/upload/magazine/08/pdf/Remsmed\\_10\\_2013.pdf](http://www.fors.ru/upload/magazine/08/pdf/Remsmed_10_2013.pdf).
2. MyChart [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.mychart.com>.

3. Medicinskij messendzher – udobnyj sposob distacionnogo obshcheniya pacienta s lechashchim vrachom [Elektronnyj resurs]. – URL: [https://medsenger.ru/medsenger\\_prezentaciya.pdf](https://medsenger.ru/medsenger_prezentaciya.pdf).
4. Indeks zdorov'ya budushchego, otchet po Rossii, chast' 3. Telemedicine: preodolevaya geograficheskie bar'ery i rasshiryaya granicy okazaniya pomoshchi za predelami medicinskikh uchrezhdenij [Elektronnyj resurs]. – URL: [https://www.philips.ru/c-dam/corporate/ru\\_RU/fhi/FHI\\_part3\\_Report\\_25.04.pdf](https://www.philips.ru/c-dam/corporate/ru_RU/fhi/FHI_part3_Report_25.04.pdf).
5. Luneva O.N. i dr. Avtomatizaciya sostavleniya plana fizicheskoy aktivnosti i pitaniya cheloveka dlya vedeniya zdorovogo obraza zhizni / O.N. Luneva, D.S. Novikova, E.A. Surova, I.S. Stychuk // Informacionnye sistemy i tekhnologii. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2018. – № 6 (110). – S 49-54.
6. Lunev R.A., Stychuk A.A., Mitin A.A. Trebovaniya k sostavu funkciy veb-servisa okazaniya elektronnyh uslug naseleniyu. – Informacionnye sistemy i tekhnologii. – Orel: Gosuniversitet - UNPK, 2015. – № 1(87). – S. 49-58.

**АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ**

УДК 69.058

А.В. ГРЕЧЕНЕВА, Н.В. ДОРОФЕЕВ,  
В.Т. ЕРЕМЕНКО, О.Р. КУЗИЧКИН, Р.В. РОМАНОВ

**АЛГОРИТМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ  
В СИСТЕМЕ ИНКЛИНОМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ  
ПРИ ГЕОТЕХНИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ**

Статья посвящена разработке алгоритмического обеспечения системы инклинометрического контроля, построенной на базе акселерометрических датчиков с применением фазометрического метода. Представлена структурная схема, поясняющая реализацию фазометрического метода акселерометрических измерений, для компенсации инструментальных погрешностей рассогласования осей чувствительности акселерометров, применен алгоритм настройки акселерометрических преобразователей. Предложен алгоритм автоматического позиционирования системы гониометрического контроля, применяемой на геотехнических объектах. Для оценки эффективности предложенного фазометрического метода и разработанных алгоритмов были проведены экспериментальные исследования. Обработаны и представлены данные, полученные с акселерометра фазометрическим и модифицированным многопозиционным методом.

**Ключевые слова:** инклинометрический контроль; геотехнический мониторинг; алгоритмы позиционирования; фазометрический метод; акселерометр.

**Работа выполнена при поддержке Гранта РФФИ 18-48-310025 р\_а.**

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Грязнова Е.М. и др. Геотехнический мониторинг в строительстве / Е.М. Грязнова, А.Н. Гаврилов, Д.Ю. Чунюк, К.С. Борчев. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 80 с.
2. Симонян В.В., Шмелин Н.А., Зайцев А.К. Геодезический мониторинг зданий и сооружений: монография. – Москва: НИУ МГСУ, 2015. – 144 с.
3. Греченева А.В. Дорофеев Н.В. Разработка методики оценки нагрузочно-деформационного состояния грунтов в локальной точке геологической среды. – Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2015. – № 4 (26). – С. 41-45.
4. Гаврилов А.Н., Грязнова Е.М. Экспресс-методы в геотехническом мониторинге. – Вестник МГСУ, 2010. – № 4-5. – С. 61-66.
5. СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений. Дата введения 1985-01-01.
6. СТО СРО-С 60542960 00043 2015 Стандарт организации объекты использования атомной энергии Геодезический мониторинг зданий и сооружений в период строительства и эксплуатации. Утвержден и введен в действие Протоколом общего собрания СРО НП

- «СОЮЗАТОМСТРОЙ» – № 11 от 12 февраля 2015 г. – М.: СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ», 2015. – 157 с.
7. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. Дата введения 2014-01-01.
  8. Греченева А.В., Кузичкин О.Р., Дорофеев Н.В. Акселерометрический метод измерения суставных перемещений. – Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2015. – №1. – С. 51-54.
  9. Греченева А.В., Кузичкин О.Р., Константинов И.С. Алгоритмическое обеспечение системы диагностики опорно-двигательного аппарата на базе акселерометрических гониометров. – Информационные системы и технологии, 2016. – № 6(98). – С. 62-69.
  10. Шаврин В.В., Конаков А.С., Тисленко В.И. Калибровка микроэлектромеханических датчиков ускорений и угловых скоростей в беспилотных инерциальных навигационных системах // Доклады ТУСУР, 2012. – №1-2 (25). – С. 265-269.
  11. Конаков А.С., Шаврин В.В., Ноздреватых Д.О. Алгоритм адаптивного двухшагового расширенного фильтра Калмана в задаче совместной оценки навигационного вектора и смещения нулей датчика МЭМС в слабосвязанной комплексированной навигационной системе // Доклады ТУСУР, 2013. – №4 (30). – С. 23-30.

**Греченева Анастасия Владимировна**

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

Аспирант кафедры «Математическое и программное обеспечение информационных систем»  
E-mail: 1155464@bsu.edu.ru

**Дорофеев Николай Викторович**

ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых», г. Муром  
Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Управление и контроль в  
технических системах»

E-mail: dorofeev\_nv@yandex.ru

**Еременко Владимир Тарасович**

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

**Кузичкин Олег Рудольфович**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Информационные и  
робототехнические системы»  
E-mail: electron@mivlgu.ru

**Романов Роман Вячеславович**

ФГБОУ ВО Муромский институт (филиал) «Владимирский государственный университет имени А.Г. и  
Н.Г. Столетовых», г. Муром  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление и контроль в технических системах»  
E-mail: romanov.roman.5@yandex.ru

---

A.V. GREChENEVA (*Post-Graduate Student of the Department  
«Mathematical and Software Information Systems»  
Belgorod State National Research University, Belgorod*)

N.V. DOROFEEV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Head of the Department « Electronics, Computer Engineering and Information Security»)  
Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stolетовs, Murom*

V.T. ERYoMENKO (*Doctor of Engineering Sciences, Professor,*

Head of Department « Electronics, Computing and Information Security»)  
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

O.R. KUZICHKIN (Doctor of Engineering Sciences, Professor,  
Professor of the Department « Information and Robotic Systems»)  
Belgorod State National Research University, Belgorod

R.V. ROMANOV (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of Department  
«Management and Control in Technical Systems»)  
Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs, Murom

### ALGORITHMS OF AUTOMATED POSITIONING IN THE SYSTEM OF GONIOMETRIC CONTROL UNDER GEOTECHNICAL MONITORING

*The article is devoted to the development of algorithmic support of the geotechnical monitoring system, built on the basis of accelerometric sensors using the phase-measuring method. A block diagram illustrating the implementation of the phaseometric method of accelerometric measurements is presented, to compensate for instrumental errors in the mismatch of the axes of sensitivity of accelerometer transducers, an algorithm for setting accelerometer transducers is used. To assess the effectiveness of the proposed phase-measuring method and the developed algorithms, experimental studies were conducted. Processed and presented data obtained from the accelerometer with a phase meter and a modified multi-position method.*

**Keywords:** goniometric control; geotechnical monitoring; positioning algorithms; phase metering method; accelerometer.

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gryaznova E.M. i dr. Geotekhnicheskij monitoring v stroitel'stve / E.M. Gryaznova, A.N. Gavrilov, D.YU. CHunyuk, K.S. Borchev. – M.: Moskovskij gosudarstvennyj stroitel'nyj universitet, EBS ASV, 2016. – 80 c.
2. Simonyan V.V., SHmelin N.A., Zajcev A.K. Geodezicheskij monitoring zdanij i sooruzhenij: monografiya. – Moskva : NIU MGSU, 2015. – 144 s.
3. Grecheneva A.V. Dorofeev N.V. Razrabotka metodiki ocenki nagruzochno-deformacionnogo sostoyaniya gruntov v lokal'noj tochke geologicheskoy sredy. – Mashinostroenie i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti, 2015. – № 4 (26). – S. 41-45.
4. Gavrilov A.N., Gryaznova E.M. Ekspress-metody v geotekhnicheskem monitoringe. –
5. Vestnik MGSU, 2010. – № 4-5. – S. 61-66.
6. SNIIP 2.02.01-83 Osnovaniya zdanij i sooruzhenij. Data vvedeniya 1985-01-01.
7. STO SRO-S 60542960 00043 2015 Standart organizacii ob'ekty ispol'zovaniya atomnoj energii Geodezicheskij monitoring zdanij i sooruzhenij v period stroitel'stva i ekspluatacii. Utverzhdyon i vveden v dejstvie Protokolom obshchego sobraniya SRO NP «SOYUZATOMSTROJ» – № 11 ot 12 fevralya 2015 g. – M.: SRO NP «SOYUZATOMSTROJ», 2015. – 157 s.
8. GOST 31937-2011 Zdaniya i sooruzheniya. Pravila obsledovaniya i monitoringa tekhnicheskogo sostoyaniya. Data vvedeniya 2014-01-01.
9. Grecheneva A.V., Kuzichkin O.R., Dorofeev N.V. Akselerometricheskij metod izmereniya sostavnnyh peremeshchenij. – Mashinostroenie i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti, 2015. – №1. – S. 51-54.
10. Grecheneva A.V., Kuzichkin O.R., Konstantinov I.S. Algoritmicheskoe obespechenie sistemy diagnostiki oporno-dvigatel'nogo apparata na baze akselerometricheskikh goniometrov. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2016. – № 6(98). – S. 62-69.
11. SHavrin V.V., Konakov A.S., Tislenko V.I. Kalibrovka mikroelektromekhanicheskikh datchikov uskorenij i uglovyh skorostej v besplatformennyh inercial'nyh navigacionnyh sistemah // Doklady TUSUR, 2012. – №1-2 (25). – S. 265-269.
12. Konakov A.S., SHavrin V.V., Nozdrevatyh D.O. Algoritm adaptivnogo dvuhshagovogo rasshirennogo fil'tra Kalmana v zadache sovmestnoj ocenki navigacionnogo vektora i smeshcheniya nulej datchika MEMS v slabosvyazannoj kompleksirovannoj navigacionnoj sisteme // Doklady TUSUR, 2013. – №4 (30). – S. 23-30.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

УДК 004.624

П.А. ЛОМОВ

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОДДЕРЖКИ ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ ФАКТА  
В ЗАДАЧАХ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ФАКТОВ ИЗ ТЕКСТОВ**

*Решение задачи извлечения фактов из естественно-языковых текстов с применением синтаксических анализаторов предполагает наличие модели факта, которая обычно создается аналитиком эвристически на основе его знаний предметной области и/или в результате его ознакомления с анализируемым набором текстов. В работе представлена технология автоматизации данного процесса, позволяющая выявить характерные признаки наличия фактов в предложениях текстов произвольной тематики для формирования в итоге модели факта в виде совокупности лексико-синтаксических паттернов, применяемых в синтаксическом анализаторе на этапе анализа текста. В статье рассматриваются основные этапы реализации технологии: получение структур (синтаксических деревьев) предложений текста, их кластеризация и анализ полученных структурированных результатов аналитиком для формирования набора лексико-синтаксических паттернов. Рассмотрено применение технологии для формирования паттернов в задаче извлечения нормативных (деонтических) высказываний из текстов нормативных документов.*

**Ключевые слова:** лексико-синтаксические паттерны; извлечение фактов; категориальная кластеризация; модель факта.

**Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-07-00562).**

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Grishman R., Mitkov R. Information Extraction. – The Oxford Handbook of Computational Linguistics. – Oxford University Press, 2003. – P. 545-559.
2. Bolshakov I A., Gelbukh A. Computational Linguistics. Models, Resources, Applications. – Mexico, IPN, 2004. – 186 p.
3. Ермаков А.Е., Плешко В.В., Митюнин В.А. RCO Pattern Extractor: компонент выделения особых объектов в тексте. – Информатизация и информационная безопасность правоохранительных органов: XII Международная научная конференция; сборник трудов. – Москва, 2003. – С. 312-317.
4. Большая Е.И., Носков А.А. Программные средства анализа текста на основе лексико-синтаксических шаблонов языка LSPL. – М.: Изд. отдел факультета ВМиК МГУ имени М.В.Ломоносова. – МАКС Пресс, 2010.
5. Томита-парсер [Электронный ресурс]. – URL: <http://api.yandex.ru/tomita/>.
6. Нугуманова А.Б. и др. Обогащение модели Bag-of-Words семантическими связями для повышения качества классификации текстов предметной области / А.Б. Нугуманова, И.А. Бессмертный, П. Пецина, Е.М. Байбурин // Программные продукты и системы, 2016. – № 2. – С. 89-99; doi: 10.15827/0236-235X.114.089-099.
7. SyntaxNet [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com/tensorflow/models/tree/master/research/syntaxnet>.
8. CoNLL-U [Электронный ресурс]. – URL: <http://universaldependencies.org/format.html>.
9. Marie-Catherine M. and other. Universal Stanford dependencies: A cross-linguistic typology. / M. Marie-Catherine, T. Dozat, N. Silveira, K. Haverinen, F. Ginter, J. Nivre, C. Manning // Proceedings of the Ninth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC-2014), 2014. – Vol. 14.
10. Yang Y., Guan X., You J. CLOPE: a fast and effective clustering algorithm for transactional data. In Proceedings of the eighth ACM SIGKDD international conference on

Knowledge discovery and data mining (KDD '02). – ACM. – New York, NY, USA. – P. 682-687; DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/775047.775149>.

**Ломов Павел Андреевич**

ФГБУН Институт информатики и математического моделирования технологических процессов Кольского НЦ РАН, г. Апатиты  
Кандидат технических наук, старший научный сотрудник  
Тел.: 8 952 296 76 33  
Email: lomov@iimm.ru

P.A. LOMOV (*Candidate of Engineering Sciences, Senior Researcher*)  
*Institute of Informatics and Mathematical Modeling Process Kola*  
*Scientific Center of Russian Academy of Sciences, Apatity'*

## TECHNOLOGY FOR SUPPORT THE FACT MODEL FORMATION IN THE CONTEX OF FACT EXTRACTION PROBLEM

*The solution of the problem of extracting facts from natural language texts using syntactic analyzers assumes the existence of a fact model that is usually created by the analyst heuristically based on his knowledge of the subject area and/or as a result of his consideration of the analyzed set of texts. The paper presents a technology for automating this process, which allows revealing the characteristic signs of the presence of facts in text sentences of arbitrary subjects to form as a result a model of fact in the form of lexical-syntactic patterns used in the syntactic analyzers at the extraction stage. The article discusses the main stages of technology implementation: obtaining structures (syntactic trees) of text sentences, their clustering and analyzing the obtained structured results by an analyst to form a set of lexical-syntactic patterns. The application of technology for the formation of patterns in the task of extracting normative (deontic) statements from the text is considered.*

**Keywords:** lexical-syntactic patterns; fact extraction; categorical clustering; fact model.

## BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Grishman R., Mitkov R. Information Extraction. – The Oxford Handbook of Computational Linguistics. – Oxford University Press, 2003. – P. 545-559.
2. Bolshakov I A., Gelbukh A. Computational Linguistics. Models, Resources, Applications. –Mexico, IPN, 2004. – 186 p.
3. Ermakov A.E., Pleshko V.V., Mityunin V.A. RCO Pattern Extractor: komponent vydeleniya osobyyh ob"ektov v tekste. – Informatizaciya i informacionnaya bezopasnost' pravoohranitel'nyh organov: XII Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya; sbornik trudov. – Moskva, 2003. – S. 312-317.
4. Bol'shakova E.I., Noskov A.A. Programmnye sredstva analiza teksta na osnove leksiko-sintaksicheskikh shablonov yazyka LSPL. – M.: Izd. otdel fakulteta VMiK MGU imeni M.V.Lomonosova. – MAKS Press, 2010.
5. Tomita-parser [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://api.yandex.ru/tomita/>.
6. Nugumanova A.B. i dr. Obogashchenie modeli Bag-of-Words semanticeskimi svyazyami dlya povysheniya kachestva klassifikacii tekstov predmetnoj oblasti / A.B. Nugumanova, I.A. Bessmertnyj, P. Pecina, E.M. Bajburin // Programmnye produkty i sistemy, 2016. – № 2. – S. 89-99; doi: 10.15827/0236-235X.114.089-099.
7. SyntaxNet [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://github.com/tensorflow/models/tree/master/research/syntaxnet>.
8. CoNLL-U [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://universaldependencies.org/format.html>.
9. Marie-Catherine M. and other. Universal Stanford dependencies: A cross-linguistic typology. / M. Marie-Catherine, T. Dozat, N. Silveira, K. Haverinen, F. Ginter, J. Nivre, C. Manning // Proceedings of the Ninth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC-2014), 2014. – Vol. 14.
10. Yang Y., Guan X., You J. CLOPE: a fast and effective clustering algorithm for transactional data. In Proceedings of the eighth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining (KDD '02). – ACM. – New York, NY, USA. – P. 682-687; DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/775047.775149>.

## МЕТОД ЦИКЛОВОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ

*В настоящее время одним из важнейших видов информационного обмена является удаленное взаимодействие между территориально распределенными абонентами с использованием широкого класса беспроводных телекоммуникационных систем. Одним из важных требований, предъявляемым к таким системам, является минимальное время обработки принимаемых сигналов с обеспечением требуемого уровня их достоверности. Выполнение этого требования в принципе невозможно без наличия эффективных устройств поиска и синхронизации указанных сигналов. Особенно сложным процессом является построение устройств поиска и синхронизации для высокоорбитальных спутниковых телекоммуникационных систем, так как в этих системах наряду с рассогласованием принимаемых сигналов по времени их прихода с опорными сигналами, существует и рассогласование по частоте, вызванное наличием эффекта Доплера.*

*В связи с этим, в статье предлагается метод быстрого поиска и синхронизации для высокоорбитальных спутниковых телекоммуникационных систем при использовании в них в качестве переносчиков информации широкополосных шумоподобных сигналов с линейной частотной модуляцией. В основе разработанного алгоритма лежит учет особенностей формирования указанных сигналов.*

**Ключевые слова:** высокоорбитальные спутниковые телекоммуникационные системы; алгоритм поиска и синхронизации; широкополосные шумоподобные сигналы; линейно-частотная модуляция.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ №17-07-00289.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисов В.И., Зинчук В.М., Лимарев А.Е. Помехозащищенность систем радиосвязи с расширением спектра сигналов модуляцией несущей псевдослучайной последовательностью. – М.: Радио и связь, 2003. – 640 с.
2. Журавлев В.И. Поиск и синхронизация в широкополосных системах. – М.: Радио и связь, 1986. – 240 с.
3. Варакин Л.Е. Системы связи с шумоподобными сигналами. – М.: Радио и связь, 1985. – 384 с.
4. Мартынов Е.М. Синхронизация в системах передачи дискретных сообщений. – М.: Связь, 1972. – 216 с.
5. Гантмахер В.Е., Быстров Н.Е., Чеботарев Д.В. Шумоподобные сигналы. Анализ, синтез, обработка. – СПб.: Наука и Техника, 2005. – 400 с.
6. Лосев В.В., Бродская Е.Б., Коржик В.И. / Под ред. В.И. Коржика. – М.: Радио и связь, 1988. – 224 с.
7. Короткий П.Е., Ионенко В.Е., Васьковский Э.В. Способ и устройство для быстрой синхронизации в системах с шумоподобными сигналами / № охранных документов 0001841074. Дата публикации 20.04.2015.
8. Анжина В.А. и др. Способ формирования помехоустойчивых сигналов / В.А. Анжина А.В. Кузовников, В.К. Кухтин, А.Е. Пашков, В.Г. Сомов, Г.Я. Шайдуров, Н.В. Демаков // Патент России № 2412551. Дата публикации 20.02.2011.
9. Чугаева В.И. Устройство поиска широкополосных сигналов по задержке // Патент России № 2166230. Дата публикации 27.04.2001.

10. Цуканов М.П., Оганджанян Ю.А. Способ оценки широкополосных сигналов по частоте и устройство для его реализации // Патент России № 2487481. Дата публикации 10.07.2013.
11. Сныткин Т.И., Сныткин И.И., Спирин А.В. Способ ускоренного поиска широкополосных сигналов и устройство для его реализации// Патент России № 2514133. Дата публикации 27.04.2014.
12. Белов С.П. и др. О влиянии доплеровского сдвига частоты на помехоустойчивость спутниковых телекоммуникационных систем со сложными сигналами / С.П. Белов, С.А. Рачинский, Ал.С. Белов, Ан.С. Белов, Н.О. Ефимов // Научные ведомости БелГУ. – Сер. История Политология Экономика Информатика. – № 9 (258). – Вып. 42. – С. 179-186.
13. Кук Ч., Бернфельд М. Радиолокационные сигналы. – М.: Сов. Радио, 1971. – 568 с.
14. Тузов Г.И. Статистическая теория приема сложных сигналов. – М.: Сов. Радио, 1977. – 400 с.

**Белов Александр Сергеевич**

АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», г. Белгород  
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры организации и технологии защиты информации  
Тел.: 8 (4722) 26-38-31  
E-mail: belov\_as@bsu.edu.ru

**Белов Андрей Сергеевич**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Аспирант  
Тел.: 8 (4722) 30-13-00 (доб. 2174)  
E-mail: belov\_a@bsu.edu.ru

**Белов Сергей Павлович**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационно-телекоммуникационных  
систем и технологий  
Тел.: 8 (4722) 30-13-00 (доб. 2174)  
E-mail: belovssergei@rambler.ru

**Коськин Александр Васильевич**

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел  
Доктор технических наук, профессор, директор департамента информатизации и перспективного  
развития  
Тел.: 8 (4862) 41-98-15  
E-mail: kav1959@rambler.ru

**Маторин Сергей Игоревич**

АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», г. Белгород  
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем и технологий  
Телефон: 8 (4722) 26-38-31  
E-mail: matorin@bsu.edu.ru

**Рачинский Сергей Андреевич**

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород  
Аспирант  
Тел.: 8 (4722) 30-13-00 (доб. 2174)  
E-mail: 677110@bsu.edu.ru

---

Al.S. BELOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of Organization and Technology of Information Security  
Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Belgorod*)

An.S. BELOV (*Post-graduate Student*)

**S.P. BELOV** (*Doctor of Engineering Sciences, Professor,  
Professor of the Department of Information and Telecommunication Systems and Technologies  
Belgorod State National Research University, Belgorod*)

**A.V. KOS'KIN** (*Doctor of Engineering Sciences, Professor,  
Director of the Department of Informatization and Perspective Development  
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*)

**S.I. MATORIN** (*Doctor of Engineering Sciences, Professor,  
Professor of the Department of Information Systems and Technologies  
Belgorod University of Cooperation, Economics and Law, Belgorod*)

**S.A. RACHINSKIJ** (*Post-graduate Student  
Belgorod State National Research University, Belgorod*)

## **METHOD OF CYCLIC SYNCHRONIZATION OF SATELLITE COMMUNICATION SYSTEMS**

*Currently, one of the dominant types of information exchange is remote interaction between geographically distributed subscribers using a wide class of wireless telecommunication systems. One of the important requirements for such systems is the minimum processing time of received signals with ensuring the required level of their reliability. Meeting this requirement is in principle impossible without the availability of effective devices for searching and synchronizing these signals. A particularly complicated process is the construction of search and synchronization devices for high-orbit satellite telecommunication systems, since in these systems, along with the mismatch of received signals by the time of their arrival with reference signals, there is also a frequency mismatch caused by the Doppler effect.*

*In this regard, the article proposes an algorithm for fast search and synchronization for high-orbit satellite telecommunication systems when using them as carriers of information of broadband noise-like signals with linear frequency modulation. The basis of the developed algorithm is taking into account the peculiarities of the formation of these signals.*

**Keywords:** high-orbit satellite telecommunication systems; search and synchronization algorithm; broadband noise-like signals; linear frequency modulation.

## **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Borisov V.I., Zinchuk V.M., Limarev A.E. Pomekhozashchishchennost' sistem radiosvyazi s rasshireniem spektra signalov modulyacij nesushchej psevdosluchajnoj posledovatel'nost'yu. – M.: Radio i svyaz', 2003. – 640 s.
2. ZHuravlev V.I. Poisk i sinhronizaciya v shirokopolosnyh sistemah. – M.: Radio i svyaz', 1986. – 240 s.
3. Varakin L.E. Sistemy svyazi s shumopodobnymi signalami. – M.: Radio i svyaz', 1985. – 384 s.
4. Martynov E.M. Sinhronizaciya v sistemah peredachi diskretnyh soobshchenij. – M.: Svyaz', 1972. – 216 s.
5. Gantmaher V.E., Bystrov N.E., Chebotarev D.V. SHumopodobnye signaly. Analiz, sintez, obrabotka. – SPb.: Nauka i Tekhnika, 2005. – 400 s.
6. Losev V.V., Brodskaya E.B., Korzhik V.I. / Pod red. V.I. Korzhika. – M.: Radio i svyaz', 1988. – 224 s.
7. Korotkij P.E., Ionenko V.E., Vas'kovskij E.V. Sposob i ustrojstvo dlya bystroj sinhronizacii v sistemah s shumopodobnymi signalami / № ohrannogo dokumenta 0001841074. Data publikacii 20.04.2015.
8. Anzhina V.A. i dr. Sposob formirovaniya pomekhoustojchivyh signalov / V.A. Anzhina A.V. Kuzovnikov, V.K. Kuhtin, A.E. Pashkov, V.G. Somov, G.YA. Shajdurov, N.V. Demakov // Patent Rossii № 2412551. Data publikacii 20.02.2011.
9. CHugaeva V.I. Ustrojstvo poiska shirokopolosnyh signalov po zaderzhke // Patent Rossii № 2166230. Data publikacii 27.04.2001.
10. Cukanov M.P., Ogandzhanyan YU.A. Sposob ocenki shirokopolosnyh signalov po chastote i ustrojstvo dlya ego realizacii // Patent Rossii № 2487481. Data publikacii 10.07.2013.
11. Snytkin T.I., Snytkin I.I., Spirin A.V. Sposob uskorennogo poiska shirokopolosnyh signalov i ustrojstvo dlya ego realizacii // Patent Rossii № 2514133. Data publikacii 27.04.2014.
12. Belov S.P. i dr. O vliyanii doplerovskogo sdviga chastoty na pomekhoustojchivost' sputnikovyh telekommunikacionnyh sistem so slozhnymi signalami / S.P. Belov, S.A. Rachinskij, Al.S. Belov, An.S. Belov, N.O. Efimov // Nauchnye vedomosti BelGU. – Ser. Istoryya Politologiya Ekonomika Informatika. – № 9 (258). – Vyp. 42. – S. 179-186.
13. Kuk CH., Bernfel'd M. Radiolokacionnye signaly. – M.: Sov. Radio, 1971. – 568 s.

- 
14. Tuzov G.I. Statisticheskaya teoriya priema slozhnyh signalov. – M.: Sov. Radio, 1977. – 400 s

УДК 621.391.8

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

## ВЫБОР СПОСОБА ОЦЕНКИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ РАДИОКОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА СЕТЕЙ СВЯЗИ, СРЕДСТВ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ, ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

*В статье представлен обоснованный способ оценки технико-экономической эффективности выбора и разработки средств радиоконтроля, мониторинга систем связи, средств массовой информации и массовых коммуникаций, информационно-телекоммуникационных сетей, представляющих основу эффективного функционирования радиочастотной службы.*

**Ключевые слова:** радиочастотная служба; радиоконтроль, мониторинг сетей связи; средства массовой информации и массовых коммуникаций; технико-экономическая эффективность средств радиоконтроля и мониторинга.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 мая 2014 года, № 434 «Об утверждении Положения о радиочастотной службе»: база данных «КонсультантПлюс».
2. Управление радиочастотным спектром и электромагнитная совместимость радиосистем / Под ред. д.т.н., проф. М.А. Быховского. – М.: Эко-Трендз, 2006. – 376 с.
3. Волкова В.Н., Воронков В.А. и др. Теория систем и методы системного анализа в управлении и связи. – М.: Радио и связь, 1983. – 246 с.
4. Кузовкова Т.А., Рыбкин М.Ю. Задачи и принципы мониторинга эффективности деятельности структурных подразделений радиопредприятий. – ТСomm–Телекоммуникации и транспорт, 2010. – № 12.
5. Кузовкова Т.А., Рыбкин М.Ю. Мониторинговый подход. – Радиочастотный спектр, 2011. – № 6(12).
6. Кузовкова Т.А., Рыбкин М.Ю. Апробация мониторингового подхода. – Радиочастотный спектр, 2012. – № 4(22).
7. Тихвинский В.О. Оценка экономической эффективности конверсии радиочастотного спектра / 12-я Международная конференция «Нормативно-правовое регулирование использования радиочастотного спектра» (Спектр-2012); п. Ольгинка, Краснодарский край, 2012.
8. Тихвинский В.О., Коваль В. Применение методов оценки экономической эффективности при конверсии. – Радиочастотный спектр, 2012. – № 10(28).
9. Шаманский Г., Щербаков И. Плата за экспертизу ЭМС. – Радиочастотный спектр, 2012. – № 5(23).
10. Ковтун Н. Уточнение коэффициентов. – Радиочастотный спектр, 2012. – № 6(26).
11. Калюжный Н.М. Методология оценивания эффективности функционирования национальных систем радиочастотного мониторинга. – Харьковский национальный университет радиоэлектроники, 2011.
12. Басукинский А.Б. Оценка эффективности средств и комплексов радиоконтроля. – Радиочастотный спектр, 2012. – № 6(24).
13. Фисун А.П., Басукинский А.Б. Алгоритм определения оптимального радиоконтрольного комплекса. – Ежемесячный специализированный журнал по вопросам связи и информационных технологий «Радиочастотный спектр», 2013. – № 9(39). – М.: АНО «Информационно-аналитический центр стратегии использования радиочастотного спектра». – С. 22-26.
14. Справочник по радиоконтролю МСЭ «Управление использованием спектра на национальном уровне». – МСЭ. – Бюро радиосвязи, 2002. – 585 с.

15. Справочник по радиоконтролю МСЭ «Экономические подходы к управлению использованием спектра на национальном уровне». – МСЭ. – Бюро радиосвязи, 2002. – 585 с.
16. Герасименко В.А. Защита информации в автоматизированных системах обработки данных. – В 2-х книгах. – Книги 1, 2. – М.: Энергоиздат, 1994. – 576 с.
17. Фисун А.П., Минаев В.А., Саблин В.Н. Теоретические основы информатики и информационная безопасность: монография / Под ред. д.т.н., профессоров В.А. Минаева, В.Н. Саблина. – М.: Радио и связь, 2000. – 468 с.
18. Фисун А.П., Минаев В.А., Белевская Ю.А. Актуальные теоретические и технологические аспекты информатики: монография в 3-х томах. – Том 1. Методологические основы информатики / Под ред. д.т.н. А.П. Фисуна, В.А. Минаева. – Орел.: Изд-во ОГУ, ОрелГТУ, 2011. – 234 с.
19. Острейковский В.А. Теория систем. – М.: Высшая школа, 1997. – 237 с.
20. Владимиров В.И. Системы и комплексы радиоэлектронной борьбы. – Часть 1. Системотехнические основы построения и проектирования. – Военный институт радиоэлектроники. – Воронеж, 1999.
21. Раушефер К., Йанссен Ф., Минихольд Р. Основы спектрального анализа; пер. с английского С.М. Смоленского. – Rohde & Schwa rz GmbH & Co. KG Mu hldorfstrasse, 15, 81671. – Munchen Germany, 2002, 2005.
22. Рембовский А.М., Ашихмин А.В., Козьмин В.А. Радиомониторинг: задачи, методы, средства / Под. ред. А.М. Рембовского. – 3-е изд., перераб. и доп. – М: Горячая линия – Телеком. – 640 с.
23. Владимиров В.И., Лихачев В.П., Шляхин В.М. Антагонистический конфликт радиоэлектронных систем. Методы и математические модели / Под. ред. В.М. Шляхина. – М.: Радиотехника, 2004. – 384 с.

**Басукинский Александр Борисович**

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

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Тел.: 8 960 100 80 10

**Белевская Юлия Александровна**

Среднерусский институт РАНХиГС, г. Орел

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

Тел.: 8 (4862) 42-15-56

E-mail: furiya\_ua@mail.ru

**Фисун Александр Павлович**

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

Доктор технических наук, профессор

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

E-mail: fisun11@yandex.ru

---

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

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

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

**THE CHOICE OF A METHOD FOR ASSESSING THE TECHNICAL  
AND ECONOMIC EFFICIENCY OF RADIO MONITORING AND MONITORING  
OF COMMUNICATION NETWORKS, MEDIA AND MASS COMMUNICATIONS, INFORMATION  
AND TELECOMMUNICATION NETWORKS**

*The article presents a reasonable way to assess the technical and economic efficiency of the choice and development of radio monitoring, monitoring of communication systems, media and mass communications, information and telecommunication networks, which represent the basis for the effective functioning of the radio frequency service.*

**Keywords:** radio frequency service; radio monitoring; monitoring of communication networks; media and mass communications; technical and economic efficiency of radio monitoring and monitoring.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 14 maya 2014 goda, № 434 «Ob utverzhdenii Polozheniya o radiochastotnoj sluzhbe»: baza dannyh «Konsul'tantPlyus».
2. Upravlenie radiochastotnym spektrom i elektromagnitnaya sovmestimost' radiosistem / Pod red. d.t.n., prof. M.A. Byhovskogo. – M.: Eko-Trendz, 2006. – 376 s.
3. Volkova V.N., Voronkov V.A. i dr. Teoriya sistem i metody sistemnogo analiza v upravlenii i svyazi. – M.: Radio i svyaz', 1983. – 246 s.
4. Kuzovkova T.A., Rybkin M.Yu. Zadachi i principy monitoringa effektivnosti deyatel'nosti strukturnyh podrazdelenij radiopredpriyatiy. – TComm–Telekommunikacii i transport, 2010. – № 12.
5. Kuzovkova T.A., Rybkin M.Yu. Monitoringovyyj podhod. – Radiochastotnyj spektr, 2011. – № 6(12).
6. Kuzovkova T.A., Rybkin M.Yu. Aprobaciya monitoringovogo podhoda. – Radiochastotnyj spektr, 2012. – № 4(22).
7. Tihvinskij V.O. Ocenka ekonomiceskoy effektivnosti konversii radiochastotnogo spektra / 12-ya Mezhdunarodnaya konferenciya «Normativno-pravovoe regulirovanie ispol'zovaniya radiochastotnogo spektra» (Spektr-2012); p. Ol'ginka, Krasnodarskij kraj, 2012.
8. Tihvinskij V.O., Koval' V. Primenenie metodov ocenki ekonomiceskoy effektivnosti pri konversii. – Radiochastotnyj spektr, 2012. – № 10(28).
9. SHamanskij G., SHCherbakov I. Plata za ekspertizu EMS. – Radiochastotnyj spektr, 2012. – № 5(23).
10. Kovtun N. Utchnenie koefficientov. – Radiochastotnyj spektr, 2012. – № 6(26).
11. Kalyuzhnyj N.M. Metodologiya ocenivaniya effektivnosti funkcionirovaniya nacional'nyh sistem radiochastotnogo monitoringa. – Har'kovskij nacional'nyj universitet radioelektroniki, 2011.
12. Basukinskij A.B. Ocenka effektivnosti sredstv i kompleksov radiokontrola. – Radiochastotnyj spektr, 2012. – № 6(24).
13. Fisun A.P., Basukinskij A.B. Algoritm opredeleniya optimal'nogo radiokontrol'nogo kompleksa. – Ezhemesyachnyj specializirovannyj zhurnal po voprosam svyazi i informacionnyh tekhnologij «Radiochastotnyj spektr», 2013. – № 9(39). – M.: ANO «Informacionno-analiticheskij centr strategii ispol'zovaniya radiochastotnogo spektra». – S. 22-26.
14. Spravochnik po radiokontrolu MSE «Upravlenie ispol'zovaniem spektra na nacional'nom urovne». – MSE. – Byuro radiosvyazi, 2002. – 585 s.
15. Spravochnik po radiokontrolu MSE «Ekonomiceskie podhody k upravleniyu ispol'zovaniem spektra na nacional'nom urovne». – MSE. – Byuro radiosvyazi, 2002. – 585 s.
16. Gerasimenko V.A. Zashchita informacii v avtomatizirovannyh sistemah obrabotki dannyh. – V 2-h knigah. – Knigi 1, 2. – M.: Energoizdat, 1994. – 576 s.
17. Fisun A.P., Minaev V.A., Sablin V.N. Teoreticheskie osnovy informatiki i informacionnaya bezopasnost': m onografiya / Pod red. d.t.n., professorov V.A. Minaeva, V.N. Sablina. – M.: Radio i svyaz', 2000. – 468 s.
18. Fisun A.P., Minaev V.A., Belevskaya YU.A. Aktual'nye teoreticheskie i tekhnologicheskie aspekty informatiki: monografiya v 3-h tomah. – Tom 1. Metodologicheskie osnovy informatiki / Pod red. d.t.n. A.P. Fisuna, V.A. Minaeva. – Orel.: Izd-vo OGU, OryolGTU, 2011. – 234 s.
19. Ostrejkovskij V.A. Teoriya sistem. – M.: Vysshaya shkola, 1997. – 237 s.
20. Vladimirov V.I. Sistemy i kompleksy radioelektronnoj bor'by. – CHast' 1. Sistemotekhnicheskie osnovy postroeniya i proektirovaniya. – Voennyj institut radioelektroniki. – Voronezh, 1999.
21. Raushefer K., Janssen F., Minihol'd R. Osnovy spektral'nogo analiza; per. s anglijskogo S.M. Smolenskogo. – Rohde & Schwa rz GmbH & Co. KG Muhldorfstrasse, 15, 81671. – Munchen Germany, 2002, 2005.
22. Rembovskij A.M., Ashihmin A.V., Koz'min V.A. Radiomonitoring: zadachi, metody, sredstva / Pod. red. A.M. Rembovskogo. – 3-e izd., pererab. i dop. – M: Goryachaya liniya – Telekom. – 640 s.
23. Vladimirov V.I., Lihachev V.P., SHlyahin V.M. Antagonisticheskij konflikt radioelektronnyh sistem. Metody i matematicheskie modeli / Pod. red. V.M. SHlyahina. – M.: Radiotekhnika, 2004. – 384 s.

УДК 621.39

А.А. БЕЛОВ, Ю.А. КРОПОТОВ, А.Ю. ПРОСКУРЯКОВ, Н.Е. ХОЛКИНА

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ АУДИООБМЕНА В УСЛОВИЯХ АКУСТИЧЕСКИХ ПОМЕХ

В работе рассматриваются модели и методы оценивания сигналов при передаче информационных сообщений в телекоммуникационных системах аудиообмена. Представлены одномерные функции распределения вероятностей, которые могут быть применимы для выделения полезных сигналов и акустических шумовых помех. Предложен подход к оцениванию корреляционных и спектральных функций параметров акустических сигналов, основанный на параметрическом представлении акустических сигналов и компонент шумовых составляющих. В работе предложен подход к повышению эффективности подавления помех и выделения необходимой информации при обработке сигналов систем телекоммуникаций. При этом подавление акустических помех основывается на методах адаптивной фильтрации и адаптивной компенсации. В работе также описаны модели эхо-сигналов и структуры абонентских устройств в оперативно-командных телекоммуникационных системах связи.

**Ключевые слова:** методы оценивания сигналов; речевые сообщения; телекоммуникационные системы; одномерные функции распределения; случайные процессы; эхо сигналы.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вапник В.Н., Стефанюк А.Р. Непараметрические методы восстановления плотности вероятности. – Автоматика и телемеханика, 1978. – № 8. – С. 38-52.
2. Kropotov Y.A., Belov A.A. Method of correlation-extreme parameter estimation of acoustic echoes in telecommunication audio exchange systems. Proceedings International Siberian Conference on Control and Communications. – SIBCON, 2015. – С. 714-718.
3. Бриллинджер Д. Временные ряды. Обработка данных и теория. – М.: Мир, 1980. – 536 с.
4. Пугачев В.С., Синицын И.Н. Теория стохастических систем. – М.: Логос, 2004. – 1000 с.
5. Льюнг Л. Идентификация систем. Теория для пользователя. – М.: Наука, 1991. – 432 с.
6. Hansler E., Schmidt G. Topics in acoustic echo and noise control: Selected methods for the cancelation of acoustic echoes, the reduction of background noise, and speech processing. – Berlin, Heidelberg, Springer, 2006. – 642 р.
7. Пугачев В.С., Синицын И.Н. Стохастические дифференциальные системы. Анализ и фильтрация. – М.: Наука, 1990. – 632 с.
8. Лоусон Ч., Хенсон Р. Численное решение задач метода наименьших квадратов. – М.: Наука, 1986. – 232 с.
9. Полак Э. Численные методы оптимизации. Единый подход. – М.: Мир, 1974. – 376 с.
10. Найт У.С., Придэм Р.Г., Кей С.М. Цифровая обработка сигналов в гидролокационных системах. – ТИИЭР. – Т. 69. – № 11, 1981. – С. 84-155.
11. Björck Åke. Numerical methods for least squares problems. – Philadelphia: SIAM, 1996. – 408 р.
12. Катковник В.Я. Методы алгоритмической оптимизации. – Методы исследования нелинейных систем автоматического управления. – М.: Наука, 1975. – 448 с.
13. Белов А.А., Кропотов Ю.А. Исследование вопросов сжатия и поиска картографической информации методом вейвлет-преобразований в экологической геоинформационной системе. – Вестник компьютерных и информационных технологий, 2008. – № 12. – С. 9-14.
14. Кропотов Ю.А., Быков А.А. Алгоритм подавления акустических шумов и сосредоточенных помех с формантным распределением полос режекции. – Вопросы радиоэлектроники, 2010. – Т.1. – № 1. – С. 60-65.

15. Быков А.А., Кропотов Ю.А. Модель закона распределения вероятности амплитуд сигналов в базисе экспоненциальных функций системы. – Проектирование и технология электронных средств, 2007. – № 2. – С. 30-34.
16. Кропотов Ю.А. Алгоритм определения параметров экспоненциальной аппроксимации закона распределения вероятности амплитуд речевого сигнала. – Радиотехника, 2007. – № 6. – С. 44-47.
17. Кропотов Ю.А., Ермолаев В.А. Устройство адаптивного подавления акустических шумов и акустических сосредоточенных помех. Патент России № 2502185, 2013. – Бюл. № 35.
18. Кропотов Ю.А., Парамонов А.А. Методы проектирования алгоритмов обработки информации телекоммуникационных систем аудиообмена: моногр. – М. – Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 226 с.
19. Кропотов Ю.А. Алгоритм вычисления сигнала управления каналом режекции многоканальной системы передачи акустических сигналов. – Вопросы радиоэлектроники, 2010. – Т. 1. – № 1. – С. 57-60.
20. Kropotov Y.A., Ermolaev V.A. Algorithms for processing acoustic signals in telecommunication systems by local parametric methods of analysis. Proceedings International Siberian Conference on Control and Communications. – SIBCON, 2015. – P. 714-719.
21. Колпаков А.А., Кропотов Ю.А. Аспекты оценки увеличения производительности вычислений при распараллеливании процессоров вычислительных систем. – Методы и устройства передачи и обработки информации, 2011. – № 13. – С. 124-127.
22. Кропотов Ю.А. и др. Методы проектирования телекоммуникационных информационно-управляющих систем аудиообмена в сложной помеховой обстановке / Ю.А. Кропотов, А.А. Белов, А.Ю. Проскуряков, А.А. Колпаков // Системы управления, связи и безопасности, 2015. – № 2. – С. 165-183.

**Белов Алексей Анатольевич**

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

**Кропотов Юрий Анатольевич**

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

**Проскуряков Александр Юрьевич**

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

**Холкина Наталья Евгеньевна**

Муромский институт (филиала) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром  
Старший преподаватель кафедры ЭиВТ  
Тел. 8 (49234) 77-2-72  
E-mail: kaf-eivt@yandex.ru

---

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

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

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

N.E. XOLKINA (*Senior Lecturer of the Department «Electronic and Computer Engineering»  
Murom Institute (Branch) State Institution of Higher Professional Education  
«Vladimir State University named after Alexander and Nicholas Stoletovs», Murom*)

## MODELING OF SIGNALS IN TELECOMMUNICATIONS AUDIOSHARING IN TERMS OF ACOUSTIC NOISE

*The paper considers models and methods for estimating signals during the transmission of information messages in telecommunication systems of audio exchange. One-dimensional probability distribution functions that can be used to isolate useful signals and acoustic noise interference are presented. An approach is proposed for estimating the correlation and spectral functions of the parameters of acoustic signals, based on the parametric representation of acoustic signals and components of the noise components. The paper suggests an approach to improving the efficiency of interference cancellation and highlighting the necessary information when processing signals from telecommunications systems. In this case, the suppression of acoustic noise is based on the methods of adaptive filtering and adaptive compensation. The work also describes the models of echo signals and the structure of subscriber devices in operational-command telecommunication communication systems.*

**Keywords:** methods of signal estimation; voice messages; telecommunication systems; one-dimensional distribution functions; random processes; echo signals.

## BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Vapnik V.N., Stefanyuk A.R. Neparametricheskie metody vosstanovleniya plotnosti veroyatnosti. – Avtomatika i telemekhanika, 1978. – № 8. – S. 38-52.
2. Kropotov Y.A., Belov A.A. Method of correlation-extreme parameter estimation of acoustic echoes in telecommunication audio exchange systems. Proceedings International Siberian Conference on Control and Communications. – SIBCON, 2015. – S. 714-718.
3. Brillindzher D. Vremennye ryady. Obrabotka dannyh i teoriya. – M.: Mir, 1980. – 536 s.
4. Pugachev V.S., Sinicyn I.N. Teoriya stohasticheskikh sistem. – M.: Logos, 2004. – 1000 s.
5. L'yung L. Identifikaciya sistem. Teoriya dlya pol'zovatelya. – M.: Nauka, 1991. – 432 s.
6. Hansler E., Schmidt G. Topics in acoustic echo and noise control: Selected methods for the cancelation of acoustic echoes, the reduction of background noise, and speech processing. – Berlin, Heidelberg, Springer, 2006. – 642 p.
7. Pugachev V.S., Sinicyn I.N. Stohasticheskie differencial'nye sistemy. Analiz i fil'traciya. – M.: Nauka, 1990. – 632 s.
8. Louson CH., Henson R. CHislennoe reshenie zadach metoda naimen'shih kvadratov. – M.: Nauka, 1986. – 232 s.
9. Polak E. Chislennye metody optimizacii. Edinyj podhod. – M.: Mir, 1974. – 376 s.
10. Najt U.S., Pridem R.G., Kej S.M. Cifrovaya obrabotka signalov v gidrolokacionnyh sistemah. – TIIER. – T. 69. – № 11, 1981. – C. 84-155.
11. Björck Åke. Numerical methods for least squares problems. – Philadelphia: SIAM, 1996. – 408 p.
12. Katkovnik V.Ya. Metody algoritmicheskoy optimizacii. – Metody issledovaniya nelinejnyh sistem avtomaticheskogo upravleniya. – M.: Nauka, 1975. – 448 s.
13. Belov A.A., Kropotov YU.A. Issledovanie voprosov szhatiya i poiska kartograficheskoy informacii metodom vejvlet-preobrazovanij v ekologicheskoy geoinformacionnoj sisteme. – Vestnik komp'yuternyh i informacionnyh tekhnologij, 2008. – № 12. – S. 9-14.
14. Kropotov Yu.A., Bykov A.A. Algoritm podavleniya akusticheskikh shumov i sosredotochennyh pomekh s formantnym raspredeleniem polos rezhekci. – Voprosy radioelektroniki, 2010. – T.1. – № 1. – S. 60-65.
15. Bykov A.A., Kropotov YU.A. Model' zakona raspredeleniya veroyatnosti amplitud signalov v bazise eksponencial'nyh funkciij sistemy. – Proektirovanie i tekhnologiya elektronnyh sredstv, 2007. – № 2. – S. 30-34.
16. Kropotov Yu.A. Algoritm opredeleniya parametrov eksponencial'noj approksimacii zakona raspredeleniya veroyatnosti amplitud rechevogo signala. – Radiotekhnika, 2007. – № 6. – S. 44-47.
17. Kropotov Yu.A., Ermolaev V.A. Ustrojstvo adaptivnogo podavleniya akusticheskikh shumov i akusticheskikh sosredotochennyh pomekh. Patent Rossii № 2502185, 2013. – Byul. № 35.
18. Kropotov Yu.A., Paramonov A.A. Metody proektirovaniya algoritmov obrabotki informacii telekommunikacionnyh sistem audioobmena: monogr. – M. – Berlin: Direkt-Media, 2015. – 226 s.
19. Kropotov Yu.A. Algoritm vychisleniya signala upravleniya kanalom rezhekci mnogokanal'noj sistemy peredachi akusticheskikh signalov. – Voprosy radioelektroniki, 2010. – T. 1. – № 1. – S. 57-60.

20. Kropotov Y.A., Ermolaev V.A. Algorithms for processing acoustic signals in telecommunication systems by local parametric methods of analysis. Proceedings International Siberian Conference on Control and Communications. – SIBCON, 2015. – P. 714-719.
21. Kolpakov A.A., Kropotov YU.A. Aspekty ocenki uvelicheniya proizvoditel'nosti vychislenij pri rasparalelivaniu processorov vychislitel'nyh sistem. – Metody i ustrojstva peredachi i obrabotki informacii, 2011. – № 13. – S. 124-127.
22. Kropotov Yu.A. i dr. Metody proektirovaniya telekommunikacionnyh informacionno-upravlyayushchih sistem audioobmena v slozhnoj pomekhovoj obstanovke / YU.A. Kropotov, A.A. Belov, A.YU. Proskuryakov, A.A. Kolpakov // Sistemy upravleniya, svyazi i bezopasnosti, 2015. – № 2. – S. 165-183.

УДК 004.7

С.В. ДМИТРИЕВ, О.В. ПЛЫГУНОВ, Д.С. ЦАРЕВ, М.С. ЦАРЕВ

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПОИСКА РАВНОВЕСНОГО СОСТОЯНИЯ СЕТИ ПРИ РАСПРЕДЕЛЕНИИ РАЗНОРОДНЫХ ПОТОКОВ В РЕЖИМЕ «МНОГОТОЧКА-МНОГОТОЧКА»**

*В статье проведен анализ существующих подходов и алгоритмов для поиска равновесного состояния сети связи. Сформулирована оптимизационная задача поиска равновесного состояния сети при распределении разнородных потоков трафика. Разработаны два альтернативных подхода для решения оптимизационной задачи.*

**Ключевые слова:** равновесное состояние сети связи; распределение разнородных потоков; QoS.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Wardrop J.G. Some theoretical aspects of road traffic research // Proc. Inst. Civil Eng, 1952. – Vol. 1. – № 3. – P. 325-362.
2. Швецов В.И. Математическое моделирование транспортных потоков. – Автоматика и телемеханика, 2003. – № 11. – С. 3-46.
3. Patriksson M. Sensitivity analysis of traffic equilibria. – Transp. Sci., 2004. – Vol. 38. – № 3. – P. 258-281.
4. Yang H., Huang J. The multi-class, multi-criteria traffic network equilibrium and systems optimum problem. – Transp. Res., 2004. – Part B, – Vol. 38, – № 1. – P. 1-15.
5. Zheng H., Chiu C. A network flow algorithm for the cell-based single-destination system optimal dynamic traffic assignment problem. – Transp. Sci., 2011. – Vol. 45. – № 1. – P. 121-137.
6. Frank M., Wolfe P. An algorithm for quadratic programming. – Naval Research Logistics Quarterly, 1956. – Vol. 3. – P. 95-110.
7. Janson B., Zozaya-Gorostiza C. The problem of cyclic flows in traffic assignment. – Transpn. Res. B., 1987. – Vol. 21. – P. 299-310.
8. Patriksson M. The Traffic Assignment Problem – Models and Methods. – Netherlands: VSP, 1994. – 223 p.
9. Kupsizewska D., Vliet D. Van. 101 uses for path-based assignment. – Transport Planning Methods, 1999. – P. 105-117.
10. Bar-Gera H. Origin-based algorithm for the traffic assignment problem. – Transpn. Sci., 2002. – Vol. 36. – № 4. – P. 398-417.
11. Вишневский В.М. Теоретические основы проектирования компьютерных сетей. – Москва: Техносфера, 2003. – 512 с.
12. Царев М.С. Распределение разнородных потоков в транспортной сети с коммутацией пакетов в условиях использования ресурса операторов связи. – Информационные системы и технологии, 2018. – № 2 (106). – С. 114-121.
13. Баранов В.А., Крюков О.В., Царев М.С. Формирование логической структуры программно-конфигурируемой сети, учитывающей требуемый уровень качества

- обслуживания в условиях разнородности поступающего трафика. – Системы управления и информационные технологии, 2017. – № 2 (68). – С. 29-33.
14. Ху Т. Целочисленное программирование и потоки в сетях. – Москва: Мир, 1974. – 520 с.
  15. Фрэнк Г., Фриш И. Сети, связь и потоки: перевод с англ. / под ред. Д.А. Поспелова. – Москва: Связь, 1978. – 448 с.
  16. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы для инженеров. – Москва: Высшая школа, 1994. – 544 с.
  17. Кузюрин Н.Н., Фомин С.А., Эффективные алгоритмы и сложность вычислений. – Москва: МФТИ, 2007. – 313 с.

**Дмитриев Сергей Владимирович**

ФГКВОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел  
Кандидат технических наук, сотрудник  
Тел.: 8 (4862) 54-96-53

**Плыгунов Олег Вячеславович**

ФГКВОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел  
Кандидат технических наук, сотрудник  
Тел.: 8 (4862) 54-96-54

**Царев Дмитрий Сергеевич**

ФГКВОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел  
Кандидат технических наук, сотрудник  
Тел.: 8 (4862) 54-95-21

**Царев Михаил Сергеевич**

ФГКВОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел  
Сотрудник  
Тел.: 8 (4862) 54-95-87  
E-mail: tsarev333@mail.ru

---

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

O.V. PLY'GUNOV (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

D.S. CARYoV (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

M.S. CARYoV (*Employee*)

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

**THE SOLUTION TO THE PROBLEM OF FINDING THE EQUILIBRIUM STATE OF THE NETWORK  
AT THE DISTRIBUTION OF HETEROGENEOUS FLOWS IN «MULTIPOINT-TO-MULTIPOINT»**

*The article analyzes the existing approaches and algorithms for finding the equilibrium state of the communication network. The optimization problem of finding the equilibrium state of the network in the distribution of heterogeneous traffic flows is formulated. Two alternative approaches have been developed to solve the optimization problem.*

**Keywords:** equilibrium state of communication network; distribution of heterogeneous flows; QoS.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Wardrop J.G. Some theoretical aspects of road traffic research // Proc. Inst. Civil Eng, 1952. – Vol. 1. – № 3. – P. 325-362.
2. SHvecov V.I. Matematicheskoe modelirovanie transportnyh potokov. – Avtomatika i telemekhanika, 2003. – № 11. – S. 3-46.
3. Patriksson M. Sensitivity analysis of traffic equilibria. – Transp. Sci., 2004. – Vol. 38. – № 3. – P. 258-281.
4. Yang H., Huang J. The multi-class, multi-criteria traffic network equilibrium and systems optimum problem. – Transp. Res., 2004. – Part B, – Vol. 38, – № 1. – P. 1-15.

5. Zheng H., Chiu C. A network flow algorithm for the cell-based single-destination system optimal dynamic traffic assignment problem. – Transp. Sci., 2011. – Vol. 45. – № 1. – P. 121-137.
6. Frank M., Wolfe P. An algorithm for quadratic programming. – Naval Research Logistics Quarterly, 1956. – Vol. 3. – P. 95-110.
7. Janson B., Zozaya-Gorostiza C. The problem of cyclic flows in traffic assignment. – Transpn. Res. B., 1987. – Vol. 21. – P. 299-310.
8. Patriksson M. The Traffic Assignment Problem – Models and Methods. – Netherlands: VSP, 1994. – 223 p.
9. Kupsizewska D., Vliet D. Van. 101 uses for path-based assignment. – Transport Planning Methods, 1999. – P. 105-117.
10. Bar-Gera H. Origin-based algorithm for the traffic assignment problem. – Transpn. Sci., 2002. – Vol. 36. – № 4. – P. 398-417.
11. Vishnevskij V.M. Teoreticheskie osnovy proektirovaniya komp'yuternykh setej. – Moskva: Tekhnosfera, 2003. – 512 s.
12. Carev M.S. Raspredelenie raznorodnykh potokov v transportnoj seti s kommutacijey paketov v usloviyah ispol'zovaniya resursa operatorov svyazi. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2018. – № 2 (106). – S. 114-121.
13. Baranov V.A., Kryukov O.V., Carev M.S. Formirovaniye logicheskoy struktury programmno-konfiguriuemoj seti, uchityvayushchej trebuemyj uroven' kachestva obsluzhivaniya v usloviyah raznorodnosti postupayushchego trafika. – Sistemy upravleniya i informacionnye tekhnologii, 2017. – № 2 (68). – S. 29-33.
14. Hu T. Celochnislennoe programmirovaniye i potoki v setyah. – Moskva: Mir, 1974. – 520 s.
15. Frenk G., Frish I. Seti, svyaz' i potoki: perevod s angl. / pod red. D.A. Pospelova. – Moskva: Svyaz', 1978. – 448 s.
16. Amosov A.A., Dubinskij YU.A., Kopchenova N.V. Vychislitel'nye metody dlya inzhenerov. – Moskva: Vysshaya shkola, 1994. – 544 s.
17. Kuzyurin N.N., Fomin S.A., Effektivnye algoritmy i slozhnost' vychislenij. – Moskva: MFTI, 2007. – 313 s.

УДК 004.722.45

Г.А. ЕРМИШИН, А.С. КОСУХИН, С.А. МАТВЕЕВ, В.М. МИРОНОВ

## ЭВОЛЮЦИЯ VSAT С ДИНАМИЧЕСКИМ РЕЖИМОМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧАСТОТНОГО РЕСУРСА

Статья посвящена анализу направлений развития VSAT-сетей в условиях жесткой конкуренции с наземными сетями связи. На основе анализа технологий распределения ресурса существующих систем-прототипов определены перспективные направления развития механизмов управления VSAT-сетью.

**Ключевые слова:** VSAT-сети; управление частотным ресурсом; многостанционный доступ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The COMSYS VSAT Report, 14th Edition, COMSYS LLP. – PO Box 65749. – London. – № 13. – 9BW, England 2017.
2. Миронов В.М., Косухин А.С. Варианты подходов к разработке системы управления VSAT-сетью. – Информационные системы и технологии, 2016. – № 5(97). – Орел: ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева». – С. 112-119.

**Ермишин Георгий Александрович**

ФГКВОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел  
Кандидат технических наук, сотрудник

**Косухин Александр Сергеевич**

ФГКВОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел  
Сотрудник

**Матвеев Сергей Александрович**  
Б/ч 71330, г. Орел  
Сотрудник

**Миронов Вадим Михайлович**  
ФГКВОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел  
Кандидат технических наук, сотрудник  
Тел.: 8 953 473 34 01  
E-mail: vmironov@mail.ru

---

**G.A. ERMISHIN** (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

**A.S. KOSUXIN** (*Employee*)  
*The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel*

**S.A. MATVEEV** (*Employee*)  
*Military unit № 71330, Orel*

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

## **EVOLUTION VSAT WITH FREQUENCY RESOURSE DYNAMIC ALLOCATION**

*The article is devoted to the analysis of the development directions of VSAT networks in the conditions of fierce competition with terrestrial communication networks. On the basis of analysis of technologies for resource allocation of existing prototype systems, perspective directions of development of VSAT-network management mechanisms are determined.*

**Keywords:** VSAT networks; frequency resource management; multiple access.

## **BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. The COMSYS VSAT Report, 14th Edition, COMSYS LLP. – PO Box 65749. – London. – № 13. – 9BW, England 2017.
2. Mironov V.M., Kosuhin A.S. Varianty podhodov k razrabotke sistemy upravleniya VSAT-set'yu. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2016. – № 5(97). – Orel: FGBOU VO «Orlovskij gosudarstvennyj universitet imeni I.S. Turgeneva». – C. 112-119.

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

**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

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

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

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

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

**ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ**

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

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

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ**

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

**Обязательные элементы:**

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

**ТАБЛИЦЫ, РИСУНКИ, ФОРМУЛЫ**

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

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

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

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

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