

№ 1 (93) январь-февраль 2016

Издается с 2002 года. Выходит 6 раз в год

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

### *Редакционный совет*

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

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

### *Главный редактор*

Константинов И.С.

### *Редколлегия*

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

*Сдано в набор 15.12.2015 г.*

*Подписано в печать 26.12.2015 г.*

*Формат 60x88 1/8.*

*Усл. печ. л. 7,5. Тираж 300 экз.*

*Заказ №*

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

*Подписной индекс 15998*

*по объединенному каталогу*

**«Пресса России»**

**Материалы статей печатаются в авторской редакции.**

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

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

### **Рубрики номера**

1. Математическое и компьютерное моделирование.....5-25
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах .....26-49
3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.....50-62
4. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....63-83
5. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....84-91
6. Информационная безопасность и защита информации.....91-99

### *Редакция*

О.И. Константинова  
А.А. Митин

### Адрес учредителя журнала

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

### Адрес редакции

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

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

№ 1 (93) January-February 2016

The journal is published since 2002, leaves six times a year

The founder – State University – Education-Science-Production Complex

*Editorial council*

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

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

*Editor-in-chief*

Konstantinov I.S.

*Editorial board*

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

*It is sent to the printer's on 15.12.2015,  
26.12.2015 is put to bed  
Format 60x88 1/8.  
Convent. printer's sheets 7,5. Circulation 300 copies  
The order №  
It is printed from a ready dummy layout  
on polygraphic base of State University – ESPC  
302030, Orel, Moskovskaya street, 65*

*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....5-25
2. Information technologies in social and economic and organizational-technical systems.....26-49
3. Automation and control of technological processes and manufactures.....50-62
4. Software of the computer facilities and the automated systems.....63-83
5. Telecommunication systems and computer networks.....84-91
6. Information and data security.....92-99

*The editors*

Konstantinova O.I.  
Mitin A.A.

*The address of the founder of journal*

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

*The address of the editorial office*

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

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

© State University – ESPC, 2016

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

*О.П. АРХИПОВ, Ю.А. МАНЬЯКОВ*

Метод определения низкодетализированных областей 3d-моделей.....5-9

*О.А. ИВАЦУК, И.С. КОНСТАНТИНОВ, Д.А. КВАНИН*

Ситуационное моделирование при управлении биотехносферой территорий городских агломераций.....10-16

*А.Л. МАШКОВА, Н.С. КОНОНОВ*

Моделирование поведения интеллектуального агента в условиях неопределенности внешней среды.....17-25

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

*М.С. БОНДАРЧУК*

Функциональное описание процесса планирования проверочной деятельности на основе показателей приоритетности проверок.....26-33

*Ю.Б. САВВА, Ю.В. ДАВЫДОВА*

Проектирование информационной системы идентификации лиц, причастных к сфере незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ в виртуальных социальных сетях, с использованием базы данных жаргонизмов.....34-42

*В.А. ФРОЛОВА, А.В. КОСЬКИН, О.А. САВИНА, А.И. ФРОЛОВ*

Построение модели региональной социально-экономической системы «образовательная организация высшего образования – работодатель».....43-49

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

*В.И. АВЕРЧЕНКОВ, М.В. ТЕРЕХОВ, В.В. КОЛЯКИН*

Анализ возможностей импортозамещения узлов оборудования для быстрого прототипирования используемых материалов.....50-56

*А.В. БЕЛОУСОВ, А.Г. ГРЕБЕНИК, Ю.А. КОШЛИЧ*

Анализ корреляционной взаимосвязи технологических переменных систем управления энергоснабжением и жизнеобеспечением зданий.....57-62

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

*Н.А. ОРЕШИН, А.Н. ОРЕШИН, В.С. ШУМИЛИН, В.А. ПЕТРОВ*

Многопродуктовая многополюсная потоковая модель первичной сети связи.....63-68

*В.В. РЯБОКОНЬ*

Канонизация массивов бинарных данных.....69-73

*Е.В. ЦВЯЩЕНКО*

Анализ согласованности базы данных NOSQL на этапе проектирования информационной системы.....74-83

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

*В.Т. ЕРЁМЕНКО, В.А. ЯГУПОВ*

Метод оптимизации структуры программно-технического комплекса автоматизации городских сетей газоснабжения жилищно-коммунального хозяйства.....84-91

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

*ОЛАДЬКО В.С.*

Модель оценки защищенности автоматизированного рабочего места пользователя.....92-99

## **CONTENT**

### **MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION**

- ARXIPOV O.P., MAN'YAKOV Yu.A.*  
Method of 3d-model low-detailed areas determination.....5-9
- IVASHhUK O.A., KONSTANTINOV I.S., KVANIN D.A.*  
Situational modeling in management of biotechnosphere of territories of urban agglomerations.....10-16
- MASHKOVA A.L., KONONOV N.S.*  
Modeling behavior of an intellectual agent under uncertainty.....17-25

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

- BONDARCHUK M.S.*  
The functional description of control activity planning process based on the inspection priority indicators.....26-33
- SAVVA Yu.B., DAVY'DOVA Yu.V.*  
Design of information system identification of persons which participate illicit in field of narcotic drugs and psychotropic substances in the virtual social networks using the database jargon.....34-42
- FROLOVA V.A., KOS'KIN A.V., SAVINA O.A., FROLOV A.I.*  
Building a model of regional socio-economic system «educational organization of higher education – employer».....43-49

### **AUTOMATION AND CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MANUFACTURES**

- AVERChENKOV V.I., TEREXOV M.V., KOLYaKIN V.V.*  
Analysis of opportunities for import substitution of equipment and materials for rapid prototyping.....50-56
- BELOUSOV A.V., GREBENIK A.G., KOSHlich Yu.A.*  
The correlation analysis of technological variables of energy supply and life support control systems....57-62

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

- OREShIN N.A., OREShIN A.N., ShUMILIN V.S., PETROV V.A.*  
Multi-product multi-pole streaming model of the primary communication network.....63-68
- RYaBOKON' V.V.*  
Binary data arrays canonization.....69-73
- CVYaShhENKO E.V.*  
Consistency analysis of NOSQL database on the design stage of the information system.....74-83

### **TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS**

- ERYoMENKO V.T., YaGUPOV V.A.*  
Method of optimizing the structure of software and hardware complex urban networks automation gas supply housing and communal services.....84-91

### **INFORMATION AND DATA SECURITY**

- V.S. OLAD'KO*  
Model evaluation of security automated workplace of user.....92-99

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
НИЗКОДЕТАЛИЗИРОВАННЫХ ОБЛАСТЕЙ 3D-МОДЕЛЕЙ**

*В статье описывается метод определения областей у трехмерных моделей с низкой детализацией. Данный метод является составной частью процесса детализации 3D-моделей и позволяет выделять участки с недостаточным уровнем детализации. В статье сформулирован критерий слабой детализации и методика расчета порогового значения, а также способ нахождения области детализации; представлены результаты работы метода на основе синтетических тестовых данных.*

**Ключевые слова:** трехмерная реконструкция; детализация; 3D-модель.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Biljecki F. and other. Formalisation of the level of detail in 3D city modelling / F. Biljecki, H. Ledoux, J. Stoter, J. Zhao // Computers, environment and urban systems, 2014. – № 48(1). – P. 1-15.
2. Shreiner D. and other. OpenGL programming guide: the official guide to learning OpenGL, version 4.3 / D. Shreiner, G. Sellers, J. Kessenich, B. Licea-Kane // Addison-Wesley Professional, 2013. – 984 p.
3. Архипов О.П., Маньяков Ю.А., Сиротинин Д.О. Метод генерации виртуальной сетки опорных точек на цветных изображениях // Информационные технологии в науке, образовании и производстве. – ИТНОП, 2012: материалы V-й Международной научно-технической конференции, 17-18 мая 2012. – Орел: «Госуниверситет – УНПК».
4. Маньяков Ю.А. Технология регистрации поведения объектов в трехмерном пространстве // Информационные технологии в науке, образовании и производстве. – ИТНОП, 2010: материалы IV-й Международной научно-технической конференции, 22-23 апреля 2010 г. – В 5-ти т. – Т. 3. – Орел: ОрелГТУ, 2010. – С. 182-186.
5. Архипов О.П., Маньяков Ю.А., Сиротинин Д.О. Информационная модель технологии представления натурального объекта и изменения его пространственного положения // Информатика и ее применения, 2014. – Т. 8. – Вып. 1. – С. 71-76.

**Архипов Олег Петрович**

Орловский филиал Института проблем информатики ФИЦ ИУ РАН, г. Орел  
Кандидат технических наук, директор  
Тел.: 8 (4862) 33-57-41  
E-mail: ofran@orel.ru

**Маньяков Юрий Анатольевич**

Орловский филиал Института проблем информатики ФИЦ ИУ РАН, г. Орел  
Кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории 02  
Тел.: 8 (4862) 33-72-55  
E-mail: maniakov\_yuri@mail.ru

---

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

Yu.A. MAN'YAKOV (*Candidate of Engineering Sciences, Senior Researcher of Laboratory 02*)  
Orel Branch of the Institute Of Informatics Problems of the Russian Academy of Sciences (IPI RAN)

**METHOD OF 3D-MODEL LOW-DETAILED AREAS DETERMINATION**

*The determination method of 3D model low-detailed areas is described in this article. This method is a part of increasing level of detail process and allows determining low-detailed zones on the 3D models. The article represents*

increasing detail level criteria and its threshold value calculation method. In addition, the determination of low-detail areas is shown. Also the results of experiments based on generated test data are presented.

**Keywords:** 3D-reconstruction; detail level; 3D-model.

#### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Biljecki F. and other. Formalisation of the level of detail in 3D city modelling / F. Biljecki, H. Ledoux, J. Stoter, J. Zhao // Computers, environment and urban systems, 2014. – № 48(1). – P. 1-15.
2. Shreiner D. and other. OpenGL programming guide: the official guide to learning OpenGL, version 4.3 / D. Shreiner, G. Sellers, J. Kessenich, B. Licea-Kane // Addison-Wesley Professional, 2013. – 984 p.
3. Arhipov O.P., Man'yakov Yu.A., Sirotinin D.O. Metod generacii virtual'noj setki oporny'x toчек na cvetny'x izobrazheniyax // Informacionny'e tekhnologii v nauke, obrazovanii i proizvodstve. – ITNOP, 2012: materialy' V-j Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii, 17-18 maya 2012. – Orel: «Gosuniversitet – UNPK».
4. Man'yakov Yu.A. Tekhnologiya registracii povedeniya ob''ektov v trexmernom prostranstve // Informacionny'e tekhnologii v nauke, obrazovanii i proizvodstve. – ITNOP, 2010: materialy' IV-j Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii, 22-23 aprelya 2010 g. – V 5-ti t. – T. 3. – Orel: OrelGTU, 2010. – S. 182-186.
5. Arhipov O.P., Man'yakov Yu.A., Sirotinin D.O. Informacionnaya model' tekhnologii predstavleniya naturного ob''ekta i izmeneniya ego prostranstvennogo polozheniya // Informatika i ee primeneniya, 2014. – T. 8. – Vy'p. 1. – S. 71-76.

УДК 681.3.063

О.А. ИВАЩУК, И.С. КОНСТАНТИНОВ, Д.А. КВАНИН

#### СИТУАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ УПРАВЛЕНИИ БИОТЕХНОСФЕРОЙ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ

*В статье рассматривается метод комплексной оценки текущей и прогнозной экологической ситуации на территориях городских агломераций по совокупному состоянию основных компонентов биотехносферы данной территории: природной и техногенной подсистем. Для реализации данного метода на базе аппарата нечеткой логики и ГИС-технологий разработаны соответствующие ситуационные модели.*

**Ключевые слова:** ситуационное моделирование; экологическая ситуация; комплексная оценка и прогнозирование; лингвистическая переменная; нечеткая логика.

**Работа выполнена в рамках исполнения проекта РФФИ № 14-41-08055 «Исследование и разработка распределенной автоматизированной системы интеллектуального экомониторинга и управления экологической безопасностью городских территориальных агломераций».**

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иващук О.А., Кванин Д.А. Автоматизированное управление экологической безопасностью локальных городских территорий // Информационные системы и технологии, 2014. – № 4(84). – С. 62-68.
2. Иващук О.А. и др. Ситуационное моделирование в автоматизированных системах мониторинга и управления экологической безопасностью / О.А. Иващук, О.Д. Иващук, В.И. Федоров, Д.А. Кванин // Информационные системы и технологии, 2015. – № 2(88). – С. 57-64.
3. Поспелов Д.А. Ситуационное управление: теория и практика. – М.: Наука. – Главная редакция физико-математической литературы, 1986. – 288 с.
4. Ivashchuk O.A. and other. Approaches to the Solution of Tasks on Decision Support by Managing the Environmental Safety of the Local Urban Areas / O.A. Ivashchuk, I.S.

- Konstantinov, O.D. Ivashchuk, V.L. Kurbatov // Research Journal of Applied Sciences, 2014. – № 9(11). – P. 725-727.
5. Ivashchuk O.A., Ivashchuk O.D. Automation and Intellectualization to Control the Ecological Situation in the Urbanized Territories. In the Proceedings of the 2013 IEEE 7th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS). – V. 2. – P. 814-820.
  6. Ivashchuk O.A. and other. Research in the Field of Automated Environmental Safety Control for Industrial and Regional Clusters / Ivashchuk O.A., Konstantinov I.S., Lazarev S.A., Fedorov V.I. // International Journal of Applied Engineering Research, 2014. – V. 9. – № 22. – P. 16813-16820.
  7. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации; перевод с польского И.Д. Руденского. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 344 с.

**Иващук Ольга Александровна**

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород  
Доктор технических наук, профессор кафедры информационных систем  
E-mail: olga.ivashuk@mail.ru

**Константинов Игорь Сергеевич**

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

**Кванин Денис Александрович**

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

---

O.A. IVASHHUK (*Doctor of Engineering Sciences, Professor of the Department of Information Systems*)

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

D.A. KVANIN (*Post-graduate Student  
Belgorod National Research University*)

**SITUATIONAL MODELING IN MANAGEMENT OF BIOTECHNOSPHERE  
OF TERRITORIES OF URBAN AGGLOMERATIONS**

*In article the method of a complex assessment of the current and expected ecological situation in the territories of city agglomerations on a cumulative status of principal components of a biotechnosphere (natural and technogenic subsystems) is considered. The appropriate situation-dependent models are developed for implementation of this method on the basis of the device of fuzzy logic and GIS-technologies.*

**Keywords:** *situation-dependent simulation; ecological situation; complex assessment and prediction; linguistic variable; fuzzy logic.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Ivashhuk O.A., Kvanin D.A. Avtomatizirovanoe upravlenie e'kologicheskoy bezopasnost'yu lokal'ny'x gorodskix territorij // Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2014. – № 4(84). – S. 62-68.
2. Ivashhuk O.A. i dr. Situacionnoe modelirovanie v avtomatizirovanny'x sistemax monitoringa i upravleniya e'kologicheskoy bezopasnost'yu / O.A. Ivashhuk, O.D. Ivashhuk, V.I. Fedorov, D.A. Kvanin // Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2015. – № 2(88). – S. 57-64.
3. Pospelov D.A. Situacionnoe upravlenie: teoriya i praktika. – М.: Nauka. – Glavnaya redakciya fiziko-matematicheskoy literatury', 1986. – 288 s.

4. Ivashchuk O.A. and other. Approaches to the Solution of Tasks on Decision Support by Managing the Environmental Safety of the Local Urban Areas / O.A. Ivashchuk, I.S. Konstantinov, O.D. Ivashchuk, V.L. Kurbatov // Research Journal of Applied Sciences, 2014. – № 9(11). – P. 725-727.
5. Ivashchuk O.A., Ivashchuk O.D. Automation and Intellectualization to Control the Ecological Situation in the Urbanized Territories. In the Proceedings of the 2013 IEEE 7th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS). – V. 2. – P. 814-820.
6. Ivashchuk O.A. and other. Research in the Field of Automated Environmental Safety Control for Industrial and Regional Clusters / Ivashchuk O.A., Konstantinov I.S., Lazarev S.A., Fedorov V.I. // International Journal of Applied Engineering Research, 2014. – V. 9. – № 22. – P. 16813-16820.
7. Ossovskij S. Nejronny'e seti dlya obrabotki informacii; perevod s pol'skogo I.D. Rudenskogo. – M.: Finansy i statistika, 2004. – 344 s.

УДК 004.81

А.Л. МАШКОВА, Н.С. КОНОНОВ

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АГЕНТА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

*В статье рассматривается круг вопросов, связанных с представлением когнитивных структур и процессов интеллектуального агента. Перед агентами ставится задача поиска объектов на двумерной сетке. Расположение объектов частично структурировано, что создает неопределенность среды с точки зрения агента. Каждый агент имеет карту, на которой отражается имеющаяся в его распоряжении информация о расположении объектов, и различные алгоритмы поиска. Эксперимент ставит целью оценку изменения скорости поиска в зависимости от степени неопределенности внешней среды, выражаемой через паттерн расположения объектов на сетке.*

**Ключевые слова:** интеллектуальный агент; модели когнитивных процессов; агент-ориентированная модель.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Городецкий В.И., Грушинский М.С., Хабалов А.В. Многоагентные системы (обзор) // Новости искусственного интеллекта, 1998. – № 2. – С. 64-116.
2. Машкова А.Л. Интеллектуальный агент в социальной среде: нечеткие оценки и правила принятия решений // Известия ЮЗГУ. Серия «Управление, информатика, вычислительная техника», 2014. – № 3. – С. 12-19.
3. Машкова А.Л. Когнитивная архитектура интеллектуального агента в имитационных моделях социально-экономических явлений // Ученые записки ОГУ. Серия «Гуманитарные и социальные науки», 2014. – № 5. – С. 78-81.
4. Машкова А.Л., Кононов Н.С. Алгоритмическая реализация когнитивных ограничений рациональности интеллектуального агента в экспериментальной вычислительной модели // Международная научно-практическая интернет-конференция «Информационные системы и технологии-2015» [Электронный ресурс]. – URL: <http://youconf.ru/isit2015/materials/manager/view/428> (дата обращения: 19.05.2015).
5. Машкова А.Л., Кононов Н.С. Сравнительный анализ процессов принятия решений интеллектуальными агентами с различными когнитивными ограничениями // Сборник трудов XV международной научной конференции «Интеллектуальный анализ информации ИАИ-2015» им. Таран Т.А. – К.: Просвіта, 2015. – С. 138-145.
6. Cecconi F., Parisi D. Individual versus social survival strategies. Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 1998 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.soc.surrey.ac.uk/JASSS/1/2/1.html>.
7. Epstein J., Axtell R. Growing Artificial Societies: Social Science From the Bottom Up // MIT Press/Brookings Institution, 1996.
8. Gilbert N. When Does Social Simulation Need Cognitive Models? In: Cognition and Multi-Agent Interaction from Cognitive Modeling to Social Simulation // Cambridge University Press, 2006.



9. NetLogo [Электронный ресурс]. – URL: <https://ccl.northwestern.edu/netlogo> (дата обращения: 26.02.2015).
10. Sun R. Prolegomena to Integrating Cognitive Modeling and Social Simulation. In: Cognition and Multi-Agent Interaction from Cognitive Modeling to Social Simulation // Cambridge University Press, 2006.
11. Sun R., Naveh I. Social institution, cognition, and survival: a cognitive–social simulation // Mind & Society, 2007. – № 6. – P. 115-142.

**Машкова Александра Леонидовна**

ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные системы»  
E-mail: [aleks.savina@gmail.com](mailto:aleks.savina@gmail.com)

**Кононов Никита Сергеевич**

ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», г. Орел  
Магистрант  
E-mail: [proger71@yandex.ru](mailto:proger71@yandex.ru)

---

A.L. MASHKOVA (*Candidate of Engineering Sciences,  
Associate Professor of the Department «Information Systems»*)

N.S. KONONOV (*Master Student*)  
*Prioksky State University, Orel*

**MODELING BEHAVIOR OF AN INTELLECTUAL AGENT  
UNDER UNCERTAINTY**

*The article considers a range of issues related to the representation of cognitive structures and processes of an intellectual agent. The agents are aimed to find objects on a two-dimensional net. Position of the objects is partly structured, which makes the environment uncertain from the agent's point. Each agent has a card, which reflects agent's information about location of searching objects, and different search algorithms. Experiments aim to estimate transformation of search speed depending on the initial pattern of objects' location.*

**Keywords:** *intellectual agent; cognitive model; agent model.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Gorodeckij V.I., Grushinskij M.S., Xabalov A.V. Mnogoagentny'e sistemy' (obzor) // Novosti iskusstvennogo intellekta, 1998. – № 2. – S. 64-116.
2. Mashkova A.L. Intellektual'ny'j agent v social'noj srede: nechetkie ocenki i pravila prinyatiya reshenij // Izvestiya YuZGU. Seriya «Upravlenie, inoformatika, vy'chislitel'naya texnika», 2014. – № 3. – S. 12-19.
3. Mashkova A.L. Kognitivnaya arxitektura intellektual'nogo agenta v imitacionny'x modelyax social'no-e'konomicheskix yavlenij // Ucheny'e zapiski OGU. Seriya «Gumanitarny'e i social'ny'e nauki», 2014. – № 5. – S. 78-81.
4. Mashkova A.L., Kononov N.S. Algoritmicheskaya realizaciya kognitivny'x ogranichenij racional'nosti intellektual'nogo agenta v e'ksperimental'noj vy'chislitel'noj modeli // Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya internet-konferenciya «Informacionny'e sistemy' i texnologii-2015» [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://youconf.ru/isit2015/materials/manager/view/428> (дата обрaщения: 19.05.2015).
5. Mashkova A.L., Kononov N.S. Sravnitel'ny'j analiz processov prinyatiya reshenij intellektual'ny'mi agentami s razlichny'mi kognitivny'mi ogranicheniyami // Sbornik trudov XV mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii «Intellektual'ny'j analiz informacii IAI-2015» im. Taran T.A. – K.: Prosvita, 2015. – S. 138-145.
6. Cecconi F., Parisi D. Individual versus social survival strategies. Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 1998 [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://www.soc.surrey.ac.uk/JASSS/1/2/1.html>.
7. Epstein J., Axtell R. Growing Artificial Societies: Social Science From the Bottom Up // MIT Press/Brookings Institution, 1996.
8. Gilbert N. When Does Social Simulation Need Cognitive Models? In: Cognition and Multi-Agent Interaction from Cognitive Modeling to Social Simulation // Cambridge University Press, 2006.
9. NetLogo [E'lektronny'j resurs]. – URL: <https://ccl.northwestern.edu/netlogo> (дата обрaщения: 26.02.2015).

10. Sun R. Prolegomena to Integrating Cognitive Modeling and Social Simulation. In: Cognition and Multi-Agent Interaction from Cognitive Modeling to Social Simulation // Cambridge University Press, 2006.
11. Sun R., Naveh I. Social institution, cognition, and survival: a cognitive-social simulation // Mind & Society, 2007. – № 6. – P. 115-142.

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

УДК 007.3

М.С. БОНДАРЧУК

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ  
ПРОЦЕССА ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОВЕРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИОРИТЕТНОСТИ ПРОВЕРОК**

*Цель статьи заключается в рассмотрении вопросов, связанных с повышением качества планирования проверочной деятельности, эффективности распределения человеческих ресурсов на основании использования показателей приоритетности проверок с учетом индивидуальных особенностей подразделений и территориальных признаков.*

*Ключевые слова:* планирование; проверочная деятельность; функциональный процесс; показатели приоритетности; распределение ресурсов.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Афитов Э.А. Планирование на предприятии: учебное пособие. – Мн.: Высшая школа, 2001. – 285 с.
2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Прикладные задачи теории вероятностей. – М.: Радио и связь, 1983. – 416 с., ил.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – 9-е издание: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2003. – 479 с., ил.
4. Гурин Л.С., Дымарский Я.С., Меркулов А.Д. Задачи и методы оптимального распределения ресурсов. – М.: Советское радио, 1968. – 463 с.
5. Дульзон А.А. Разработка управленческих решений. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2009. – 295 с.
6. Таха Х.А. Введение в исследование операций. 6-е издание: перевод с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 912 с.

**Бондарчук Максим Сергеевич**  
Академия ФСО России, г. Орел  
Сотрудник  
Тел.: 8 (4862) 54-97-10  
E-mail: maxbondarchuk@yandex.ru

---

M.S. BONDARCHUK (*Employee*)  
*Academy of Federal Agency of Protection of the Russian Federation, Orel*

**THE FUNCTIONAL DESCRIPTION OF CONTROL ACTIVITY PLANNING PROCESS  
BASED ON THE INSPECTION PRIORITY INDICATORS**

*The purpose of this article is to address issues related to improving the quality of planning verification activities, efficiency in the allocation of human resources based on the priority of the use of indicators of inspections based on individual characteristics of territorial divisions and signs.*

*Keywords:* planning; priority indicators; project management; control; geographical arrangement.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Afitov E'.A. Planirovanie na predpriyatii: uchebnoe posobie. – Mn.: Vy'sshaya shkola, 2001. – 285 s.
2. Ventcel' E.S., Ovcharov L.A. Prikladny'e zadachi teorii veroyatnostej. – M.: Radio i svyaz', 1983. – 416 s., il.
3. Gmurman V.E. Teoriya veroyatnostej i matematicheskaya statistika. – 9-e izdanie: uchebnoe posobie. – M.: Vy'sshaya shkola, 2003. – 479 s., il.
4. Gurin L.S., Dy'marskij Ya.S., Merkulov A.D. Zadachi i metody' optimal'nogo raspredeleniya resursov. – M.: Sovetskoe radio, 1968. – 463 s.
5. Dul'zon A.A. Razrabotka upravlencheskix reshenij. – Tomsk: Izdatel'stvo Tomskogo politexnicheskogo universiteta, 2009. – 295 s.
6. Taxa X.A. Vvedenie v issledovanie operacij. 6-e izdanie: perevod s angl. – M.: Izdatel'skij dom «Vil'yams», 2001. – 912 s.

УДК 004.942:81'322.2](062)

Ю.Б. САВВА, Ю.В. ДАВЫДОВА

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЦ,  
ПРИЧАСТНЫХ К СФЕРЕ НЕЗАКОННОГО ОБОРОТА  
НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПСИХОТРОПНЫХ ВЕЩЕСТВ  
В ВИРТУАЛЬНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ,  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БАЗЫ ДАННЫХ ЖАРГОНИЗМОВ**

*В статье на основе объектно-ориентированного подхода рассмотрен процесс создания информационной систем идентификации участников виртуальных социальных сетей, ведущих деструктивную деятельность по пропаганде и распространению наркотических средств и психотропных веществ. Для проведения лингвистического анализа текстов сообщений с целью выявления в них признаков принадлежности к сфере наркотизации используется база данных жаргонизмов. Приведен пример описания участников сети «ВКонтакте» в качестве объектов, обладающих набором атрибутов, а также модель построения отношений между ними. Сформулирована проблема лингвистического анализа обфусцированных текстов.*

**Ключевые слова:** виртуальные социальные сети; лингвистический анализ; обработка естественного языка; сленг; обфускация текста; наркотизация.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Хагуров Т.А. и др. Девиантное поведение в современной России: алкоголь, наркотики, молодежный экстремизм (концепции и исследования) / Т.А. Хагуров, М.Е. Позднякова, В.Н. Ракачев и др. – М.: Институт социологии РАН, 2014. – 200 с.
2. Савва Ю.Б. Программа кластеризации и шкалирования нечетких данных: свидетельство об офиц. регистрации программы для ЭВМ № 2015612445 Рос. Федерация; заявитель и правообладатель ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК» (RU). – № 2014663471; заявл. 23.12.2014; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 18.02.2015. – 1 с.
3. Савва Ю.Б., Савченко В.А. Программа выявления активности участников виртуальных социальных сетей: свидетельство об офиц. регистрации программы для ЭВМ № 2015660186 Рос. Федерация; заявитель и правообладатель ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК» (RU). – № 2015616913; заявл. 28.07.2015; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 24.09.2015. – 1 с.
4. Савва Ю.Б., Еременко В.Т., Давыдова Ю.В. О проблеме лингвистического анализа сленга в задаче автоматизированного поиска угроз распространения наркомании в виртуальных социальных сетях // Информационные системы и технологии, 2015. – № 6(92). – С. 68-75.
5. Савва Ю.Б. Об объектно-ориентированном подходе к моделированию информационных воздействий при ведении противоборства в компьютерных сетях // Перспективы развития информационных технологий: сборник материалов XX Международной научно-практической конференции; под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: ЦРНС, 2014. – С. 14-19.

6. Савва Ю.Б. Моделирование поведения акторов в виртуальных социальных сетях в задаче выявления источников пропаганды наркотиков // Вопросы безопасности России и постсоветского пространства: история и современность: сборник статей Международной научно-практической конференции // МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 83-88.
7. Ингерсолл Г.С. и др. Обработка неструктурированных текстов. Поиск, организация и манипулирование / Г.С. Ингерсолл, Т.С. Мортон, Э.Л. Фэррис; пер. с англ. Слинкин А.А. – М.: ДМК-Пресс, 2015. – 414 с.
8. Barnes J., Hut P. A hierarchical  $O(N \log N)$  force-calculation algorithm. – Nature, 1986. – № 4(324). – P. 446-449.
9. Савва Ю.Б. Программа кластеризации и шкалирования нечетких данных: свидетельство об офиц. регистрации программы для ЭВМ № 2015612445 Рос. Федерация / заявитель и правообладатель ФГБОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК» (RU). – № 2014663471; заявл. 23.12.2014; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 18.02.2015. – 1 с.

**Савва Юрий Болеславович**

ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные системы»  
Тел.: 8 906 569 92 20  
E-mail: su\_fio@mail.ru

**Давыдова Юлия Витальевна**

ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», г. Орел  
Ведущий инженер-программист информационно-вычислительного центра  
Тел.: 8 920 280 26 25  
E-mail: alfa-antares@yandex.ru

---

*Yu.B. SAVVA (Candidate of Engineering Sciences,  
Associate Professor of the Department «Information Systems»)*

*Yu.V. DAVY'DOVA (Software Engineer of Information and Computing Center)  
Prioksky State University, Orel*

**DESIGN OF INFORMATION SYSTEM IDENTIFICATION OF PERSONS WHICH PARTICIPATE  
ILLCIT IN FIELD OF NARCOTIC DRUGS AND PSYCHOTROPIC SUBSTANCES IN THE  
VIRTUAL SOCIAL NETWORKS USING THE DATABASE JARGON**

*In article on the basis of object-oriented approach process of creation information systems of an identification of participants of the virtual social networks conducting destructive activities for promotion and distribution of drugs and psychotropic substances is considered. For carrying out the linguistic analysis of texts of messages for the purpose of identification of accessory signs in them to the sphere of a narcotization the database of jargons is used. The example of the description of participants of VKontakte as the objects possessing a set of attributes, and also model of creation of the relations between them is given. The problem of the linguistic analysis the obfuscating texts is formulated.*

**Keywords:** *virtual social networks; linguistic analysis; natural language processing; obfuscation of the text; slang; population narcotization*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Xagurov T.A. i dr. Deviantnoe povedenie v sovremennoj Rossii: alkohol', narkotiki, molodezhny'j e'kstremizm (konceptii i issledovaniya) / T.A. Xagurov, M.E. Pozdnyakova, V.N. Rakachev i dr. – М.: Institut sociologii RAN, 2014. – 200 s.
2. Savva Yu.B. Programma klasterizacii i shkalirovaniya nechetkix danny'x: svidetel'stvo ob ofic. registracii programmy' dlya E'VM № 2015612445 Ros. Federaciya; zayavitel' i pravoobladatel' FGBOU VPO «Gosuniversitet – UNPK» (RU). – № 2014663471; zayavl. 23.12.2014; zaregistrirovano v reestre programm dlya E'VM 18.02.2015. – 1 s.
3. Savva Yu.B., Savchenko V.A. Programma vy'yavleniya aktivnosti uchastnikov virtual'ny'x social'ny'x setej: svidetel'stvo ob ofic. registracii programmy' dlya E'VM № 2015660186 Ros. Federaciya; zayavitel' i pravoobladatel' FGBOU VPO «Gosuniversitet – UNPK» (RU). – № 2015616913; zayavl. 28.07.2015;

- zaregistrirovano v reestre programm dlya E'VM 24.09.2015. – 1 s.
4. Savva Yu.B., Eremenko V.T., Davy'dova Yu.V. O probleme lingvisticheskogo analiza slenga v zadache avtomatizirovannogo poiska ugroz rasprostraneniya narkomanii v virtual'ny'x social'ny'x setyax // Informacionny'e sistemy i tehnologii, 2015. – № 6(92). – S. 68-75.
  5. Savva Yu.B. Ob ob'ektno-orientirovannom podxode k modelirovaniyu informacionny'x vozdeystvij pri vedenii protivoborstva v komp'yuterny'x setyax // Perspektivy razvitiya informacionny'x tehnologij: sbornik materialov XX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii; pod obshh. red. S.S. Chernova. – Novosibirsk: CRNS, 2014. – S. 14-19.
  6. Savva Yu.B. Modelirovanie povedeniya aktorov v virtual'ny'x social'ny'x setyax v zadache vy'yavleniya istochnikov propagandy narkotikov // Voprosy bezopasnosti Rossii i postsovetskogo prostranstva: istoriya i sovremennost': sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii // MNIC PGSXA. – Penza: RIO PGSXA, 2015. – S. 83-88.
  7. Ingersoll G.S. i dr. Obrabotka nestrukturirovanny'x tekstov. Poisk, organizaciya i manipulirovanie / G.S. Ingersoll, T.S. Morton, E.L. Ferris; per. s angl. Slinkin A.A. – M.: DMK-Press, 2015. – 414 s.
  8. Barnes J., Hut P. A hierarchical  $O(N \log N)$  force-calculation algorithm. – Nature, 1986. – № 4(324). – P. 446-449.
  9. Savva Yu.B. Programma klasterizacii i shkalirovaniya nechetkix danny'x: svidetel'stvo ob ofic. registracii programmy dlya E'VM № 2015612445 Ros. Federaciya / zayavitel' i pravoobladatel' FGBOU VPO «Gosuniversitet – UNPK» (RU). – № 2014663471; zayavl. 23.12.2014; zaregistrirovano v reestre programm dlya E'VM 18.02.2015. – 1 s.

УДК 378:331.108.45

В.А. ФРОЛОВА, А.В. КОСЬКИН, О.А. САВИНА, А.И. ФРОЛОВ

**ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ  
РЕГИОНАЛЬНОЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – РАБОТОДАТЕЛЬ»**

*В статье рассмотрены вопросы оптимального функционирования региональных социально-экономических систем «образовательная организация высшего образования – работодатель», обеспечения качественного образования, удовлетворяющего потребности региональных работодателей, приведена математическая модель такой системы.*

**Ключевые слова:** математическая модель; образовательная организация высшего образования; работодатель.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный закон Российской Федерации № 273 от 29.12.2012 г. «Об образовании в РФ». – М.: Собрание законодательства Российской Федерации, 2012. – № 53. – 7598 с.; 2013. – № 19. – 2326 с.; № 30. – 4036 с.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (редакция от 31.12.2014)
3. Аврашков П.П. и др. Анализ методов и подходов к моделированию компонентов сложных организационно-технических систем / П.П. Аврашков, А.В. Коськин, С.В. Терентьев, А.И. Фролов, Р.А. Ветров // Информационные системы и технологии, 2011. – № 6(68). – С. 27-34.
4. Глушков В.М. Введение в АСУ. – Киев: Техника, 1974. – 188 с.
5. Коськин А.В. Математические модели, используемые при формировании системы управления производственно-образовательными комплексами // Информационные системы и технологии, 2008. – № 1-2. – С. 122-127
6. Михайлов В.С. Теория управления. – К.: Выша школа. Головное изд-во, 1988. – 312 с.
7. Фролова В.А., Дашкевич Р.А. Проблемы подготовки инженерно-технических кадров для региона и пути их решения // Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки, 2014. – Выпуск 4. – Ч. 1. – С. 385-391.
8. Фролова В.А., Шеметова Е.В., Фролов А.И. и др. О формировании системы инновационной подготовки инженерно-технических кадров. Материалы VI-й

Международной научно-технической конференции «Информационные технологии в науке, образовании и производстве». – Орел: «Госуниверситет – УНПК», 2014 [Электронный ресурс]. – URL: <http://youconf.ru/itnop2014/materials/manager/view/391>.

**Фролова Варвара Александровна**

ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», г. Орел  
Кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Научно-образовательного центра «Специализированные цифровые устройства и системы управления»  
E-mail: vnozdracheva@yandex.ru

**Коськин Александр Васильевич**

ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», г. Орел  
Доктор технических наук, профессор, проректор по информатизации и спецпроектам  
Тел.: 8 (4862) 41-98-15  
E-mail: koskin@ostu.ru

**Савина Ольга Александровна**

ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», г. Орел  
Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Информационные системы»  
Тел.: 8 906 569 20 20  
E-mail: o.a.savina@gmail.com

**Фролов Алексей Иванович**

ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент, директор Научно-образовательного центра «Специализированные цифровые устройства и системы управления»  
Тел.: 8 961 627 05 50  
E-mail: aifrolov@mail.ru

---

V.A. FROLOVA (*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
Leading Researcher of Scientific and Educational Center «Specialized Digital Devices and Control Systems»*)

A.V. KOS'KIN (*Doctor of Engineering Sciences, Professor, Prorector for Information and Special Projects*)

O.A. SAVINA (*Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Department «Information Systems»*)

A.I. FROLOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Director Researcher of Scientific and Educational Center «Specialized Digital Devices and Control Systems»  
Prioksky State University, Orel*)

**BUILDING A MODEL OF REGIONAL SOCIO-ECONOMIC SYSTEM  
«EDUCATIONAL ORGANIZATION OF HIGHER EDUCATION – EMPLOYER»**

*The questions of the optimal functioning of the regional socio-economic system «educational organization of higher education – the employer» are discussed, the questions providing quality education that meets the needs of regional employers are observed, mathematical model of this system are reported in the paper.*

**Keywords:** *mathematical model; educational organization of higher education; employer.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Federal'ny'j zakon Rossijskoj Federacii № 273 ot 29.12.2012 g. «Ob obrazovanii v RF». – M.: Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii, 2012. – № 53. – 7598 s.; 2013. – № 19. – 2326 s.; № 30. – 4036 s.
2. Trudovoj kodeks Rossijskoj Federacii ot 30.12.2001 № 197-FZ (redakciya ot 31.12.2014)
3. Avrashkov P.P. i dr. Analiz metodov i podxodov k modelirovaniyu komponentov slozhny'x organizacionno-texnicheskix sistem / P.P. Avrashkov, A.V. Kos'kin, S.V. Terent'ev, A.I. Frolov, R.A. Vetrov // Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2011. – № 6(68). – S. 27-34.
4. Glushkov V.M. Vvedenie v ASU. – Kiev: Tekhnika, 1974. – 188 s.
5. Kos'kin A.V. Matematicheskie modeli, ispol'zuemye pri formirovanii sistemy' upravleniya proizvodstvenno-obrazovatel'ny'mi kompleksami // Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2008. – № 1-2. – S. 122-127
6. Mixajlov V.S. Teoriya upravleniya. – K.: Vysha shkola. Golovnoe izd-vo, 1988. – 312 s.

7. Frolova V.A., Dashkevich R.A. Problemy podgotovki inzhenerno-texnicheskix kadrov dlya regiona i puti ix resheniya // Izvestiya TulGU. E'konomicheskie i yuridicheskie nauki, 2014. – Vy'pusk 4. – Ch. 1. – S. 385-391.
8. Frolova V.A., Shemetova E.V., Frolov A.I. i dr. O formirovanii sistemy' innovacionnoj podgotovki inzhenerno-texnicheskix kadrov. Materialy' VI-j Mezhdunarodnoj nauchno-texnicheskoj konferencii «Informacionny'e tehnologii v nauke, obrazovanii i proizvodstve». – Orel: «Gosuniversitet – UNPK», 2014 [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://youconf.ru/itnop2014/materials/manager/view/391>.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

УДК 620.17:004.3

В.И. АВЕРЧЕНКОВ, М.В. ТЕРЕХОВ, В.В. КОЛЯКИН

**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ  
УЗЛОВ ОБОРУДОВАНИЯ  
ДЛЯ БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ**

*В работе описывается проведение прочностного анализа макета изделия, полученного путем послойного выращивания на 3D-принтере. Результаты анализа сравниваются с материалами той же категории, что и материал, используемый при прототипировании. Также анализируются размеры частиц данного материала, полученные с использованием оптического микроскопа. Кроме того, анализируется возможность замены исходного материала, а также импортозамещение узлов и отдельных механизмов оборудования для быстрого прототипирования.*

**Ключевые слова:** аддитивные технологии; быстрое прототипирование; прототип; трехмерная печать; трехмерные модели; 3D-принтер.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Friedrich B. Prinz. Rapid Prototyping in Europe and Japan, 1996. –166 p.
2. Слюсар В.И. Фаббер-технологии: сам себе конструктор и фабрикант // Конструктор, 2002. – № 1. – С. 5-7.
3. Слюсар В.И. Фаббер-технологии. Новое средство трехмерного моделирования // Электроника: наука, технология, бизнес, 2003. – № 5. – С. 54-60.
4. Слюсар В.И. Фабрика в каждый дом // Вокруг света, 2008. – № 1. – С. 96-102.
5. Технологии 3D-печати. Принципы, возможности, расходные материалы, цены [Электронный ресурс] – URL: [http://www.ixbt.com/printer/3d/3d\\_tech.shtml](http://www.ixbt.com/printer/3d/3d_tech.shtml).
6. Jeffrey P. Freidberg. Plasma Physics and Fusion Energy – Cambridge University Press, 2007. – ISBN 978-0-521-85107-7.
7. Excell Jon. The rise of additive manufacturing // The engineer. Retrieved, 2013.
8. 3D=Printer Technology – Animation of layering // Create It Real. Retrieved, 2012.
9. ZPrinter 450 [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.zcorp.com/ru/Products/3D\\_Printers/138/spage.aspx](http://www.zcorp.com/ru/Products/3D_Printers/138/spage.aspx).
10. ГОСТ 10667-90. Стекло органическое листовое. Технические условия.
11. Дисперсные системы // Химическая энциклопедия. – Т. 2. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – С. 80-82.
12. Халецкий А.М. Фармацевтическая химия. – Л.: Медицина, 1966. – 706 с.
13. Петрянов-Соколов И. В. Популярная библиотека химических элементов. Водород-хром. – М.: Наука, 1971. – 359 с.
14. Аверченков В.И., Терехов М.В., Колякин В.В. Изготовление прототипов сложных изделий посредством аддитивных технологий // Известия Международной ассоциации славянских ВУЗов, 2015.

**Аверченков Владимир Иванович**

ФГБОУ ВПО Брянский государственный технический университет, г. Брянск  
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Компьютерные технологии и системы»  
E-mail: aver@tu-bryansk.ru

**Терехов Максим Владимирович**

ФГБОУ ВПО Брянский государственный технический университет, г. Брянск  
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы»  
E-mail: malt86@mail.ru

**Колякин Владислав Валерьевич**

ФГБОУ ВПО Брянский государственный технический университет, г. Брянск  
Аспирант кафедры «Компьютерные технологии и системы»  
E-mail: vladislavkol93@mail.ru

---

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

M.V. TEREXOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department «Computer Technologies and Systems»*)

V.V. KOLYaKIN (*Post-graduate Student of the Department «Computer Technologies and Systems»  
Bryansk State Technical University, Bryansk*)

**ANALYSIS OF OPPORTUNITIES FOR IMPORT SUBSTITUTION  
OF EQUIPMENT AND MATERIALS FOR RAPID PROTOTYPING**

*The paper describes the conducting of structural analysis of model obtained by layering growing on the 3D-printer. The analysis results are compared with the materials of the same category as the material used in prototyping. Also analyzed particle sizes of the material obtained by using an optical microscope. Furthermore, it analyzes the possibility of replacing the starting material, as well as import substitution nodes and separate mechanisms for rapid prototyping equipment.*

**Keywords:** *additive technologies; rapid prototyping; prototype; three dimensional printing; 3D-models; 3D-printer.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Friedrich B. Prinz. Rapid Prototyping in Europe and Japan, 1996. –166 p.
2. Slyusar V.I. Fabber-texnologii: sam sebe konstruktor i fabrikant // Konstruktor, 2002. – № 1. – С. 5-7.
3. Slyusar V.I. Fabber-texnologii. Novoe sredstvo trexmernogo modelirovaniya // E'lektronika: nauka, texnologiya, biznes, 2003. – № 5. – С. 54-60.
4. Slyusar V.I. Fabrika v kazhdy'j dom // Vokrug sveta, 2008. – № 1. – С. 96-102.
5. Texnologii 3D-pechati. Principy, vozmozhnosti, rasxodny'e materialy', ceny' [E'lektronny'j resurs] – URL: [http://www.ixbt.com/printer/3d/3d\\_tech.shtml](http://www.ixbt.com/printer/3d/3d_tech.shtml).
6. Jeffrey P. Freidberg. Plasma Physics and Fusion Energy – Cambridge University Press, 2007. – ISBN 978-0-521-85107-7.
7. Excell Jon. The rise of additive manufacturing // The engineer. Retrieved, 2013.
8. 3D=Printer Technology – Animation of layering // Create It Real. Retrieved, 2012.
9. ZPrinter 450 [E'lektronny'j resurs]. – URL: [http://www.zcorp.com/ru/Products/3D\\_Printers/138/spage.aspx](http://www.zcorp.com/ru/Products/3D_Printers/138/spage.aspx).
10. GOST 10667-90. Steklo organicheskoe listovoe. Texnicheskie usloviya.
11. Dispersnye sistemy' // Ximicheskaya e'nciklopediya. – Т. 2. – М.: Sovetskaya e'nciklopediya, 1990. – С. 80-82.
12. Xaleckij A.M. Farmaceuticheskaya ximiya. – L.: Medicina, 1966. – 706 s.
13. Petryanov-Sokolov I. V. Populyarnaya biblioteka ximicheskix e'lementov. Vodorod-xrom. – М.: Nauka, 1971. – 359 s.
14. Averchenkov V.I., Terexov M.V., Kolyakin V.V. Izgotovlenie prototipov slozhny'x izdelij posredstvom additivny'x texnologij // Izvestiya Mezhdunarodnoj associacii slavyanskix VUZov, 2015.



УДК 681.5

А.В. БЕЛОУСОВ, А.Г. ГРЕБЕНИК, Ю.А. КОШЛИЧ

## АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ ВЗАИМОСВЯЗИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕМ И ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕМ ЗДАНИЙ

*В статье рассматривается вопрос взаимосвязи технологических переменных систем управления энергоснабжением и жизнеобеспечением зданий и возможности ее использования для повышения эффективности управления разнородными видами систем. Проведен анализ корреляционной взаимосвязи температуры наружного воздуха и электропотребления и сделан вывод о возможности применения результатов исследования для эффективного управления теплоснабжением.*

**Ключевые слова:** автоматизированная система диспетчерского управления; АСДУ; энергоэффективность; энергоснабжение; электроснабжение; теплоснабжение; корреляция; корреляционная зависимость.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусов А.В. и др. Демонстрационная зона по энергосбережению БГТУ им. В.Г. Шухова – база для развития энергоэффективных проектов в регионе // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит, 2013. – № 10(116). – С. 10-17.
2. Белоусов А.В. и др. Перспективы применения современных статистических и детерминированных методов прогнозирования в системах мониторинга энергопотребления // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2012. – № 4. – С.192-196.
3. Белоусов А.В., Кошлич Ю.А., Гребеник А.Г. Web-диспетчеризация автоматизированных систем диспетчерского управления распределенными объектами // Фундаментальная информатика, информационные технологии и системы управления: реалии и перспективы. ФПТМ-2014: материалы международной научно-практической конференции, 2014. – Красноярск: Сибирский федеральный университет. – С. 26-30.
4. Инженерный центр «Корпоративные системы». Реализованные проекты [Электронный ресурс]. – URL: <http://ntk.intbel.ru>.
5. Научно-производственное объединение КАРАТ [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.karat-npo.ru/view\\_text/id/166.htm](http://www.karat-npo.ru/view_text/id/166.htm)
6. ООО «Эксперт-ПРОЕКТ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://ekspert-proekt.ru/>
7. Козин В.Е. и др. Теплоснабжение. – М.: Высшая школа, 1980. – 408 с.
8. Подлесный Н.И., Рубанов В.Г. Элементы систем автоматического управления и контроля. – Киев: Выща школа, 1991.– 461с.
9. Рубанов В.Г. Теория автоматического управления (математические модели, анализ и синтез линейных систем): учебное пособие. – Ч. I. – 2-е изд., стер. – Белгород: Издательство БГТУ, 2009. – 199 с.
10. Рубанов В.Г. Теория автоматического управления (нелинейные, оптимальные и цифровые системы): учебное пособие. – Ч. II. – Белгород: Издательство БГТУ, 2006. – 256 с.
11. Рубанов В.Г. Теория автоматического управления (статистическая динамика систем управления): учебное пособие. – Ч. III. – Белгород: Издательство БГТУ, 2010. – 126 с.
12. Карандеев Д.Ю. Влияние температуры окружающей среды на электропотребление большого города // Современные научные исследования и инновации, 2015. – № 2 [Электронный ресурс]. – URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/02/46815> (дата обращения: 09.02.2015).

**Белоусов Александр Владимирович**

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, г. Белгород  
Кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры технической кибернетики, директор энергетического института, начальник управления информатизации и коммуникаций

Тел.: 8 (4722) 30-99-65  
E-mail: ntk@intbel.ru

**Гребеник Артём Григорьевич**

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, г. Белгород  
Магистрант, инженер, ассистент кафедры электроэнергетики и автоматики  
Тел.: 8 910 228 14 90  
E-mail: iitusnik@gmail.com

**Кошлич Юрий Алексеевич**

Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, г. Белгород  
Ведущий инженер, ассистент кафедры электроэнергетики и автоматики  
Тел.: 8 909 200 44 58  
E-mail: koshlich@yandex.ru

---

A.V. BELOUSOV (*Candidate of Engineering Sciences, Professor, Professor of the Department of Technical Cybernetics, Director of the Energy Institute, Head of Department of Information and Communications*)

A.G. GREBENIK (*Master Student, Engineer, Assistant of the Department of Electricity and Automation*)

Yu.A. KOSHlich (*Senior Engineer, Assistant of the Department of Electricity and Automation*)  
*Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod*

**THE CORRELATION ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL VARIABLES OF ENERGY SUPPLY AND LIFE SUPPORT CONTROL SYSTEMS**

*The article discusses the relationship between technological variables of energy supply and life-support control systems of buildings and the possibility of its use to improve energy efficiency of different types of systems. The analysis of correlations between outdoor temperature and electricity consumption and the conclusion about the possibility of using research results for efficiency energy supply control were made.*

**Keywords:** *automated dispatch control system; ADCS; energy efficiency; electricity; power supply; heat supply; correlation.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Belousov A.V. i dr. Demonstracionnaya zona po e'nergoberezhniyu BGTU im. V.G. Shuxova – baza dlya razvitiya e'nergoe'ffektivny'x proektov v regione // E'nergoberezhenie. E'nergetika. E'nergoaudit, 2013. – № 10(116). – S. 10-17.
2. Belousov A.V. i dr. Perspektivy' primeneniya sovremenny'x statisticheskix i determinirovanny'x metodov prognozirovaniya v sistemax monitoringa e'nergopotrebleniya // Vestnik BGTU im. V.G. Shuxova, 2012. – № 4. – S.192-196.
3. Belousov A.V., Koshlich Yu.A., Grebenik A.G. Web-dispatcherizaciya avtomatizirovanny'x sistem dispatcherskogo upravleniya raspredelenny'mi ob'ektami // Fundamental'naya informatika, informacionny'e tekhnologii i sistemy' upravleniya: realii i perspektivy'. FIITM-2014: materialy' mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii / otvetstvenny'j za vy'pusk B.V. Olejnikov. – Krasnoyarsk: Sibirskij federal'ny'j universitet, 2014. – S. 26-30.
4. Inzhenerny'j centr «Korporativny'e sistemy'». Realizovanny'e proekty' [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://ntk.intbel.ru>.
5. Nauchno-proizvodstvennoe ob''edinenie KARAT [E'lektronny'j resurs]. – URL: [http://www.karat-npo.ru/view\\_text/id/166.htm](http://www.karat-npo.ru/view_text/id/166.htm)
6. ООО «E'kspert-PROEKT» [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://ekspert-proekt.ru/>
7. Kozin V.E. i dr. Teplosnabzhenie. – M.: Vy'sshaya shkola, 1980. – 408 s.
8. Podlesny'j N.I., Rubanov V.G. E'lementy' sistem avtomaticheskogo upravleniya i kontrolya. – Kiev: Vy'shha shkola, 1991.– 461s.
9. Rubanov V.G. Teoriya avtomaticheskogo upravleniya (matematicheskie modeli, analiz i sintez linejny'x sistem): uchebnoe posobie. – Ch. I. – 2-e izd., ster. – Belgorod: Izdatel'stvo BGTU, 2009. – 199 s.
10. Rubanov V.G. Teoriya avtomaticheskogo upravleniya (nelinejny'e, optimal'ny'e i cifrovye sistemy'): uchebnoe posobie. – Ch. II. – Belgorod: Izdatel'stvo BGTU, 2006. – 256 s.

11. Rubanov V.G. Teoriya avtomaticheskogo upravleniya (statisticheskaya dinamika sistem upravleniya): uchebnoe posobie. – Ch. III. – Belgorod: Izdatel'stvo BGTU, 2010. – 126 s.
12. Karandeev D.Yu. Vliyaniye temperatury' okruzhayushhej sredy' na e'lektropotrebleniye bol'shogo goroda // Sovremennyye nauchny'e issledovaniya i innovacii, 2015. – № 2 [E'lektronnyj resurs]. – URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/02/46815> (data obrashheniya: 09.02.2015).

*МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ*

УДК 621.391.31

Н.А. ОРЕШИН, А.Н. ОРЕШИН, В.С. ШУМИЛИН, В.А. ПЕТРОВ

**МНОГОПРОДУКТОВАЯ МНОГОПОЛЮСНАЯ  
ПОТОКОВАЯ МОДЕЛЬ ПЕРВИЧНОЙ СЕТИ СВЯЗИ**

*В статье рассматриваются математические аспекты оценки пропускной способности первичной сети связи на основе использования многопродуктовой многополюсной потоковой модели.*

**Ключевые слова:** *пропускная способность; потоковая модель; первичная сеть связи.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Еременко В.Т. Основы построения информационно-телекоммуникационных систем: учебное пособие. – Орел: ОрЮИ МВД России, 1999. – Ч. 2. – 129 с.
2. Еременко В.Т. и др. Теория информации и информационных процессов: монография / В.Т. Еременко, И.С. Константинов, А.В. Коськин, В.А. Лобанова и др.; под ред. д.т.н. В.Т. Еременко, д.т.н. А.П. Фисуна. – Орел: ОГУ, ОрелГТУ, 2008. – 478 с.
3. Филлипс Д., Гарсиа-Диас А. Методы анализа сетей: пер. с англ. под ред. Сушкова Б.Г. – М.: Мир, 1984. – 496 с.
4. Форд А., Фалкерсон Д. Потоки в сетях: пер. с англ. Вайнштейн И.А. – М.: Мир, 1966. – 276 с.
5. Берж К. Теория графов и ее применение: пер. с англ. – М.: Иностранная литература, 1962. – 320 с.
6. Басакер Р., Саати Т. Конечные графы и сети: пер. с англ. под ред. Теймана А.И. – М.: Наука, 1973. – 368 с.
7. Фрэнк Г., Фриш И. Сеть связи и потоки: под ред. Поспелова. – М.: Связь, 1978. – 448 с.

**Орешин Николай Алексеевич**

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

**Орешин Андрей Николаевич**

Академия ФСО России, г. Орел  
Кандидат технических наук, доцент  
Тел.: 8 (4862) 54-98-28

**Шумилин Вячеслав Сергеевич**

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

**Петров Виталий Александрович**

Академия ФСО России, г. Орел  
Сотрудник

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

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

V.S. ShUMILIN (*Employee*)

V.A. PETROV (*Employee*)

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

### **MULTI-PRODUCT MULTI-POLE STREAMING MODEL OF THE PRIMARY COMMUNICATION NETWORK**

*The article deals with the mathematical aspects of assessing the capacity of the primary communication network, based on the use of multi-product multi-pole streaming model.*

**Keywords:** *bandwidth; streaming model; primary communication network.*

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

1. Eremenko V.T. Osnovy' postroeniya informacionno-telekommunikacionny'x sistem: uchebnoe posobie. – Orel: OrYuI MVD Rossii, 1999. – Ch. 2. – 129 s.
2. Eremenko V.T. i dr. Teoriya informacii i informacionny'x processov: monografiya / V.T. Eremenko, I.S. Konstantinov, A.V. Kos'kin, V.A. Lobanova i dr.; pod red. d.t.n. V.T. Eremenko, d.t.n. A.P. Fisuna. – Orel: OGU, OrelGTU, 2008. – 478 s.
3. Fillips D., Garsia-Dias A. Metody' analiza setej: per. s angl. pod red. Sushkova B.G. – M.: Mir, 1984. – 496 s.
4. Ford A., Falkerson D. Potoki v setyax: per. s angl. Vajnshtejn I.A. – M.: Mir, 1966. – 276 s.
5. Berzh K. Teoriya grafov i ee primenenie: per. s angl. – M.: Inostrannaya literatura, 1962. – 320 s.
6. Basaker R., Saati T. Konechny'e grafy' i seti: per. s angl. pod red. Tejmana A.I. – M.: Nauka, 1973. – 368 s.
7. Fre'nk G., Frish I. Set' svyazi i potoki: pod red. Pospelova. – M.: Svyaz', 1978. – 448 s.

УДК 004.67

В.В. РЯБОКОНЬ

### **КАНОНИЗАЦИЯ МАССИВОВ БИНАРНЫХ ДАННЫХ**

*В статье рассматривается необходимость предварительной обработки содержимого массивов бинарных данных для их идентификации. Рассмотрены варианты представления массивов бинарных данных и предложен подход к их канонизации, учитывающий особенности синтаксиса языков программирования высокого уровня.*

**Ключевые слова:** *канонизация; идентификация; массивы бинарных данных.*

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Руководящий документ. Защита от несанкционированного доступа к информации. Часть 1. Программное обеспечение средств защиты информации. Классификация по уровню контроля отсутствия недекларированных возможностей. – М.: Гостехкомиссия России, 1999.
2. Тип данных uint [Электронный ресурс]. – URL: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/vstudio/ddacxdt5%28v=vs.100%29.aspx>.
3. ISO/IEC 9899:2011 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.open-std.org/jtc1/sc22/wg14/www/docs/n1570.pdf>.
4. Квашина Ю.А. Методы поиска дубликатов скомпонованных текстов научной стилистики. – Технологический аудит и резервы производства, 2013. – Выпуск № 1(11). – Том 3.

Рябокоть Владимир Владимирович

Академия ФСО России, г. Орел  
Адъюнкт военной докторантуры и адъюнктуры  
E-mail: mimicria@mail.ru

V.V. RYABOKON' (*Adjunct of Military Doctorate and Adjuncture*)  
*Academy of Federal Agency of Protection of the Russian Federation, Orel*

### BINARY DATA ARRAYS CANONIZATION

*The necessity of binary data arrays content pre-processing for identification purposes is considered. The current approaches to binary data arrays representation are considered, a method of binary data arrays canonization is proposed in view of high-level programming languages syntax features.*

**Keywords:** *canonization; identification; binary data arrays.*

### BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Rukovodyashhij dokument. Zashhita ot nesankcionirovannogo dostupa k informacii. Chast' 1. Programmnoe obespechenie sredstv zashhity' informacii. Klassifikaciya po urovnyu kontrolya otsutstviya nedeklarirovanny'x vozmozhnostej. – М.: Gostexkomissiya Rossii, 1999.
2. Tip danny'x uint [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/vstudio/ddacxdt5%28v=vs.100%29.aspx>.
3. ISO/IEC 9899:2011 [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://www.open-std.org/jtc1/sc22/wg14/www/docs/n1570.pdf>.
4. Kvashina Yu.A. Metody' poiska dublikatov skomponovanny'x tekstov nauchnoj stilistiki. – *Technologicheskij audit i rezervy' proizvodstva*, 2013. – Vy'pusk № 1(11). – Tom 3.

УДК 004.657

Е.В. ЦВЯЩЕНКО

### АНАЛИЗ СОГЛАСОВАННОСТИ БАЗЫ ДАННЫХ NOSQL НА ЭТАПЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

*В статье описана разработка моделей согласования реплик и модели согласования версий записи. Описана предметная область информационной системы, основные ее функции. Показаны преимущества использования базы данных NoSQL перед реляционной моделью. Приведена схема данных с минимальным набором атрибутов, необходимых для функционирования системы. Проведен анализ показателей согласованности исследуемой информационной системы.*

**Ключевые слова:** *база данных NoSQL; согласованность в конечном счете; строгая согласованность; версии записи; информационная система.*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. NoSQL [Электронный ресурс]. – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/NoSQL> (дата обращения: 15.07.2015).
2. Григорьев Ю.А., Цвященко Е.В. Анализ характеристик согласования реплик в конечном счете в базах данных NoSQL // *Информатика и системы управления*, 2014. – № 3. – С. 3-11.
3. Григорьев Ю.А., Цвященко Е.В. Сильная и слабая согласованность в базах данных NoSQL // *Информатика и системы управления*, 2014. – № 4. – С. 14-23.
4. Григорьев Ю.А., Цвященко Е.В. Анализ процессов обработки версий записи в базах данных NoSQL // *Наука и образование*, 2015. – № 1. – С. 176-188.
5. Цвященко Е.В. Инструментальное средство анализа показателей согласованности в базах данных NoSQL // *Инновации в науке: Материалы XLV международной научно-практической конференции*. – Новосибирск, 2015. – С. 82-87.

6. Редмон Э., Уилсон Д.Р. Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL. – М.: ДМК-Пресс, 2013. – 384 с.
7. Риордан Дж. Вероятностные системы обслуживания. – М.: Связь, 1966. – 184 с.
8. Бахвалов Н.С. Численные методы (анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения). – М.: Наука, 1973. – 631 с.
9. GPSS World Reference Manual [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.minutemansoftware.com/reference/reference\\_manual.htm](http://www.minutemansoftware.com/reference/reference_manual.htm) (дата обращения: 15.07.2015).
10. Digital Ocean [Электронный ресурс]. – URL: [<https://www.digitalocean.com>] (дата обращения: 15.07.2015).
11. Riak documentation [Электронный ресурс]. – URL: [<http://docs.basho.com/index.html>] (дата обращения: 15.07.2015).
12. Ubuntu OS 14.04 [Электронный ресурс]. – URL: [<http://releases.ubuntu.com/14.04>] (дата обращения: 15.07.2015).
13. Цвященко Е.В. Анализ адекватности модели согласования версий записи в базах данных NoSQL // Наука и образование, 2015. – № 3. – С. 193-206.
14. Мартин Фаулер, Прамодкумар Дж. Садаладж. NoSQL. Новая методология разработки нереляционных баз данных. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2013. – 192 с.

**Цвященко Евгений Васильевич**

МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва

Аспирант

Тел.: 8 905 748 00 06

E-mail: eugene.tsviashchenko@gmail.com

---

E.V. CVYashhENKO (*Post-graduate Student*)  
*Bauman Moscow State Technical University, Moscow*

**CONSISTENCY ANALYSIS OF NOSQL DATABASE ON THE DESIGN STAGE  
OF THE INFORMATION SYSTEM**

*In this work the models of replicas agreement and model of record versions agreement development were described. The subject area of information system, its main function were described. The advantages of NoSQL database to the relational model were shown. The scheme of the data with a minimal set of attributes needed for the functioning of the system was given. The analysis of indicators of consistency study information system was carried out.*

**Keywords:** *NoSQL database; eventually consistency; strong consistency; record versions; information system.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. NoSQL [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/NoSQL> (дата обращения: 15.07.2015).
2. Grigor'ev Yu.A., Cvyashhenko E.V. Analiz xarakteristik soglasovaniya replik v konechnom schete v bazax danny'x NoSQL // Informatika i sistemy' upravleniya, 2014. – № 3. – S. 3-11.
3. Grigor'ev Yu.A., Cvyashhenko E.V. Sil'naya i slabaya soglasovannost' v bazax danny'x NoSQL // Informatika i sistemy' upravleniya, 2014. – № 4. – S. 14-23.
4. Grigor'ev Yu.A., Cvyashhenko E.V. Analiz processov obrabotki versij zapisi v bazax danny'x NoSQL // Nauka i obrazovanie, 2015. – № 1. – S. 176-188.
5. Cvyashhenko E.V. Instrumental'noe sredstvo analiza pokazatelej soglasovannosti v bazax danny'x NoSQL // Innovacii v nauke: Materialy' XLV mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Novosibirsk, 2015. – S. 82-87.
6. Redmon E', Uilson D.R. Sem' baz danny'x za sem' nedel'. Vvedenie v sovremenny'e bazy' danny'x i ideologiyu NoSQL. – М.: ДМК-Press, 2013. – 384 с.
7. Riordan Dzh. Veroyatnostny'e sistemy' obsluzhivaniya. – М.: Svyaz', 1966. – 184 с.
8. Baxvalov N.S. Chislenny'e metody' (analiz, algebra, oby'knovenny'e differencial'ny'e uravneniya). – М.: Nauka, 1973. – 631 с.

9. GPSS World Reference Manual [E'lektronny'j resurs]. – URL: [http://www.minutemansoftware.com/reference/reference\\_manual.htm](http://www.minutemansoftware.com/reference/reference_manual.htm) (data obrashheniya: 15.07.2015).
10. Digital Ocean [E'lektronny'j resurs]. – URL: [<https://www.digitalocean.com>] (data obrashheniya: 15.07.2015).
11. Riak documentation [E'lektronny'j resurs]. – URL: [<http://docs.basho.com/index.html>] (data obrashheniya: 15.07.2015).
12. Ubuntu OS 14.04 [E'lektronny'j resurs]. – URL: [<http://releases.ubuntu.com/14.04>] (data obrashheniya: 15.07.2015).
13. Cvyashhenko E.V. Analiz adekvatnosti modeli soglasovaniya versij zapisi v bazax danny'x NoSQL // Nauka i obrazovanie, 2015. – № 3. – S. 193-206.
14. Martin Fauler, Pramodkumar Dzh. Sadaladzh. NoSQL. Novaya metodologiya razrabotki nerelyacionny'x baz danny'x. – M.: Izdatel'skiy dom «Vil'yams», 2013. – 192 s.

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

УДК 004.75:025.4.036

В.Т. ЕРЁМЕНКО, В.А. ЯГУПОВ

**МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ  
ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА  
АВТОМАТИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ СЕТЕЙ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ  
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА**

*В статье рассматривается метод оптимизации структуры программно-технического комплекса автоматизации городских сетей газоснабжения ЖКХ. Проводится анализ множества переменных, характеризующих структуру программно-технического комплекса, расчет параметров, характеризующих элементы подсистем структуры программно-технического комплекса.*

***Ключевые слова:** оптимизация структуры; автоматическая система управления; программно-технический комплекс; городские сети газоснабжения.*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Еременко В.Т. и др. Направления и проблемы интеграции автоматизированных систем управления для предприятий с непрерывным технологическим циклом / В.Т. Еременко, Д.С. Мишин, Т.М. Парамохина, А.В. Еременко, С.В. Еременко // Информационные системы и технологии, 2014. – № 3. – С. 51-58.
2. Еременко В.Т., Тютякин А.В. Методологические аспекты выбора профилей сбора и обработки данных в системах неразрушающего контроля и диагностики технических объектов // Контроль. Диагностика, 2013. – № 1. – С. 24-31.
3. Еременко В.Т. и др. Анализ технических решений по построению модульных структур сбора и обработки данных газотранспортных предприятий / В.Т. Еременко, Д.С. Мишин, А.Н. Осипов, Н.Г. Пеньков, А.Г. Полякова, С.Н. Иванова // Информационные системы и технологии, 2014. – № 2(82). – С. 93-100.
4. Еременко В.Т., Фисенко В.Е., Фисун А.П. Методы и модели оценки надежности распределенных систем обмена данными. – Орел: Издательство «Госуниверситет-УНПК», 2014. – 197 с.
5. Еременко В.Т. и др. Подход к оценке качества предоставления информационных услуг в беспроводной сети передачи данных АСУТП газотранспортного предприятия в условиях воздействия помех и внепротокольных прерываний / В.Т. Еременко, Д.В. Анисимов, Д.А. Краснов, С.А. Воробьев // Информационные системы и технологии, 2013. – № 4. – С. 96-105.
6. Еременко В.Т., Полянский И.С., Беседин И.И. Методологические аспекты синтеза оптимальной древовидной структуры в системах сбора и обработки информации // Вестник компьютерных и информационных технологий, 2013. – № 11. – С. 15-21.

7. Емельянова Н.З., Партыка Т.Л., Попов И.Ч. Основы построения автоматизированных информационных систем. – М.: ФОРУМ-ИНФА, 2005.
8. Балдин К.В., Уткин В.Б. Теоретические основы автоматизации профессиональной деятельности в экономике. – Московский психолого-социальный институт, 2005. – 400 с.
9. Хетагуров Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ). – М.: Высшая школа, 2006. – 223 с.

**Еремёнко Владимир Тарасович**

ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», г. Орел

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

Тел.: 8 920 812 65 64

E-mail: wladimir@mail.ru

**Ягупов Владимир Александрович**

ФГБОУ ВО «Приокский государственный университет», г. Орел

Аспирант кафедры «Электроника, вычислительная техника и информационная безопасность»

Тел.: 8 919 200 0057

E-mail: yagupov\_vladimir@mail.ru

---

*V.T. ERYOMENKO (Doctor of Engineering Sciences, Professor,  
Professor of the Department «Electronics, Computer Science and Information Security»)*

*V.A. YaGUPOV (Post-graduate Student of the Department  
«Electronics, Computer Science and Information Security»)  
Prioksky State University, Orel*

**METHOD OF OPTIMIZING THE STRUCTURE OF SOFTWARE AND HARDWARE COMPLEX  
URBAN NETWORKS AUTOMATION GAS SUPPLY HOUSING AND COMMUNAL SERVICES**

*The method of optimization of the structure of the program-technical complex automation of the urban gas network utilities. The analysis of a set of variables that characterize the structure of software and hardware complex, calculated parameters characterizing the structure of the elements of subsystems and software complex that will together with the conceptual model and the principles of automation of accounting processes of urban gas networks.*

**Keywords:** *structure optimization; automatic control system; program-technical complex; urban gas network.*

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Eremenko V.T. i dr. Napravleniya i problemy' integracii avtomatizirovanny'x sistem upravleniya dlya predpriyatij s nepreryvny'm texnologicheskim ciklom / V.T. Eremenko, D.S. Mishin, T.M. Paramoxina, A.V. Eremenko, S.V. Eremenko // Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2014. – № 3. – S. 51-58.
2. Eremenko V.T., Tyutyakin A.V. Metodologicheskie aspekty' vy'bora profilej sbora i obrabotki danny'x v sistemax nerazrushayushhego kontrolya i diagnostiki texnicheskix ob'ektov // Kontrol'. Diagnostika, 2013. – № 1. – S. 24-31.
3. Eremenko V.T. i dr. Analiz texnicheskix reshenij po postroeniyu modul'ny'x struktur sbora i obrabotki danny'x gazotransportny'x predpriyatij / V.T. Eremenko, D.S. Mishin, A.N. Osipov, N.G. Pen'kov, A.G. Polyakova, S.N. Ivanova // Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2014. – № 2(82). – S. 93-100.
4. Eremenko V.T., Fisenko V.E., Fisun A.P. Metody' i modeli ocenki nadezhnosti raspredelenny'x sistem obmena danny'mi. – Orel: Izdatel'stvo «Gosuniversitet-UNPK», 2014. – 197 s.
5. Eremenko V.T. i dr. Podxod k ocenke kachestva predostavleniya informacionny'x uslug v besprovodnoj seti peredachi danny'x ASUTP gazotransportnogo predpriyatiya v usloviyax vozdejstviya pomex i vneprotokol'ny'x preryvanij / V.T. Eremenko, D.V. Anisimov, D.A. Krasnov, S.A. Vorob'ev // Informacionny'e sistemy' i texnologii, 2013. – № 4. – S. 96-105.
6. Eremenko V.T., Polyanskij I.S., Besedin I.I. Metodologicheskie aspekty' sinteza optimal'noj drevovidnoj struktury' v sistemax sbora i obrabotki informacii // Vestnik komp'yuterny'x i informacionny'x texnologij, 2013. – № 11. – S. 15-21.
7. Emel'yanova N.Z., Partyka T.L., Popov I.Ch. Osnovy' postroeniya avtomatizirovanny'x informacionny'x sistem. – М.: ФОРУМ-ИНФА, 2005.
8. Baldin K.V., Utkin V.B. Teoreticheskie osnovy' avtomatizacii professional'noj deyatel'nosti v e'konomie.



- Moskovskij psixologo-social'ny'j institut, 2005. – 400 s.  
9. Xetagurov Ya.A. Proektirovanie avtomatizirovanny'x sistem obrabotki informacii i upravleniya (ASOIU). – М.: Vy'sshaya shkola, 2006. – 223 s.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

УДК 004.056.5

ОЛАДЬКО В.С.

**МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

*Рассмотрена проблема обеспечения защищенности автоматизированных рабочих мест пользователей в информационных системах предприятий. Выделены основные угрозы нарушения безопасности информации в автоматизированных рабочих местах. Сделан вывод, что понятие защищенности тесно связано с понятиями риска и ущерба от угроз. Предложен подход к качественной оценке уровня защищенности автоматизированного рабочего места, основанный на анализе рисков от угроз при использовании различных средств защиты. Представлено формализованное описание модели оценки защищенности. Разработан программный комплекс, автоматизирующий предложенную модель.*

**Ключевые слова:** риск; информационная безопасность; система защиты; аудит; угроза; ущерб.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Девянин П.Н. Модели безопасности компьютерных систем: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 144 с.
2. Гончаров М.М., Борисов В.В. Разработка модели анализа рисков информационной безопасности компьютерных систем на основе нечеткой логики // Защита информации, 2011. – № 1(18) [Электронный ресурс]. – URL: <http://network-journal.mpei.ac.ru/cgi-bin/main.pl?ar=1&l=ru&n=18&pa=9> (дата обращения: 20.07.2015).
3. Жукова М.Н., Коромыслов Н.А. Модель оценки защищенности автоматизированной системы с применением аппарата нечеткой логики // Известия ЮФУ. Технические науки, 2013. – № 12(149). – С. 63-69.
4. Булдакова В.И., Миков Д.А. Оценка информационных рисков в автоматизированных системах с помощью нейрочетких моделей // МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Наука и образование, 2013. – № 11 [Электронный ресурс]. – URL: <http://technomag.edu.ru/doc/645489.html> (дата обращения: 17.08.2015)
5. Symantec Intelligent report. July 2014 // Публикации службы Security Response. Symantec [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.symantec.com/content/en/us/enterprise/other\\_resources/b-intelligence\\_report\\_07-2014.en-us.pdf](http://www.symantec.com/content/en/us/enterprise/other_resources/b-intelligence_report_07-2014.en-us.pdf) (дата обращения: 01.08.2015).
6. Остапенко О.А., Нарватов А.Н., Боев С.А. Непрерывное бетта-распределение плотности вероятностей ущерба систем при оценке их рисков и ущерба // Информация и безопасность, 2006. – № 2. – Том 9. – С. 94-97.
7. Оладько В.С. Оценка эффективности средств защиты персонального компьютера // Евразийский союз ученых, 2015. – № 3(12). – С. 130-132.
8. Дмитриева Е.Ю., Паниткин Д.В. К вопросу об оценке защищенности локальной вычислительной сети // Информация и безопасность, 2008. – № 3. – Т. 11. – С. 465-466.
9. Машкина И.В., Алекса С.Н. Разработка метода численной оценки уровня защищенности информации на объекте защиты на основе вероятностно-статистического подхода // Известия ЮФУ. Технические науки, 2008. – № 8. – С. 47-55.
10. Маковецкий А.А., Филькин Е.В. Векторный анализ проблем информационной безопасности // Актуальные проблемы безопасности информационных технологий:

материалы II Международной научно-практической конференции. – Красноярск, 2008. – С. 67-73.

**Оладко Владлена Сергеевна**

ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет», г. Волгоград  
Кандидат технических наук, доцент кафедры информационной безопасности  
E-mail: oladko.vs@yandex.ru

---

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

**MODEL EVALUATION OF SECURITY AUTOMATED WORKPLACE OF USER**

*The problem of ensuring the security of workstations of users in the enterprise information system considered. Basic information security threats in the workstations allocated. It is concluded that the concept of security is closely connected to the concepts of risk and damage from threats. The author suggests a qualitative approach to assess the level of security workstation, based on a risk analysis of the threats by using various remedies. The author presents a formalized description of the valuation model of security. The program automates the proposed model has been developed.*

**Keywords:** risk; information security; system security audits; threat; damage.

**BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)**

1. Devyanin P.N. Modeli bezopasnosti komp'yuterny'x sistem: uchebnoe posobie dlya studentov vy'sshix uchebny'x zavedenij. – M.: Izdatel'skij centr «Akademiya», 2012. – 144 s.
2. Goncharov M.M., Borisov V.V. Razrabotka modeli analiza riskov informacionnoj bezopasnosti komp'yuterny'x sistem na osnove nechetkoj logiki // Zashhita informacii, 2011. – № 1(18) [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://network-journal.mpei.ac.ru/cgi-bin/main.pl?ar=1&l=ru&n=18&pa=9> (data obrashheniya: 20.07.2015).
3. Zhukova M.N., Koromy'slov N.A. Model' ocenki zashhishhennosti avtomatizirovannoj sistemy' s primeneniem apparata nechetkoj logiki // Izvestiya YuFU. Texnicheskie nauki, 2013. – № 12(149). – S. 63-69.
4. Buldakova V.I., Mikov D.A. Ocenka informacionny'x riskov v avtomatizirovanny'x sistemax s pomoshh'yu nejrochetkix modelej // MGTU im. N.E'. Bauman. – Nauka i obrazovanie, 2013. – № 11 [E'lektronny'j resurs]. – URL: <http://technomag.edu.ru/doc/645489.html> (data obrashheniya: 17.08.2015)
5. Symantec Intelligent report. July 2014 // Publikacii sluzhby Security Response. Symantec [E'lektronny'j resurs]. – URL: [http://www.symantec.com/content/en/us/enterprise/other\\_resources/b-intelligence\\_report\\_07-2014.en-us.pdf](http://www.symantec.com/content/en/us/enterprise/other_resources/b-intelligence_report_07-2014.en-us.pdf) (data obrashheniya: 01.08.2015).
6. Ostapenko O.A., Narvatov A.N., Boev S.A. Neprery'vnoe betta-raspredelenie plotnosti veroyatnostej ushherba sistem pri ocenke ix riskov i ushherba // Informaciya i bezopasnost', 2006. – № 2. – Tom 9. – S. 94-97.
7. Olad'ko V.S. Ocenka e'ffektivnosti sredstv zashhity' personal'nogo komp'yutera // Evrazijskij soyuz ucheny'x, 2015. – № 3(12). – S. 130-132.
8. Dmitrieva E.Yu., Panitkin D.V. K voprosu ob ocenke zashhishhennosti lokal'noj vy'chislitel'noj seti // Informaciya i bezopasnost', 2008. – № 3. – T. 11. – S. 465-466.
9. Mashkina I.V., Aleksa S.N. Razrabotka metoda chislennoj ocenki urovnya zashhishhennosti informacii na ob''ekte zashhity' na osnove veroyatnostno-statisticheskogo podxoda // Izvestiya YuFU. Texnicheskie nauki, 2008. – № 8. – S. 47-55.
10. Makoveckij A.A., Fil'kin E.V. Vektorny'j analiz problem informacionnoj bezopasnosti // Aktual'ny'e problemy' bezopasnosti informacionny'x tehnologij: materialy' II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Krasnoyarsk, 2008. – S. 67-73.

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

**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

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

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

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

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

**ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ**

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

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

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ**

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

**Обязательные элементы:**

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

**ТАБЛИЦЫ, РИСУНКИ, ФОРМУЛЫ**

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

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

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

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

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