

№ 1 (117) январь-февраль 2020

Издается с 2002 года. Выходит 6 раз в год

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

Редакционный совет

Пилипенко О.В., председатель
Голенков В.А., Радченко С.Ю., 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 15.12.2019 г.
Подписано в печать 26.12.2019 г.
Дата выхода в свет 09.01.2020 г.
Формат 60х88 1/8.
Усл. печ. л. 7,5. Тираж 300 экз.
Цена свободная
Заказ №

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

Подписной индекс 15998
по объединенному каталогу
«Пресса России»

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

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

Рубрики номера

1. Математическое и компьютерное моделирование.....5-38
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах39-76
3. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....77-96
4. Информационная безопасность и защита информации.....97-122

Редакция

Н.Ю. Федорова
А.А. Митин

Адрес учредителя журнала

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

Адрес редакции

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

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

© ОГУ имени И.С. Тургенева, 2020

№ 1 (117) January-February 2020

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., 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 15.12.2019

26.12.2019 is put to bed

Date of publication 09.01.2020

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*

In this number

1. Mathematical and computer simulation.....5-38
2. Information technologies in social and economic and organizational-technical systems.....39-76
3. Software of the computer facilities and the automated systems.....77-96
4. Information and data security.....97-122

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, 2020

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

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

А.В. АКАТЬЕВ, Е.С. РЯБЧИКОВА, М.Ю. РЯБЧИКОВ

Мобильная информационная система для контроля состояния технических систем5-13

А.Н. ЛАПКО

Подход к автоматизации процесса учета данных радиочастотных заявок14-23

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

Синтез автоматизированной системы управления когенерационной системой централизованного теплоснабжения24-32

Р.А. ПРИХОДЬКО

Имитационное моделирование полумарковских процессов на основе конечных автоматов с использованием разработки, предваряемой тестами33-38

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

В.Н. ВОЛКОВ, И.С. КОНСТАНТИНОВ, Д.В. РЫЖЕНКОВ А.А. СТЫЧУК, И.С. СТЫЧУК

Разработка моделей пользователя, сессии и управления доступом в облачных системах хранения и обработки данных для реализации виртуального предприятия39-47

П.И. ГАЛИГУЗОВ, К.А. ГЛАДКОВ, А.С. КОРОВКИНА, М.А. ЛЕБЕДЕВ, Д.С. НОВИКОВА, И.А. РЕШЕТНИКОВ, Д.В. РЯЗАНСКИЙ, Д.Д. СЕЛЮТИН, Е.А. СУРОВА

Аспекты реализации взаимодействия сервера и клиентских приложений при решении проблем городского хозяйства48-52

А.А. ГЕНЕРАЛОВ, В.И. РОГОВИЧ

Использование множества Парето для выбора оптимальных стратегий продвижения университета в глобальных рейтингах53-56

Л.Г. ГОНЧАРОВА, А.Е. ЗУБАНОВА, С.В. НОВИКОВ, А.Е. ТРУБИН, И.О. ТРУБИНА

Анализ результатов модернизации законодательной базы регулирования государственных и корпоративных электронных закупок57-63

О.Е. КАЛЕДИН, Т.Ф. МАМЕДОВА, В.Г. ШАБАНОВА, Г.И. ШАБАНОВ

Автоматизация прогнозирования динамики отраслевой структуры на основе конуса возможных решений...64-70

И.А. КУБАСОВ

Обоснование показателя эффективности управления подразделением при осуществлении специальной операции71-76

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

В.А. БЕРЕЖНОЙ, О.А. ИВАЩУК, Ю.Н. МАСЛАКОВ

Подходы к созданию аппаратно-программного комплекса для автоматизированного мониторинга и прогнозирования развития растений в условиях IN VITRO77-88

В.А. МЕШАЛКИН, К.В. ЧЕПЕЛЕВ

Методика расчета внутренних характеристик активной фазированной антенной решетки с использованием современного программного обеспечения89-96

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

В.Т. ЕРЕМЕНКО, Д.С. МИШИН, М.Ю. РЫТОВ, Н.В. ЧИКАЛОВ

Методология оптимизации надежности организационно-технических систем с монотонной структурой97-105

А.В. КОЗАЧОК, М.Т. НГУЕН

Прототип системы обнаружения компьютерных атак на веб-ресурсы на основе анализа атрибутов запроса106-116

А.В. СЕРГЕЕВ, П.Б. ХОРЕВ

Анализ существующих методов скрытия информации в документах PDF и возможностей их развития117-122

CONTENT

MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

<i>A.V. AKAT'EV, E.S. RYaBChIKOVA, M.Yu. RYaBChIKOV</i> Mobile information system to monitor the status of technical systems.....	5-13
<i>A.N. LAPKO</i> Approach to the automation of accounting data for radio frequency applications.....	14-23
<i>N.I. MARKIN, O.S. NIKITENKO, S.P. PETROV, A.V. PILIPENKO, A.Yu. PILIPENKO, N.K. ShARIFOV</i> Synthesis of automated control system cogeneration system district heating.....	24-32
<i>R.A. PRIKOD'KO</i> Semi-Markov processes simulation method based on state machines and test driven development.....	33-38

INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIAL AND ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL-TECHNICAL SYSTEMS

<i>V.N. VOLKOV, I.S. KONSTANTINOV, D.V. RY'ZhENKOV, A.A. STY'ChUK. I.S. STY'ChUK</i> Development of user models, sessions and access control in cloud storage and data processing systems for implementation of virtual enterprise.....	39-47
<i>P.I. GALIGUZOV, K.A. GLADKOV, A.S. KOROVKINA, M.A. LEBEDEV, D.S. NOVIKOVA, I.A. REShetNIKOV, D.V. RYaZANSKIY, D.D. SEL'YUTIN, E.A. SUROVA</i> Aspects of implementation of the interaction between the server and customer applications in solving the problems of urban economy.....	48-52
<i>A.A. GENERALOV, V.I. ROGOVICH</i> The use of Pareto set for selection of optimal university growth strategies in world university ranking systems.....	53-56
<i>L.G. GONCHAROVA, A.E. ZUBANOVA, S.V. NOVIKOV, A.E. TRUBIN, I.O. TRUBINA</i> Analysis of the results of modernization of the legislative basis for regulating public and corporate electronic purchases.....	57-63
<i>O.E. KALEDIN, T.F. MAMEDOVA, V.G. ShABANOVA, G.I. ShABANOV</i> Automation forecasting the dynamics of the branch structure on the basis of the cone of possible solutions.....	64-70
<i>I.A. KUBASOV</i> Substantiation of the indicator of the efficiency of management of the unit in the implementation of the special operation.....	71-76

SOFTWARE OF THE COMPUTER FACILITIES AND THE AUTOMATED SYSTEMS

<i>V.A. BEREZhNOJ, O.A. IVASHhUK, Yu.N. MASLAKOV</i> Approaches to the creation of hardware and software complex for automated monitoring and prediction of plant development IN VITRO.....	77-88
<i>V.A. MEShALKIN, K.V. ChePELEV</i> Methods of computing inner characteristics of active phased array antenna, using modern computer programs.....	89-96

INFORMATION AND DATA SECURITY

<i>V.T. ERYoMENKO, D.S. MISHIN, M.Yu. RY'TOV, N.V. ChIKALOV</i> Methodology for the reliability optimization of technical-organizational systems with monotonous structure.....	97-105
<i>A.V. KOZACHOK, M.T. NGUEN</i> Prototype of computer attacks detection system on web-components based on request attributes analysis.....	106-116
<i>A.V. SERGEEV, P.B. XOREV</i> Analysis of existing methods of data hiding in PDF documents and their development opportunities.....	117-122

А.В. АКАТЬЕВ, Е.С. РЯБЧИКОВА, М.Ю. РЯБЧИКОВ

**МОБИЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА
ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

В работе рассмотрены особенности мобильных систем контроля состояния технических систем. Для таких систем объем графической информации, которая может быть одновременно представлена на дисплее, существенно ограничен. Поэтому, в ряде случаев целесообразно отказаться от визуализации состояния технической системы с использованием мнемосхем и применить методы, основанные на демонстрации взаимосвязей между параметрами. Разработанная система мобильной визуализации применена для визуализации метрик центра обработки данных. Система позволяет не только получить информацию о состоянии центра обработки данных, но и составить изображение в удобном и понятном виде, что позволяет быстро отреагировать на аварийную ситуацию.

Ключевые слова: визуализация; контроль состояния технических систем; мобильные системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юлина Ю.А., Харитонов А.Ю. Применение инфографики к отображению аналитической информации энерго- и ресурсопотребления. – Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование (ИУСМКМ – 2016), 2016. – Сборник материалов VII Международной научно-технической конференции в рамках II Международного Научного форума Донецкой Народной Республики. – Донецк, ДонНТУ, 2016. – С. 454-458.
2. Сысоева Ю.А. Компьютерные инструменты визуализации данных // Системы обработки информации, 2016. – № 4 (141). – С. 233-236.
3. Романова И.К. Современные методы визуализации многомерных данных: анализ, классификация, реализация, приложения в технических системах. – Наука и Образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Электрон. Журнал, 2016. – № 3. – С. 133-167.
4. Периодическая таблица методов визуализации [Электронный ресурс]. – URL: http://www.visual-literacy.org/periodic_table/periodic_table.html – Заглавие с экрана.
5. Крам Р. Инфографика. Визуальное представление данных: учеб. для вузов. – Питер, 2015. – 384 с. – ISBN 978-5-496-01291-1.
6. Пухов А.Ф. О «периодической» таблице методов визуализации. – Компьютерные инструменты в образовании, 2009. – № 1. – С. 52-56.
7. Аврамов Л., Портолани М. Центры обработки данных на основе политик и ACI: учеб. пособие. – Вильямс, 2015. – 384 с. – ISBN 978-5-8459-2001-0.
8. Fabricio Eidelwein and other. Exploratory Analysis of Modularization Strategy Based on the Theory of Constraints Thinking Process, Global Journal of Flexible Systems Management / Eidelwein Fabricio and other., Piran Fabio Antonio Sartori, Lacerda Daniel Pacheco, Dresch Aline, Luis Henrique Rodrigues. – June 2018. – № 19(2). – P.111-122.
9. Yong Yin, Kathryn E. Steckle & Dongni Li. The evolution of production systems from Industry 2.0 through Industry 4.0. – International Journal of Production Research. – DOI: 10.1080/00207543.2017.1403664.
10. Kaplan J.M., Forrest W., Kindler N. Revolutionizing data center energy efficiency. Technical report, McKinsey & Company, July 2008.
11. Косенко А. Микроклимат в ЦОД: стандарты и особенности их применения [Электронный ресурс]. – URL: <https://softline.ru/about/blog/mikroklimat-v-tsod-standartyi-i-osobennosti-ih-primeneniya> – Заглавие с экрана.
12. Журавлев Ю.П. Развитие энергетики ОАО «ММК» в современных условиях. – Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова, 2006. – №2. – С. 3-5.

Акатьев Андрей Вадимович

ФГБОУ ВО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Институт энергетики и автоматизированных систем, г. Магнитогорск

Магистр

Тел.: 8 (3519) 29-85-58

E-mail: andrei.koltashkin@mail.ru

Рябчикова Елена Сергеевна

ФГБОУ ВО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Институт энергетики и автоматизированных систем, г. Магнитогорск

Доцент

Тел.: 8 (3519) 29-85-58

E-mail: mika.elena@mail.ru

Рябчиков Михаил Юрьевич

ФГБОУ ВО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Институт энергетики и автоматизированных систем, г. Магнитогорск

Доцент

Тел.: 8 902 891 01 12

E-mail: mr_mgn@mail.ru

A.V. AKAT'EV (Master Student)

E.S. RYaBChIKOVA (Associate Professor)

M.Yu. RYaBChIKOV (Associate Professor)

*Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov,
Institute of Energy and Automated Systems, Magnitogorsk*

MOBILE INFORMATION SYSTEM TO MONITOR THE STATUS OF TECHNICAL SYSTEMS

The paper deals with the features of mobile systems for monitoring the state of technical systems. For such systems, the amount of graphic information that can be presented at a time on the display is significantly limited. Therefore, in some cases it is advisable to abandon the visualization of the state of the technical system using mnemonic diagrams and apply methods based on the demonstration of the relationships between the parameters. The developed mobile visualization system is used for visualization of data center metrics. The system allows not only to get information about the status of the data center, but also to make an image in a convenient and understandable form, which allows you to quickly respond to an emergency situation.

Keywords: *visualization; control of technical systems; mobile systems.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Yulina Yu.A., Haritonov A.Yu. *Primenenie infografiki k otobrazheniyu analiticheskoy informacii energo- i resursopotrebleniya*. – Informatika, upravlyayushchie sistemy, matematicheskoe i komp'yuternoe modelirovanie (IUSMKM – 2016), 2016. – Sbornik materialov VII Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii v ramkah II Mezhdunarodnogo Nauchnogo foruma Doneckoj Narodnoj Respubliki. – Doneck, DonNTU, 2016. – S. 454-458.
2. Sysoeva Yu.A. *Komp'yuternye instrumenty vizualizacii dannyh // Sistemy obrabotki informacii*, 2016. – № 4 (141). – S. 233-236.
3. Romanova I.K. *Sovremennye metody vizualizacii mnogomernyh dannyh: analiz, klassifikaciya, realizaciya, prilozheniya v tekhnicheskikh sistemah*. – Nauka i Obrazovanie. MGTU im. N.E. Baumana. – Elektron. ZHurnal, 2016. – № 3. – S. 133-167.
4. *Periodicheskaya tablica metodov vizualizacii [Elektronnyj resurs]*. – URL: http://www.visual-literacy.org/periodic_table/periodic_table.html – Zaglavie s ekrana.
5. Kram R. *Infografika. Vizual'noe predstavlenie dannyh: ucheb. dlya vuzov*. – Piter, 2015. – 384 s. – ISBN 978-5-496-01291-1.

6. Puhov A.F. O «periodicheskoy» tablice metodov vizualizacii. – Komp'yuternye instrumenty v obrazovanii, 2009. – № 1. – S. 52-56.
7. Avramov L., Portolani M. Centry obrabotki dannyh na osnove politik i ACI: ucheb. posobie. – Vil'yams, 2015. – 384 s. – ISBN 978-5-8459-2001-0.
8. Fabricio Eidelwein and other. Exploratory Analysis of Modularization Strategy Based on the Theory of Constraints Thinking Process, Global Journal of Flexible Systems Management / Eidelwein Fabricio and other., Piran Fabio Antonio Sartori, Lacerda Daniel Pacheco, Dresch Aline, Luis Henrique Rodrigues. – June 2018. – № 19(2). – P.111-122.
9. Yong Yin, Kathryn E. Stecke & Dongni Li. The evolution of production systems from Industry 2.0 through Industry 4.0. – International Journal of Production Research. – DOI: 10.1080/00207543.2017.1403664.
10. Kaplan J.M., Forrest W., Kindler N. Revolutionizing data center energy efficiency. Technical report, McKinsey & Company, July 2008.
11. Kosenko A. Mikroklimat v COD: standarty i osobennosti ih primeneniya [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://softline.ru/about/blog/mikroklimat-v-tsod-standartyi-i-osobennosti-ih-primeneniya> – Zaglavie s ekrana.
12. ZHuravlev Yu.P. Razvitie energetiki OAO «ММК» v sovremennyh usloviyah. – Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. G.I. Nosova, 2006. – №2. – S. 3-5.

УДК 004.02

А.Н. ЛАПКО

ПОДХОД К АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА УЧЕТА ДАННЫХ РАДИОЧАСТОТНЫХ ЗАЯВОК

Статья посвящена автоматизации учета радиочастотных заявок. Представлена структурная схема автоматизированной системы управления использованием радиочастотного спектра. Детально описана схема логической структуры базы данных учета радиочастотных заявок. Представлены алгоритмы функционирования программных модулей ввода и проверки корректности данных.

Ключевые слова: радиочастотная заявка; ввод данных; проверка корректности данных; поиск данных; автоматизированная система; база данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основы управления использованием радиочастотного спектра. Частотное планирование сетей телерадиовещания и подвижной связи. Автоматизация управления использованием радиочастотного спектра / Под ред. М.А. Быховского. – М.: Эдиториал УРСС, 2012. – Т. 3 – 368 с.
2. Lapko A., Vodovozov I. Functional modeling of the radio frequency spectrum management process. – Modern informatization problems in simulation and social technologies. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2017. – P. 155-160.
3. Lapko A., Egorov A. Developing the automated system of radio frequency spectrum management. – Modern informatization problems in the technological and tele-communication systems analysis and synthesis. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2017. – P. 257-262.
4. Lapko A., Muzalevski B. Database engineering for the automated system of radio frequency spectrum management. – Modern informatization problems in economics and safety. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2017. – P. 27-32.
5. Лапко А.Н., Куцакин М.А., Рябоконь В.В. Разработка базы данных учета данных радиочастотных заявок в задаче управления использованием радиочастотного спектра / А. Н. Лапко / VII Международная научно-техническая и научно-методическая конференция «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании». – Сборник научных статей // Под редакцией С.В. Бачевского. – В 4-х томах, 2018. – С. 461-

466.

6. Lapko A., Masharov P., Petrenko I. Developing the program operation algorithm for radio frequency requests data input. – Modern informatization problems in economics and safety. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2018. – P. 52-57.

Лапко Александр Николаевич

ФГКВООУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел

Кандидат технических наук, сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-98-48

E-mail: lan46@mail.ru

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

APPROACH TO THE AUTOMATION OF ACCOUNTING DATA FOR RADIO FREQUENCY APPLICATIONS

The article is devoted to the automation of radio frequency applications accounting. The structural scheme of the radio frequency spectrum management automated system is presented. The logical structure scheme of the radio frequency applications database is described in detail. Algorithms of input, search and validation programs functioning are presented.

Keywords: radio frequency application; data input; data validation; data search; automated system; database.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Osnovy upravleniya ispol'zovaniem radiochastotnogo spektra. CHastotnoe planirovanie setej teleradioveshchaniya i podvizhnoj svyazi. Avtomatizaciya upravleniya ispol'zovaniem radiochastotnogo spektra / Pod red. M.A. Byhovskogo. – M.: Editorial URSS, 2012. – T. 3 – 368 s.
2. Lapko A., Vodovozov I. Functional modeling of the radio frequency spectrum management process. – Modern informatization problems in simulation and social technologies. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2017. – P. 155-160.
3. Lapko A., Egorov A. Developing the automated system of radio frequency spectrum management. – Modern informatization problems in the technological and tele-communication systems analysis and synthesis. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2017. – P. 257-262.
4. Lapko A., Muzalevski B. Database engineering for the automated system of radio frequency spectrum management. – Modern informatization problems in economics and safety. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2017. – P. 27-32.
5. Lapko A.N., Kucakin M.A., Ryabokon' V.V. Razrabotka bazy dannyh ucheta dannyh radiochastotnyh zayavok v zadache upravleniya ispol'zovaniem radiochastotnogo spektra / A. N. Lapko / VII Mezhdunarodnaya nauchno-tehnicheskaya i nauchno-metodicheskaya konferenciya «Aktual'nye problemy infotelekkommunikacij v nauke i obrazovanii». – Sbornik nauchnyh statej // Pod redakciej S.V. Bachevskogo. – V 4-h tomah, 2018. – S. 461-466.
6. Lapko A., Masharov P., Petrenko I. Developing the program operation algorithm for radio frequency requests data input. – Modern informatization problems in economics and safety. – Yelm, WA, USA: Science Book Publishing House, 2018. – P. 52-57.

УДК 681.58:620.93

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

СИНТЕЗ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОГЕНЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

В результате структурно-параметрического синтеза предложена структура АСУ КСЦТ с пиковой нагрузкой, предложен интегральный критерий оценки качества системы управления, определены значения параметров настройки регулятора пиковой нагрузки, обеспечивающие минимальные энергетические затраты и заданную погрешность поддержания температурного графика в зданиях с различными теплотехническими характеристиками.

Ключевые слова: система управления; теплоснабжение; модель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петров С.П., Пилипенко А.В. Автоматизация систем теплоснабжения: монография. – Издательский дом LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 302 с.
2. Pilipenko A.V., Petrov S.P., Pilipenko O.V. Automation of a dynamic system with computer simulation of heat № 0201013th ntific-Technical Conference on Dynamic of Technical Systems, DTS 2017. – Rostov-on-Don; Russian Federation; 13-15 September 2017; Код 131457 (SCOPUS).
3. Чистович С.А. Автоматическое регулирование расхода тепла в системах теплоснабжения и отопления. – Л.: Стройиздат, 1975. – 160 с.
4. Петров С.П. и др. Определение граничных условий при параметрическом синтезе системы управления температурным режимом здания / С.П. Петров, К.В. Подмастерьев, А.В. Пилипенко, К.Д. Шорин // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии, 2017. – № 5. – С. 184-190.
5. Pilipenko A.V., Petrov S.P. Air Temperature Control System in a Building on the Basis of Mathematical Modelling / VIII International Scientific and Practical Conference «Information and Measuring Equipment and Technologies» (IME&T 2017); DOI.org/10.1051/mateconf/201815501041; MATEC Web of Conferences 155, 01041 (2018) (SCOPUS).
6. Петров С.П., Пилипенко А.В. Структура и принцип управления когенерационной системой теплоснабжения: монография. – Издательский дом LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 235 с.
7. Pilipenko A.V., Petrov S.P. Computer Simulation and Modelling System of Non-Stationary Heat Exchange Processes; VIII International Scientific and Practical Conference «Information and Measuring Equipment and Technologies» (IME&T 2017); DOI.org/10.1051/mateconf/201815501036; MATEC Web of Conferences 155, 01036 (2018) (SCOPUS).
8. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов. – 7-е изд., стерео. – М.: Издательство МЭИ, 2001. – 472 с.
9. Пилипенко А.В. Система управления на основе адаптивных алгоритмов. – Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии, 2012. – № 6-2(296). – С. 58-64.
10. Петров С.П., Пилипенко А.В. Структура и принцип управления когенерационной системой теплоснабжения: монография. – Издательский дом LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 235 с.
11. Петров С.П., Пилипенко А.В. Анализ и синтез системы управления централизованным теплоснабжением: монография. – Издательский дом LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019. – 364 с.
12. Pilipenko A.V., Petrov S.P. Analysis of Energy Efficiency of Energy Conversion in

Cogeneration Systems IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science (2019) 012006 (2019) 012006 (SCOPUS).

Маркин Николай Иванович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Исполняющий обязанности заведующего кафедрой автоматизированных систем управления и кибернетики
Тел.: 8 920 288 08 01
E-mail: nim2009@inbox.ru

Никитенко Ольга Сергеевна

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

Петров Сергей Петрович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Доктор технических наук, профессор кафедры автоматизированных систем управления и кибернетики
Тел.: 8 953 615 59 31
E-mail: nayka55@mail.ru

Пилипенко Александр Витальевич

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

Пилипенко Анастасия Юрьевна

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

Шарифов Наиль Кули оглы

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

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

O.S. NIKITENKO (Leading Researcher)

*S.P. PETROV (Doctor of Engineering Sciences,
Professor of the Department of Automated Control Systems and Cybernetics)*

*A.V. PILIPENKO (Candidate of Engineering Sciences,
Director of the Center of Interdisciplinary Engineering)*

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

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

SYNTHESIS OF AUTOMATED CONTROL SYSTEM COGENERATION SYSTEM DISTRICT HEATING

As a result of structural-parametric synthesis, the structure of an ACS KSCT with a peak load is proposed, an integral criterion for assessing the quality of the control system is proposed, the settings of the peak load controller are

determined, which ensure the minimum energy costs and the specified error in maintaining the temperature graph in buildings with different thermal characteristics.

Keywords: control system; heat supply; model.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Petrov S.P., Pilipenko A.V. Avtomatizaciya sistem teplosnabzheniya: monografiya. – Izdatel'skij dom LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 302 s.
2. Pilipenko A.V., Petrov S.P., Pilipenko O.V. Automation of a dynamic system with computer simulation of heat № 0201013th ntific-Technical Conference on Dynamic of Technical Systems, DTS 2017. – Rostov-on-Don; Russian Federation; 13-15 September 2017; Kod 131457 (SCOPUS).
3. CHistovich S.A. Avtomaticheskoe regulirovanie raskhoda tepla v sistemah teplosnabzheniya i otopleniya. – L.: Strojizdat, 1975. – 160 s.
4. Petrov S.P. i dr. Opredelenie granichnyh uslovij pri parametricheskom sinteze sistemy upravleniya temperaturnym rezhimom zdaniya / S.P. Petrov, K.V. Podmaster'ev, A.V. Pilipenko, K.D. SHorin // Fundamental'nye i prikladnye problemy tekhniki i tekhnologii, 2017. – № 5. – S. 184-190.
5. Pilipenko A.V., Petrov S.P. Air Temperature Control System in a Building on the Basis of Mathematical Modelling / VIII International Scientific and Practical Conference «Information and Measuring Equipment and Technologies» (IME&T 2017); DOI.org/10.1051/ mateconf/201815501041; MATEC Web of Conferences 155, 01041 (2018) (SCOPUS).
6. Petrov S.P., Pilipenko A.V. Struktura i princip upravleniya kogeneracionnoj sistemoj teplosnabzheniya: monografiya. – Izdatel'skij dom LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 235 s.
7. Pilipenko A.V., Petrov S.P. Computer Simulation and Modelling System of Non-Stationary Heat Exchange Processes; VIII International Scientific and Practical Conference «Information and Measuring Equipment and Technologies» (IME&T 2017); DOI.org/10.1051/mateconf/201815501036; MATEC Web of Conferences 155, 01036 (2018) (SCOPUS).
8. Sokolov E.YA. Teplofikaciya i teplovye seti: uchebnik dlya vuzov. – 7-e izd., stereo. – M.: Izdatel'stvo MEI, 2001. – 472 s.
9. Pilipenko A.V. Sistema upravleniya na osnove adaptivnyh algoritmov. – Fundamental'nye i prikladnye problemy tekhniki i tekhnologii, 2012. – № 6-2(296). – S. 58-64.
10. Petrov S.P., Pilipenko A.V. Struktura i princip upravleniya kogeneracionnoj sistemoj teplosnabzheniya: monografiya. – Izdatel'skij dom LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 235 s.
11. Petrov S.P., Pilipenko A.V. Analiz i sintez sistemy upravleniya centralizovannym teplosnabzheniem: monografiya. – Izdatel'skij dom LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019. – 364 s.
12. Pilipenko A.V., Petrov S.P. Analysis of Energy Efficiency of Energy Conversion in Cogeneration Systems IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science (2019) 012006 (2019) 012006 (SCOPUS).

УДК 004.415.53

Р.А. ПРИХОДЬКО

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛУМАРКОВСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ КОНЕЧНЫХ АВТОМАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗРАБОТКИ, ПРЕДВАРЯЕМОЙ ТЕСТАМИ

Обозначаются требования к имитационным моделям полумарковских процессов. Предлагается метод построения имитационных моделей на основе конечных автоматов с использованием разработки, предваряемой тестами. В качестве примера строится имитационная модель технологической ячейки с учетом технического обслуживания по наработке и времени обнаружения неисправности.

Ключевые слова: полумарковские процессы; имитационное моделирование; конечный автомат; предваряемая тестами разработка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Obzherin Y.E., Boyko E.G. Semi-Markov Models: Control of Restorable Systems with Latent Failures. London: Elsevier Academic Press, 2015. – 212 p.

2. Заморенов М.В., Копп В.Я., Селькин А.А. Имитационное моделирование процесса функционирования технологической ячейки с обесценивающими отказами. – Известия ТулГУ: Технические науки, 2016. – № 5. – С. 236-244.
3. Приходько Р.А. Анализ «управляемой поведением разработки» программного обеспечения. – Информационные системы и технологии, 2018. – № 4. – С. 75-79.
4. Гамма Э. и др. Приемы объектно-ориентированного проектирования / Э.Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес // Паттерны проектирования. – СПб.: Питер, 2016. – 366 с.
5. Фаулер М. Предметно-ориентированные языки программирования. – М.: Вильямс, 2017. – 576 с.
6. Cesar de la Torre, Bill Wagner, Mike Rousos. Net Microservices: Architecture for Containerized .Net Applications. Redmond: Microsoft Developer Division, 2019. – 340 p.
7. Скит Д. C# для профессионалов. Тонкости программирования. – М.: Вильямс, 2014. – 608 с.
8. Фаулер М. Шаблоны корпоративных приложений. – Киев.: Диалектика, 2018. – 544 с.
9. Байхельт Ф., Франкен П. Надежность техническое обслуживание. Математический подход: пер. с нем. – М.: Радио и Связь, 1988. – 392 с.
10. Приходько Р.А. Определение стационарных характеристик технологической ячейки с учетом профилактики по наработке и времени обнаружения неисправности. – Оптимизация производственных процессов: сб. науч. тр., 2003. – Вып. 6. – С. 102-109.

Приходько Роман Александрович

Институт экономики и права (филиал) ОУП ВО «Академия труда и социальных отношений»,
г. Севастополь
Кандидат технических наук, доцент
Тел.: 8 978 044 27 97
E-mail: prykhodko.roman@live.com

R.A. PRIKOD'KO (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*)
Institute of Economics and Law (branch) «Academy of Labor and Social Relations», Sevastopol

**SEMI-MARKOV PROCESSES SIMULATION METHOD
BASED ON STATE MACHINES AND TEST DRIVEN DEVELOPMENT**

Semi-Markov processes simulation requirements are pointed out. Simulation method based on state machine and test driven development is offered. Simulation model of technological cell with maintenance by operating time and failure detection time is built as an example.

Keywords: *semi-Markov processes; simulation modeling; state machine; test driven development.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Obzherin Y.E., Boyko E.G. Semi-Markov Models: Control of Restorable Systems with Latent Failures. London: Elsevier Academic Press, 2015. – 212 r.
2. Zamorenov M.V., Kopp V.YA., Sel'kin A.A. Imitacionnoe modelirovanie processa funkcionirovaniya tekhnologicheskoy yachejki s obescenivayushchimi otkazami. – Izvestiya TulGU: Tekhnicheskie nauki, 2016. – № 5. – S. 236-244.
3. Prihod'ko R.A. Analiz «upravlyaeмой povedeniem razrabotki» programmnogo obespecheniya. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2018. – № 4. – S. 75-79.
4. Gamma E. i dr. Priemy ob"ektno-orientirovannogo proektirovaniya / E.Gamma, R. Helm, R. Dzhonson, D. Vlissidess // Patterny proektirovaniya. – SPb.: Piter, 2016. – 366 s.
5. Fauler M. Predmetno-orientirovannye yazyki programmirovaniya. – M.: Vil'yams, 2017. – 576 s.
6. Cesar de la Torre, Bill Wagner, Mike Rousos. Net Microservices: Architecture for Containerized .Net Applications. Redmond: Microsoft Developer Division, 2019. – 340 p.
7. Skit D. C# dlya professionalov. Tonkosti programmirovaniya. – M.: Vil'yams, 2014. – 608 s.
8. Fauler M. SHablony korporativnyh prilozhenij. – Kiev.: Dialektika, 2018. – 544 s.
9. Bajhel't F., Franken P. Nadezhnost' tekhnicheskoe obsluzhivanie. Matematicheskij podhod: per. s nem. – M.: Radio i Svyaz', 1988. – 392 s.

10. Prihod'ko R.A. Opredelenie stacionarnykh harakteristik tekhnologicheskoy yachejki s uchetom profilaktiki po narabotke i vremeni obnaruzheniya neispravnosti. – Optimizaciya proizvodstvennykh processov: sb. nauch. tr., 2003. – Вып. 6. – С. 102-109.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ
И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

УДК 004.031.4

В.Н. ВОЛКОВ, И.С. КОНСТАНТИНОВ, Д.В. РЫЖЕНКОВ, А.А. СТЫЧУК, И.С. СТЫЧУК

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, СЕССИИ И УПРАВЛЕНИЯ
ДОСТУПОМ В ОБЛАЧНЫХ СИСТЕМАХ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ВИРТУАЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

В данной статье авторы проводят описание разработанных моделей пользователя, сессии и управления доступом в облачных системах хранения и обработки данных для реализации виртуального предприятия. При построении модели пользователя приводится описание синтаксиса и семантики адреса пользователя, состояния пользователя, концептуальной модели пользователя и операции.

Ключевые слова: облачные системы хранения данных; большие данные; автоматизация; информационные технологии; Интернет-сервис; модель пользователя; модель сессии; модель управления доступом; виртуальное предприятие.

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 // Арригиевские 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). – 121 с. – С. 30-39.
3. Волков В.Н. и др. Структура системы обеспечения функционирования облачных систем хранения и обработки больших данных для реализации электронных услуг населению / В.Н. Волков, И.С. Константинов, А.А. Стычук, И.С. Стычук, С.В. Терентьев // Информационные системы и технологии. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2019. – № 5 (115). – 117 с. – С. 35-42.

Волков Вадим Николаевич

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

Рыженков Денис Викторович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем

Тел.: 8 (4862) 43-49-56
E-mail: denrvictor@yandex.ru

Стычук Алексей Александрович

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

*D.V. RY'ZhENKOV (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
of the Department of Information Systems)*

*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)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

**DEVELOPMENT OF USER MODELS, SESSIONS AND ACCESS CONTROL IN CLOUD STORAGE
AND DATA PROCESSING SYSTEMS FOR IMPLEMENTATION OF VIRTUAL ENTERPRISE**

In this article, authors describe developed user models, sessions, and access control in cloud storage and data processing systems to implement a virtual enterprise. When building a user model, the syntax and semantics of the user address, the user state, the conceptual user model, and the operation are described.

Keywords: *cloud storage; big data; automation; information technologies; Internet service; user's model; session model; model of management of access; virtual enterprise.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Volkov V.N., Stychuk A.A., Stychuk I.S. Analiz vozmozhnostej oblačnyh sistem hraneniya dannyh pri realizacii i soprovozhdenii elektronnyh uslug naseleniyu // Arrigievskie chteniya po teme: «Formirovanie novoj paradigmy ekonomicheskogo 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 oblačnyh 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). – 121 s. – S. 30-39.
3. Volkov V.N. i dr. Struktura sistemy obespecheniya funkcionirovaniya oblačnyh sistem hraneniya i obrabotki bol'shih dannyh dlya realizacii elektronnyh uslug naseleniyu / V.N. Volkov, I.S. Konstantinov, A.A. Stychuk, I.S. Stychuk, S.V. Terent'ev // Informacionnye sistemy i tekhnologii. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2019. – № 5 (115). – 117 s. – S. 35-42.

УДК 004.031.4

П.И. ГАЛИГУЗОВ, К.А. ГЛАДКОВ, А.С. КОРОВКИНА,
М.А. ЛЕБЕДЕВ, Д.С. НОВИКОВА, И.А. РЕШЕТНИКОВ,
Д.В. РЯЗАНСКИЙ, Д.Д. СЕЛЮТИН, Е.А. СУРОВА

АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЕРВЕРА И КЛИЕНТСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

В статье описана схема взаимодействия серверной части и клиентских приложений проекта «Сделай Орел лучше». Приведено описание иерархической системы доступа к информации, позволяющей регламентировать возможность предоставления данных как для общего пользования, так и для создания специализированных решений.

Ключевые слова: распределенная информационная система; API-запрос; городское хозяйство; веб-сервис; мобильные приложения быстрого реагирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лунев Р.А. и др. Формирование информационной среды предоставления электронных услуг населению / Р.А. Лунев, И.С. Константинов, В.Н. Волков, А.А. Стычук // Научные ведомости БелГУ. – Серия: История. Политология. Экономика. Информатика. – Белгород: НИУ «БелГУ». – Издательский дом «Белгород», 2015. – № 1(198). – Выпуск 33/1. – Март 2015. – 171 с. – С. 143-147. – ISSN 2411-3808.
2. Нечаева А.Б. и др. Анализ задач и проблем управления городским хозяйством и технологий «умного города / А.С. Бычкова, А.Б. Нечаева, О.Н. Лунева, Р.А. Лунев, А.А. Стычук, А.Е. Ястребков // Информационные системы и технологии. – Орел: ПГУ, 2016. – № 2(94). – 153 с. – С. 59-65.
3. Лунев Р.А. и др. Анализ технологий приема заявок от населения при решении проблем управления городским хозяйством / А.Л. Афанасов, В.А. Валухов, К.А. Гладков, Е.П. Емельянова, С.А. Забелин, Р.А. Лунев, А.Б. Нечаева, Д.С. Сезонов, А.Е. Ястребков // Информационные системы и технологии. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева, 2018. – № 2 (106). – 121 с. – С. 36-41.

Галигузов Павел Ильич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Студент кафедры информационных систем
Тел.: 8 960 646 91 18
E-mail: pvlgaliguzov@gmail.com

Гладков Кирилл Андреевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Магистрант кафедры информационных систем
Тел.: 8 999 755 62 75
E-mail: kgladkov@skb-it.ru

Коровкина Анастасия Сергеевна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Магистрант кафедры информационных систем
Тел.: 8 961 624 46 04
E-mail: korans1997@mail.ru

Лебедев Максим Александрович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Студент кафедры информационных систем
Тел.: 8 920 804 67 07
E-mail: liebiediev_maksim@inbox.ru

Новикова Дарья Сергеевна

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

Решетников Игорь Александрович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Студент кафедры информационных систем
Тел.: 8 962 477 09 72
E-mail: anpp42@mail.ru

Рязанский Денис Витальевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Студент кафедры информационных систем
Тел.: 8 920 081 09 98
E-mail: Svyataya_Rus@mail.ru

Селютин Даниил Дмитриевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», г. Орел
Студент кафедры информационных систем
Тел.: 8 999 602 49 73
E-mail: daniil.selyutin@gmail.com

Сурова Екатерина Александровна

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

P.I. GALIGUZOV (Student of the Department of Information Systems)

K.A. GLADKOV (Master Student of the Department of Information Systems)

A.S. KOROVKINA (Master Student of the Department of Information Systems)

M.A. LEBEDEV (Student of the Department of Information Systems)

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

I.A. RESHETNIKOV (Student of the Department of Information Systems)

D.V. RYAZANSKIY (Student of the Department of Information Systems)

D.D. SELYUTIN (Student 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*

**ASPECTS OF IMPLEMENTATION OF THE INTERACTION BETWEEN THE SERVER
AND CUSTOMER APPLICATIONS IN SOLVING THE PROBLEMS OF URBAN ECONOMY**

The article describes the interaction scheme between the server part and client applications of the project «Sdelaj Orel luchshe». A hierarchical system of access to information is described, which allows regulating the possibility of providing data both for general use and for creating specialized solutions.

Keywords: distributed information system; API request; urban economy; web service; mobile applications of rapid response.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Lunev R.A. i dr. Formirovanie informacionnoj sredy predostavleniya elektronnyh uslug naseleniyu / R.A. Lunev, I.S. Konstantinov, V.N. Volkov, A.A. Stychuk // Nauchnye vedomosti BelGU. – Seriya: Istoriya. Politologiya. Ekonomika. Informatika. – Belgorod: NIU «BelGU». – Izdatel'skij dom «Belgorod», 2015. – № 1(198). – Vypusk 33/1. – Mart 2015. – 171 s. – S. 143-147. – ISSN 2411-3808.
2. Nechaeva A.B. i dr. Analiz zadach i problem upravleniya gorodskim hozyajstvom i tekhnologij «umnogo goroda / A.S. Bychkova, A.B. Nechaeva, O.N. Luneva, R.A. Lunev, A.A. Stychuk, A.E. YAstrebkov // Informacionnye sistemy i tekhnologii. – Orel: PGU, 2016. – № 2(94). – 153 s. – S. 59-65.
3. Lunev R.A. i dr. Analiz tekhnologij priema zayavok ot naseleniya pri reshenii problem upravleniya gorodskim hozyajstvom / A.L. Afanasov, V.A. Valuhov, K.A. Gladkov, E.P. Emel'yanova, S.A. Zabelin, R.A. Lunev, A.B. Nechaeva, D.S. Sezonov, A.E. YAstrebkov // Informacionnye sistemy i tekhnologii. – Orel: OGU im. I.S. Turgeneva, 2018. – № 2 (106). – 121 s. – S. 36-41.

УДК 519.2

А.А. ГЕНЕРАЛОВ, В.И. РОГОВИЧ

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОЖЕСТВА ПАРЕТО ДЛЯ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ
СТРАТЕГИЙ ПРОДВИЖЕНИЯ УНИВЕРСИТЕТА
В ГЛОБАЛЬНЫХ РЕЙТИНГАХ**

Определяющую роль в образовании в современном мире играют высшие учебные заведения. Во многом привлекательность университета для абитуриентов и бизнеса обуславливается его положением в глобальном рейтинге университетов.

В этой статье рассматривается применение метода Парето для поиска набора оптимальных стратегий продвижения университета в мировом рейтинге. В качестве базового алгоритма нахождения множества был выбран алгоритм, предложенный В.Д. Ногиным, который затем был оптимизирован и доработан под данную задачу. Полученный в итоге алгоритм затем использовался для проведения вычислительного эксперимента, в результате которого были выявлены проблемы данного подхода и предложены пути их решения.

Ключевые слова: глобальные рейтинги университетов; множество Парето; оптимальное решение; многокритериальная задача.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. QS World University Rankings / QUACQUARELLI SYMONDS [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.qs.com/ranking.html>.
2. Ногин В. Д. Принятие решений при многих критериях. – Санкт-Петербург: Ютас, 2007. – 103 с.

Генералов Анатолий Андреевич

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург
Аспирант

Тел.: 8 919 366 59 40

E-mail: anatoly.generalov@gmail.com

Рогович Валерий Иосифович

Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург
Кандидат физико-математических наук, доцент, профессор

Тел.: 8 912 246 98 83

E-mail: valery.rogovich@gmail.com

A.A. GENERALOV (Post-graduate Student)

V.I. ROGOVICH (Candidate of Physico-mathematical Sciences, Associate Professor, Professor)

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

THE USE OF PARETO SET FOR SELECTION OF OPTIMAL UNIVERSITY GROWTH STRATEGIES IN WORLD UNIVERSITY RANKING SYSTEMS

Universities play a decisive role in modern education. In many ways, the attractiveness of the university for applicants and business is defined by its position in the world university ranking systems.

This article investigates the use of Pareto method for search of set of optimal university growth strategies in ranking systems. The algorithm proposed by V.D. Nogin was chosen as the basic algorithm for finding the set, which was later optimized and refined for this task. Resulting algorithm was later used for carrying out a computational experiment, as a result of which the problems of this approach were identified and ways to solve them were propose.

Keywords: world university rankings; Pareto set; optimal solution; multicriteria task.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. QS World University Rankings / QUACQUARELLI SYMONDS [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.qs.com/ranking.html>.
2. Nogin V. D. Prinyatie reshenij pri mnogih kriteriyah. – Sankt-Peterburg: YUtas, 2007. – 103 s.

УДК 681.518.3

Л.Г. ГОНЧАРОВА, А.Е. ЗУБАНОВА, С.В. НОВИКОВ, А.Е. ТРУБИН, И.О. ТРУБИНА

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И КОРПОРАТИВНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ЗАКУПОК

В данной статье рассматривается электронные торги в закупочной деятельности. Была рассмотрена реформа законодательной базы регулирования государственных и корпоративных закупок. Проанализированы изменения структуры электронных торговых площадок. Выявлены их влияния на объемы и конкуренцию в сфере корпоративных и государственных закупок.

Ключевые слова: закупочная деятельность; государственные закупки; электронные торговые площадки; официально аккредитованные электронные торговые площадки; коммерческие торговые площадки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новые требования к ЭТП [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fgoscontract.info%2Fpodgotovka-k-tenderu%2Fobyavleny-novye-trebovaniya-k-etp> (дата обращения: 29.10.2019).
2. Постановления Правительства РФ [Электронный ресурс]. – URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/main/public/document/view.html?sectionId=329> (дата обращения: 22.10.2019).
3. Электронные площадки [Электронный ресурс]. – URL: <http://zakupki.gov.ru> (дата обращения: 29.10.2019).
4. Обзор «Электронные торговые площадки в России: игра по новым правилам» подготовили: Дмитрий Миндич, ведущий аналитик департамента аналитики и консалтинга ООО «РАЭК-Аналитика» Дмитрий Кабалинский, заместитель генерального директора ООО «РАЭК-Аналитика» [Электронный ресурс]. – URL: <https://raex-a.ru/researches/etp/2019>.

Гончарова Любовь Геннадьевна

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

Магистр

E-mail: lu_goncharova@bk.ru

Зубанова Анастасия Евгеньевна

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

Бакалавр

E-mail: an.zubanova2606@yandex.ru

Новиков Сергей Владимирович

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

Кандидат технических наук, доцент, начальник службы Web-технологий Центра информатизации

E-mail: serg111@list.ru

Трубин Александр Евгеньевич

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

Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры инноватики и прикладной экономики

E-mail: niburt@yandex.ru

Трубина Ирина Олеговна

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

Кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и государственного управления

L.G. GONCHAROVA (*Master Student*)

A.E. ZUBANOVA (*Bachelor*)

S.V. NOVIKOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Head of Service of Web-technology of Informatization Center*)

A.E. TRUBIN (*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department «Applied and Innovative Economy»*)

I.O. TRUBINA (*Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor of the Department of Management and Public Administration
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*)

**ANALYSIS OF THE RESULTS OF MODERNIZATION OF THE LEGISLATIVE BASIS
FOR REGULATING PUBLIC AND CORPORATE ELECTRONIC PURCHASES**

This article discusses electronic bidding in procurement activities. The reform of the legislative framework for the regulation of state and corporate procurement was considered. Changes in the structure of electronic trading floors are analyzed. Their influence on volumes and competition in the field of corporate and public procurement is revealed.

Keywords: *procurement activities; government procurement; electronic trading floors; officially accredited electronic trading floors; commercial trading floors.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Novye trebovaniya k ETP [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fgoscontract.info%2Fpodgotovka-k-tenderu%2Fobyavleny-novye-trebovaniya-k-etp> (data obrashcheniya: 29.10.2019).
2. Postanovleniya Pravitel'stva RF [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://zakupki.gov.ru/epz/main/public/document/view.html?sectionId=329> (data obrashcheniya: 22.10.2019).
3. Elektronnye ploshchadki [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://zakupki.gov.ru> (data obrashcheniya: 29.10.2019).
4. Obzor «Elektronnye torgovye ploshchadki v Rossii: igra po novym pravilam» podgotovili: Dmitrij Mindich, vedushchij analitik departamenta analitiki i konsaltinga OOO «RAEKS-Analitika» Dmitrij Kabalinskij, zamestitel' general'nogo direktora OOO «RAEKS-Analitika» [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://raex-a.ru/researches/etp/2019>.

УДК 004.942

О.Е. КАЛЕДИН, Т.Ф. МАМЕДОВА, В.Г. ШАБАНОВА, Г.И. ШАБАНОВ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ОТРАСЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ КОНУСА ВОЗМОЖНЫХ РЕШЕНИЙ

В статье представлен программный комплекс «КОНУС», который представляет собой набор программных модулей, предназначенных для проведения анализа текущего состояния агропромышленного комплекса в процессе его функционирования и оптимального управления этим процессом, а также выработки эффективных рекомендаций в сфере поддержки принятия управленческих решений на долгосрочный период. На основе разработанного ПО в статье показано решение задач долгосрочного прогнозирования ОПФ АПК и численности трудовых ресурсов. Данный программный комплекс позволяет пользователю решить множество типов задач: от анализа текущего состояния основных производственных фондов предприятия до определения динамики численности трудовых ресурсов отрасли. Применение разработанного программного обеспечения позволит повысить достоверность и точность составляемых прогнозов в долгосрочном периоде и автоматизировать выработку рекомендаций для принятия оптимальных управленческих решений по ключевым экономическим показателям предприятий агропромышленного комплекса Республики Мордовия, а также увеличить коэффициент производительности работы отдела планирования и прогнозирования Министерства сельского хозяйства и продовольствия региона.

Ключевые слова: программный комплекс; компьютерное обеспечение; математическое моделирование; основные производственные фонды; агропромышленный комплекс; оптимальное управление.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шабанова В.Г. Содержательные аспекты подсистемы комплексного прогнозирования рентабельности отраслевых предприятий. – Информационные системы и технологии. – Орел, 2017. – № 3(101). – С. 67-71.
2. Шабанова В.Г., Мамедова Т.Ф., Каледин О.Е. Оптимизация процесса управления динамикой нелинейной системы и её численная реализация. – Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – Воронеж, 2018. – Научный журнал. – Т. 6. – №1 [Электронный ресурс]. – URL: https://moit.vivt.ru/wpcontent/uploads/2018/01/ShabanovaSoavtori_1_1_18.pdf.
3. Шабанова В.Г. Анализ методов представления знаний в модели управления экономическими показателями предприятия. – Научный альманах: междунар. сб. науч. тр. – Тамбов, 2016. – № 1(1). – С. 539-541.
4. Шабанова В.Г., Шабанов Г.И., Мамедова Т.Ф. Обработка экспериментальных данных в автоматизированных системах принятия решений. – Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: междунар. сб. науч. тр. – Саранск, 2016: Изд-во Мордов. ун-та. – С. 460-462.
5. Шабанова В.Г., Шабанов Г.И., Мамедова Т.Ф. Автоматизация управления развитием производственного предприятия для повышения экономической эффективности. – Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: междунар. сб. науч. тр. – Саранск, 2016: Изд-во Мордов. ун-та. – С. 462-465.
6. Шабанова В.Г. и др. Математическая модель оптимизации управления хозяйственной деятельностью одного производственного предприятия. Математическое и компьютерное моделирование естественно-научных и социальных проблем / В.Г. Шабанова, Т.Ф. Мамедова, О.Е. Каледин, Е.Ю. Кирейчева // Материалы X межд. научно-технической конференции молодых специалистов, аспирантов и студентов; под редакцией И.В. Бойкова. – Пенза, 2016. – С. 125-130.
7. Шабанова В.Г. Инноватика информационного инженерного образования. Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы

и тенденции развития // Материалы III Всероссийской науч.- пр. конф. – Омск, 2016. – С. 311-316.

Каледин Олег Евгеньевич

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева,
г. Саранск
Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры и геометрии
E-mail: kaledinoe@gmail.com

Мамедова Татьяна Фанадовна

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева,
г. Саранск
Кандидат физико-математических наук, профессор кафедры прикладной математики,
дифференциальных уравнений и теоретической механики
E-mail: mamedovatf@yandex.ru

Шабанова Виктория Геннадьевна

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева,
г. Саранск
Аспирант кафедры прикладной математики, дифференциальных уравнений и теоретической механики
E-mail: shabanova.v.g@mail.ru

Шабанов Геннадий Иванович

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева,
г. Саранск
Доктор педагогических наук, профессор кафедры систем автоматизированного проектирования
E-mail: shabanovgi@mail.ru

*O.E. KALÉDIN (Candidate of Physico-mathematical Sciences,
Associate Professor of the Department of Algebra and Geometry)*

*T.F. MAMEDOVA (Candidate of Physico-mathematical Sciences, Professor of the Department of Applied
Mathematics, Differential Equations and Theoretical Mechanics)*

*V.G. ShABANOVA (Post-graduate Student of the Department of Applied Mathematics,
Differential Equations and Theoretical Mechanics)*

*G.I. ShABANOV (Doctor of Pedagogic Sciences, Professor of Department of Computer Aided Design Systems)
Mordovia State University named after N.P. Ogarev, Republic of Mordovia, Saransk*

**AUTOMATION FORECASTING THE DYNAMICS OF THE BRANCH STRUCTURE
ON THE BASIS OF THE CONE OF POSSIBLE SOLUTIONS**

The article presents the program complex «CONUS», which is a set of software modules designed to analyze the current state of the agro-industrial complex in the process of its functioning and to optimally manage this process, as well as to develop effective recommendations in the field of supporting management decision-making for a long-term period. Based on the developed software, the article shows the solution of the problems of long-term forecasting of the agro-industrial complex and the number of labor resources. This software package allows the user to solve a variety of types of tasks: from the analysis of the current state of the company's fixed production assets to determine the dynamics of the labor force in the industry. The application of the developed software will increase the reliability and accuracy of the forecasts made in the long term and automate the development of recommendations for making optimal management decisions on key economic indicators of the enterprises of the agro-industrial complex of the Republic of Mordovia, and increase the productivity factor of the planning and forecasting department of the Ministry of Agriculture and Food of the region.

Keywords: software package; computer software; mathematical modeling; basic production assets; agro-industrial complex; optimal management.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Shabanova V.G. Soderzhatel'nye aspekty podsystemy kompleksnogo prognozirovaniya rentabel'nosti otraslevykh predpriyatij. – Informacionnye sistemy i tekhnologii. – Orel, 2017. – № 3(101). – S. 67-71.
2. Shabanova V.G., Mamedova T.F., Kaledin O.E. Optimizaciya processa upravleniya dinamikoj nelinejnoy sistemy i eyo chislennaya realizaciya. – Modelirovanie, optimizaciya i informacionnye tekhnologii. – Voronezh, 2018. – Nauchnyj zhurnal. – T. 6. – №1 [Elektronnyj resurs]. – URL: https://moit.vivt.ru/wpcontent/uploads/2018/01/ShabanovaSoavtori_1_1_18.pdf.
3. Shabanova V.G. Analiz metodov predstavleniya znaniy v modeli upravleniya ekonomicheskimi pokazatelyami predpriyatiya. – Nauchnyj al'manah: mezhdunar. sb. nauch. tr. – Tambov, 2016. – № 1(1). – S. 539-541.
4. Shabanova V.G., SHabanov G.I., Mamedova T.F. Obrabotka eksperimental'nyh dannyh v avtomatizirovannyh sistemah prinyatiya reshenij. – Energoeffektivnye i resursosberegayushchie tekhnologii i sistemy: mezhdunar. sb. nauch. tr. – Saransk, 2016: Izd-vo Mordov. un-ta. – S. 460-462.
5. SHabanova V.G., Shabanov G.I., Mamedova T.F. Avtomatizaciya upravleniya razvitiem proizvodstvennogo predpriyatiya dlya povysheniya ekonomicheskoy effektivnosti. – Energoeffektivnye i resursosberegayushchie tekhnologii i sistemy: mezhdunar. sb. nauch. tr.– Saransk, 2016: Izd-vo Mordov. un-ta. – S. 462-465.
6. Shabanova V.G. i dr. Matematicheskaya model' optimizacii upravleniya hozyajstvennoj deyatel'nost'yu odnogo proizvodstvennogo predpriyatiya. Matematicheskoe i komp'yuternoe modelirovanie estestvennonauchnyh i social'nyh problem / V.G. SHabanova, T.F. Mamedova, O.E. Kaledin, E.Yu. Kirejcheva // Materialy X mezhd. nauchno-tekhnicheskoy konferencii molodyh specialistov, aspirantov i studentov; pod redakciej I.V. Bojkova. – Penza, 2016. – S. 125-130.
7. Shabanova V.G. Innovatika informacionnogo inzhenernogo obrazovaniya. Metodika prepodavaniya matematicheskikh i estestvennonauchnyh disciplin: sovremennye problemy i tendencii razvitiya // Materialy III Vserossijskoj nauch.- pr. konf. – Omsk, 2016. – S. 311-316.

УДК 65.015

И.А. КУБАСОВ

**ОБОСНОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ
ПОДРАЗДЕЛЕНИЕМ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОПЕРАЦИИ**

Предлагается введение новых элементов научно-методического аппарата с целью обоснования требований к эффективности управления специальным подразделением в спецоперациях. На основе энтропийного подхода представлен вывод математической зависимости эффективности управления от количества информации, которым располагает орган управления. Определен показатель эффективности управления подразделением.

Ключевые слова: принятие решений; связь; процесс управления; эффективность; показатель эффективности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. – Изд.2-е. – М., 1968.
2. Кубасов И.А. Разработка и применение новых информационных технологий с целью повышения качества управления войсками в современных операциях: монография. – М.: ВАГШ, 1998.
3. Зоткин С.А., Кубасов И.А. Основы информатизации структур государственного и военного управления: учебно-методическое пособие. – М.: ВАГШ, 1999.
4. Кубасов И.А., Колесников А.А., Петров В.В. Оценка информационной сложности систем. – Научно-технический сборник «Труды Военной академии связи», 1993. – № 49. – С.-Пб. ВАС.

Кубасов Игорь Анатольевич

Академия управления МВД России, г. Москва

Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры информационных технологий

Тел.: 8 916 157 34 95

E-mail: igorak@list.ru

I.A. KUBASOV (*Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Information Technologies
Academy of Management of the Ministry of the Interior of Russia, Moscow*)

SUBSTANTIATION OF THE INDICATOR OF THE EFFICIENCY OF MANAGEMENT OF THE UNIT IN THE IMPLEMENTATION OF THE SPECIAL OPERATION

It is proposed to introduce new elements of the scientific and methodological apparatus in order to justify the requirements for the efficiency of management of a special unit in special operations. Based on the entropy approach, the conclusion of mathematical dependence of control efficiency on the amount of information available to the control is presented. A unit management performance indicator has been determined.

Keywords: *decision making; communication; management process; efficiency; performance indicator.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Viner N. Kibernetika ili upravlenie i svyaz' v zhivotnom i mashine. – Izd.2-e. – M., 1968.
2. Kubasov I.A. Razrabotka i primeneniye novykh informatsionnykh tekhnologiy s cel'yu povysheniya kachestva upravleniya voyskami v sovremennykh operatsiyah: monografiya. – M.: VAGSH, 1998.
3. Zotkin S.A., Kubasov I.A. Osnovy informatizatsii struktur gosudarstvennogo i voennogo upravleniya: uchebno-metodicheskoe posobie. – M.: VAGSH, 1999.
4. Kubasov I.A., Kolesnikov A.A., Petrov V.V. Ocenka informatsionnoy slozhnosti sistem. – Nauchno-tekhnicheskij sbornik «Trudy Voennoy akademii svyazi», 1993. – № 49. – S.-Pb. VAS.

*МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ*

УДК 681.518.2:602.4

В.А. БЕРЕЖНОЙ, О.А. ИВАЦУК, Ю.Н. МАСЛАКОВ

ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ IN VITRO

В статье рассматриваются подходы к решению проблемы точной и объективной регистрации и оценке роста и развития растений (отдельных его частей) на разных по составу питательных средах и различных стадиях развития, выращиваемых в условиях in vitro (в пробирке), что позволяет получить высококачественный безвирусный посадочный материал. Процесс фиксации параметров роста растений при натурных измерениях нарушает микроклимат, сформированный для оптимального развития растения, вносит серьезные погрешности из-за влияния человеческого фактора, и, кроме того, связан с необходимостью обработки больших объемов разнородных данных. Все это определяет перспективность использования современных информационных технологий, методов и средств автоматизации и моделирования, построения на этой основе автоматизированной системы мониторинга, оценки и прогнозирования роста и развития растений в условиях in vitro. На сегодняшний день существуют различные аппаратно-программные комплексы, предлагаемые зарубежными компаниями для фотографирования растений и оценки их морфометрических показателей, однако, они не учитывают условий нахождения растений в пробирке за стеклом, что вносит искажения изображения из-за запотевания и дефектов стекла, нелинейности на границах пробирки, блики и отражения окружающих объектов. В данной работе предложен прототип автоматизированной системы, при помощи которой осуществляется фотосъемка растения, производится сбор объективной информации о морфометрических

параметрах растений в процессе их роста и производится оценка состояния растений на основе создания их объемной реконструкции.

Ключевые слова: *реконструкция изображения; калибровка изображения; сегментация изображения; облако точек; сегментация облака точек; извлечение признаков.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Smith R.H. Plant tissue culture: techniques and experiments. – Academic Press, 2013. – Texas.
2. Reekie E., Bazzaz F.A. Reproductive allocation in plants. – Academic Press, 2011. – San Diego.
3. Gibbs J. and other. Three-dimensional reconstruction of plant shoots from multiple images using an active vision system / J.Gibbs, M.P. Pound, D.M. Wells, E.H. Murchie, A.P. French, T.P. Pridmore // Plant Physiology, 2014. – № 166(4). – P. 1688-1698.
4. Kumar P., Connor J., Mikiavcic S. High-throughput 3D reconstruction of plant shoots for phenotyping // 13th International Conference on Control Automation Robotics & Vision (ICARCV), 2014. – Singapore. – P. 211-216.
5. Pound M. P. and other. Automated recovery of 3D models of plant shoots from multiple colour images / M.P. Pound, A.P. French, E.H. Murchie, T.P. Pridmore // Plant Physiology, 2014. – 114 p.
6. Güneş E.O., Aygün S. Growth monitoring of plants using active contour technique // 6th International Conference on Agro-Geoinformatics, 2017. – Fairfax. – USA, 1-5.
7. Gai J. Plants detection, localization and discrimination using 3D machine vision for robotic intra-row weed control, 2016. – Ph.D. Thesis. – Iowa State University.
8. Krainin M. and other. Manipulator and object tracking for in hand model acquisition / M. Krainin, P. Henry, X. Ren, D. Fox // IEEE International Conference on Robots and Automation In Proceedings, 2010. – Funchal. – Portugal.
9. Gehan M., Fahlgren N. Summary of Output Measurements [Электронный ресурс]. – URL: https://plantcv.readthedocs.io/en/latest/output_measurements/ (дата обращения: 23.06.2019)
10. Zhang T.Y., Suen C.Y. A fast parallel algorithm for thinning digital patterns. – Communications of the ACM, 1984. – № 27(3).
11. Lee T.C., Kashyap R.L., Chu C.N. Building skeleton models via 3-D medial surface/axis thinning algorithms. – Computer Vision, Graphics, and Image Processing, 1994. – № 56(6). – P. 462-478.
12. Abu-Ain W. and other. Skeletonization algorithm for binary images / W. Abu-Ain, S.N. Abdullah, B. Bataineh, T. Abu-Ain, K. Omar // Procedia Technology, 2013. – № 11. – P. 704-709.
13. Furukawa Y., Hernández C. Multi-view stereo: A tutorial. Foundations and Trends in Computer Graphics and Vision. – Now Publishers Inc., 2015. – Hanover, MA.
14. Furukawa Y., Ponce J. Accurate, dense, and robust multiview stereopsis // 2007 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2010. – Minneapolis, Minnesota. – № 32(8). – P. 1362-1376.
15. Torok M.M. Autonomous sample collection using image-based 3d reconstructions, 2012. – Ph.D. Thesis. – Virginia Polytechnic Institute and State University. – Blacksburg, Virginia.
16. Matusik W. and other. Image-based visual hulls / W. Matusik, C. Buehler, R. Raskar, S.J. Gortler, L. McMillan // 27th annual conference on Computer graphics and interactive techniques, 2000. – New York, NY. – P. 369-374.
17. Laurentini A. The visual hull concept for silhouette-based image understanding // IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence, 1994. – № 16(2). – P. 150-162.
18. Slabaugh G. and other. A survey of methods for volumetric scene reconstruction from photographs / G. Slabaugh, R. Schafer, T. Malzbender, B. Culbertson // In Volume Graphics, 2001. – Springer. – Vienna.
19. Vogiatzis G. and other. Multiview stereo via volumetric graph-cuts and occlusion robust photo-consistency / G. Vogiatzis, C. H. Esteban, P.H. Torr, R. Cipolla // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2007. – № 29(12). – P. 2241-2246.
20. Gupta P. Gray code composite pattern structured light illumination. – Ph.D. Thesis. – University of Kentucky, 2007. – Lexington, Kentucky.

21. Young M. and other. Coded structured Light / M. Young, E. Beeson, J. Davis, S. Rusinkiewicz R. Ramamoorthi // IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2007. – Minneapolis. – P. 1-8
22. Kawasaki H. and other. Dynamic scene shape reconstruction using a single structured light pattern, / H. Kawasaki, R. Furukawa, R. Sagawa, Y. Yagi // IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2008. – Anchorage. – Alaska. – P. 1-8.
23. Li B. and other. A multiple-camera system calibration toolbox using a feature descriptor-based calibration pattern / B. Li, L. Heng, K. Koser, M. Pollefeys // IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), 2013. – Tokyo, Japan. – P. 1301-1307.
24. Vogiatzis G., Hernández C. Automatic camera pose estimation from dot pattern, 2010 [Электронный ресурс] – URL: available at: <http://george-vogiatzis.org/calib/> (дата обращения: 23.06.2019)
25. Tagliasacchi A., Zhang H., Cohen-Or D. Curve skeleton extraction from incomplete point cloud. – In ACM Transactions on Graphics (TOG), 2009. – № 28(3). –71 p.
26. Chang W.C. and other. Object volume estimation based on 3d point cloud / W.C. Chang, C.H. Wu, Y.H. Tsai, W.Y Chiu // In 2017 International Automatic Control Conference (CACCS), 2017. – Pingtung, Taiwan. – P.1-5.

Бережной Владислав Александрович

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

Аспирант кафедры информационных и робототехнических систем Института инженерных и цифровых технологий

Ивашук Ольга Александровна

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

Доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой информационных и робототехнических систем Института инженерных и цифровых технологий

Маслаков Юрий Николаевич

ООО «ИНВИТРО ВИЖН», г. Белгород
Директор

*V.A. BEREZHNOJ (Post-graduate Student of Department
of Information and Robotics Systems at Institute of Engineering and Digital Technologies)*

*O.A. IVASHHUK (Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Head of Department of Information and Robotics Systems at Institute of Engineering and Digital Technologies)
Belgorod State National Research University, Belgorod*

*Yu.N. MASLAKOV (Director)
LLC «INVITRO VISION», Belgorod*

**APPROACHES TO THE CREATION OF HARDWARE AND SOFTWARE COMPLEX
FOR AUTOMATED MONITORING AND PREDICTION OF PLANT DEVELOPMENT IN VITRO**

The article discusses approaches to solving the problem of accurate and objective registration and evaluation of growth and development of plants (its individual parts) on different composition of nutrient media and different stages of development, grown in vitro (in vitro), which allows to obtain high-quality virus-free planting material. The process of fixing the parameters of plant growth in full-scale measurements violates the microclimate formed for optimal plant development, introduces serious errors due to the influence of the human factor, and in addition is associated with the need to process large volumes of heterogeneous data. All this determines the prospects of using modern information technologies, methods and means of automation and modeling, building on this basis an automated system of monitoring, evaluation and forecasting of plant growth and development in vitro. To date, there are various hardware and software systems offered by foreign companies for photographing plants and assessing their morphometric parameters, however, they do not take into account the conditions of finding plants in a test tube behind the glass, which distorts the image due to fogging and glass defects, nonlinearity at the boundaries of the test tube,

glare and reflections of surrounding objects. In this paper, a prototype of an automated system is proposed, which is used to photograph plants, collect objective information about the morphometric parameters of plants in the process of their growth and assess the condition of plants on the basis of creating their volumetric reconstruction.

Keywords: *image reconstruction; image calibration; image segmentation; point cloud; point cloud segmentation; feature extraction.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Smith R.H. Plant tissue culture: techniques and experiments. – Academic Press, 2013. – Texas.
2. Reekie E., Bazzaz F.A. Reproductive allocation in plants. – Academic Press, 2011. – San Diego.
3. Gibbs J. and other. Three-dimensional reconstruction of plant shoots from multiple images using an active vision system / J.Gibbs, M.P. Pound, D.M. Wells, E.H. Murchie, A.P. French, T.P. Pridmore // Plant Physiology, 2014. – № 166(4). – P. 1688-1698.
4. Kumar P., Connor J., Mikiavcic S. High-throughput 3D reconstruction of plant shoots for phenotyping // 13th International Conference on Control Automation Robotics & Vision (ICARCV), 2014. – Singapore. – P. 211-216.
5. Pound M. P. and other. Automated recovery of 3D models of plant shoots from multiple colour images / M.P. Pound, A.P. French, E.H. Murchie, T.P. Pridmore // Plant Physiology, 2014. – 114 p.
6. Güneş E.O., Aygün S. Growth monitoring of plants using active contour technique // 6th International Conference on Agro-Geoinformatics, 2017. – Fairfax. – USA, 1-5.
7. Gai J. Plants detection, localization and discrimination using 3D machine vision for robotic intra-row weed control, 2016. – Ph.D. Thesis. – Iowa State University.
8. Krainin M. and other. Manipulator and object tracking for in hand model acquisition / M. Krainin, P. Henry, X. Ren, D. Fox // IEEE International Conference on Robots and Automation In Proceedings, 2010. – Funchal. – Portugal.
9. Gehan M., Fahlgren N. Summary of Output Measurements [Elektronnyj resurs]. – URL: https://plantcv.readthedocs.io/en/latest/output_measurements/ (data obrashcheniya: 23.06.2019)
10. Zhang T.Y., Suen C.Y. A fast parallel algorithm for thinning digital patterns. – Communications of the ACM, 1984. – № 27(3).
11. Lee T.C., Kashyap R.L., Chu C.N. Building skeleton models via 3-D medial surface/axis thinning algorithms. – Computer Vision, Graphics, and Image Processing, 1994. – № 56(6). – P. 462-478.
12. Abu-Ain W. and other. Skeletonization algorithm for binary images / W. Abu-Ain, S.N. Abdullah, B. Bataineh, T. Abu-Ain, K. Omar // Procedia Technology, 2013. – № 11. – P. 704-709.
13. Furukawa Y., Hernández C. Multi-view stereo: A tutorial. Foundations and Trends in Computer Graphics and Vision. – Now Publishers Inc., 2015. – Hanover, MA.
14. Furukawa Y., Ponce J. Accurate, dense, and robust multiview stereopsis // 2007 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2010. – Minneapolis, Minnesota. – № 32(8). – P. 1362-1376.
15. Torok M.M. Autonomous sample collection using image-based 3d reconstructions, 2012. – Ph.D. Thesis. – Virginia Polytechnic Institute and State University. – Blacksburg, Virginia.
16. Matusik W. and other. Image-based visual hulls / W. Matusik, C. Buehler, R. Raskar, S.J. Gortler, L. McMillan // 27th annual conference on Computer graphics and interactive techniques, 2000. – New York, NY. – P. 369-374.
17. Laurentini A. The visual hull concept for silhouette-based image understanding // IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence, 1994. – № 16(2). – P. 150-162.
18. Slabaugh G. and other. A survey of methods for volumetric scene reconstruction from photographs / G. Slabaugh, R. Schafer, T. Malzbender, B. Culbertson // In Volume Graphics, 2001. – Springer. – Vienna.
19. Vogiatzis G. and other. Multiview stereo via volumetric graph-cuts and occlusion robust photo-consistency / G. Vogiatzis, C. H. Esteban, P.H. Torr, R. Cipolla // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2007. – № 29(12). – P. 2241-2246.
20. Gupta P. Gray code composite pattern structured light illumination. – Ph.D. Thesis. – University of Kentucky, 2007. – Lexington, Kentucky.
21. Young M. and other. Coded structured Light / M. Young, E. Beeson, J. Davis, S. Rusinkiewicz R. Ramamoorthi // IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2007. – Minneapolis. – P. 1-8
22. Kawasaki H. and other. Dynamic scene shape reconstruction using a single structured light pattern, / H. Kawasaki, R. Furukawa, R. Sagawa, Y. Yagi // IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2008. – Anchorage. – Alaska. – P. 1-8.

23. Li B. and other. A multiple-camera system calibration toolbox using a feature descriptor-based calibration pattern / B. Li, L. Heng, K. Koser, M. Pollefeys // IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), 2013. – Tokyo, Japan. – P. 1301-1307.
24. Vogiatzis G., Hernández C. Automatic camera pose estimation from dot pattern, 2010 [Elektronnyj resurs] – URL: available at: <http://george-vogiatzis.org/calib/> (data obrashcheniya: 23.06.2019)
25. Tagliasacchi A., Zhang H., Cohen-Or D. Curve skeleton extraction from incomplete point cloud. – In ACM Transactions on Graphics (TOG), 2009. – № 28(3). –71 p.
26. Chang W.C. and other. Object volume estimation based on 3d point cloud / W.C. Chang, C.H. Wu, Y.H. Tsai, W.Y. Chiu // In 2017 International Automatic Control Conference (CACCS), 2017. – Pingtung, Taiwan. – P.1-5.

УДК 621.396

В.А. МЕШАЛКИН, К.В. ЧЕПЕЛЕВ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВНУТРЕННИХ ХАРАКТЕРИСТИК АКТИВНОЙ ФАЗИРОВАННОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В статье изложена методика расчета внутренних характеристик активной фазированной антенной решетки, которая использует современное программное обеспечение. Методика учитывает такие факторы, как тип и размеры элементов, взаимное расположение излучателей, подводимую мощность и диапазон частот. Также рассчитаны параметры согласующего устройства на определенной частоте для одной из активных решеток.

Ключевые слова: внутренние характеристики; активная фазированная антенная решетка; взаимное влияние излучателей; современное программное обеспечение; метод конечных разностей во временной области; согласующее устройство; CST Microwave Studio.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сазонов Д.М. Многоэлементные антенные системы. Матричный подход: монография. – М.: Радиотехника, 2015. – 144 с.
2. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники; перевод с англ. – Изд. 2-е. – М. Издательство БИНОМ, 2014. – 704 с.
3. Чистюхин В.В. Антенно-фидерные устройства: учеб. пособие. – М.: МИЭТ, 2010. – 200 с.
4. Фатеев А.В. Применение ПО CST Microwave studio для расчета антенн и устройств СВЧ: учебное пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2014. – 120 с.
5. Гостюхин В.Л., Трусов В.Н., Гостюхин А.В. Активные фазированные антенные решетки / Под ред. В.Л. Гостюхина. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Радиотехника, 2011. – 304 с.

Мешалкин Валентин Андреевич

Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного, г. Санкт-Петербург
Кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник научно-исследовательского центра
Тел: 8 911 718 10 07

Чепелев Константин Вячеславович

Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М. Буденного, г. Санкт-Петербург
Адъюнкт научно-исследовательского центра
Тел: 8 981 188 59 89
E-mail: amagg@mail.ru

V.A. MESHALKIN (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Senior Researcher of Scientific Research Center)

K.V. CHEPELEV (Adjunct of Scientific Research Center)
Military Academy of Telecommunications named after Marshal S.M. Budyonny, Saint-Petersburg

METHODS OF COMPUTING INNER CHARACTERISTICS OF ACTIVE PHASED ARRAY ANTENNA, USING MODERN COMPUTER PROGRAMS

The article exposed methods of computing inner characteristics of active phased array antennas, using modern computer programs. Methods stocks such factors as: type and size of elements, relative position of radiating elements, input power and frequency range. Also calculated matching device parameters on a certain frequency for one phased array.

Keywords: inner characteristics; active phased array antenna; mutual influence of emitters; modern computer programs; finite difference time domain method; matching device; CST Microwave Studio.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Sazonov D.M. Mnogoelementnye antennnye sistemy. Matrichnyj podhod: monografiya. – M.: Radiotekhnika, 2015. – 144 s.
2. Horovic P., Hill U. Iskustvo skhemotekhniki; perevod s angl. – Izd. 2-e. – M. Izdatel'stvo BINOM, 2014. – 704 s.
3. Chistyuhin V.V. Antenno-fidernye ustrojstva: ucheb. posobie. – M.: MIET, 2010. – 200 s.
4. Fateev A.V. Primenenie PO CST Microwave studio dlya rascheta antenn i ustroystv SVCH: uchebnoe posobie. – Tomsk: Tomsk. gos. un-t sistem upr. i radioelektroniki, 2014. – 120 s.
5. Gostyuhin V.L., Trusov V.N., Gostyuhin A.V. Aktivnye fazirovannye antennnye reshetki / Pod red. V.L. Gostyuhina. – Izd. 3-e, pererab. i dop. – M.: Radiotekhnika, 2011. – 304 s.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

УДК 004

В.Т. ЕРЕМЕНКО, Д.С. МИШИН, М.Ю. РЫТОВ, Н.В. ЧИКАЛОВ

МЕТОДОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ НАДЕЖНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ С МОНОТОННОЙ СТРУКТУРОЙ

Мониторинг и анализ текущего состояния играет существенную роль в процессе решения задач управления организационно-техническими системами с монотонной структурой и позволяет прогнозировать продолжительность работоспособного состояния системы, которая напрямую зависит от надежности ее элементов. В данной статье рассматриваются методология оптимизации надежности системы с монотонной структурой, применительно к задаче по оптимальному резервированию монотонной системы, обладающей несколькими ограничениями, где в качестве оптимизирующего критерия в модели используется минимальная оценка функции надежности.

Ключевые слова: оптимизация надежности; организационно-технические системы; монотонная структура; алгоритм оптимизации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильин Н.И., Демидов Н.Н., Попович П.Н. Развитие систем специального информационного обеспечения государственного управления. – М.: Медиа Пресс, 2009. – 288 с.
2. Еременко В.Т. Математическое моделирование процессов информационного обмена в распределенных управляющих системах: монография / Под общей редакций Константинова И.С. – М.: Машиностроение – 1, 2004. – 224 с.
3. Bodin L.D. Optimization procedures for the analysis of coherent structures // IEEE Trans. on Reliab, 1969. – R-18. – №3. – P. 118-126.
4. Рытов М.Ю. Метод оптимизации дополнительных технических возможностей алгоритмов обработки информации в среде портала органов исполнительной власти. – Информационные системы и технологии, 2016. – № 4. – С. 94-103.
5. Еременко В.Т., Мишин Д.С., Мишин Я.Д. Методологические аспекты диагностирования компонентов систем получения и обработки информации в порталах органов

исполнительной власти. – Информационные системы и технологии, 2016. – № 3(95). – С. 57-66.

6. Еременко В.Т., Рытов М.Ю. Теоретические основы управления процессами обработки информации в среде информационного портала органов исполнительной власти: монография. – Тирасполь: Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко. – 277 с.
7. Рытов М.Ю., Мегаев К.А., Еременко С.В. Теоретические основы управления обменом данными в среде корпоративного портала промышленного предприятия: монография. – Брянск: БГТУ, 2014. – 196 с.

Еременко Владимир Тарасович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационной безопасности
Тел.: 8 920 812 65 64
E-mail: wladimir@orel.ru

Мишин Дмитрий Станиславович

ФГКОУ ВО «Орловский юридический институт МВД России имени В.В. Лукьянова», г. Орел
Кандидат юридических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий в деятельности ОВД»
Тел.: 8 903 880 23 45
E-mail: mishinds@mail.ru

Рытов Михаил Юрьевич

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск
Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Системы информационной безопасности»
Тел.: 8 910 330 02 37
E-mail: r m ozikts@yandex.ru

Чикалов Никита Вячеславович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Студент
Тел.: 8 910 264 82 24
E-mail: nik.chikalow2011@yandex.ru

*V.T. ERYoMENKO (Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Head of Department of Information Security)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

*D.S. MiShiN (Candidate of Juridical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Information Systems in Activity Ministry of Internal Affairs)
Law Institute of the Russian Interior Ministry named V.V. Luk'yanov, Orel*

*M.Yu. RY'TOV (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Head of the Department «Systems of Information Security»
Bryansk State Technical University, Bryansk*

*N.V. ChIKALOV (Student)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

**METHODOLOGY FOR THE RELIABILITY OPTIMIZATION
OF TECHNICAL-ORGANIZATIONAL SYSTEMS WITH MONOTONOUS STRUCTURE**

Monitoring and analysis of the current status plays a significant role in the process of solving problems of control technical systems with a monotone structure and allows to predict the duration of the working system state, which depends on the reliability of its elements. This article discusses the methodology of reliability optimization of a system with a monotone structure, in relation to the problem of optimal reservation of a monotone system with several limitations, where the optimization criterion in the model is the minimum estimate of the reliability function.

Keywords: reliability optimization; organizational and technical systems; monotone structure; optimization algorithm.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Il'in N.I., Demidov N.N., Popovich P.N. Razvitie sistem special'nogo informacionnogo obespecheniya gosudarstvennogo upravleniya. – M.: Media Press, 2009. – 288 s.
2. Eremenko V.T. Matematicheskoe modelirovanie processov informacionnogo obmena v raspredelennyh upravlyayushchih sistemah: monografiya / Pod obshchej redakcij Konstantinova I.S. – M.: Mashinostroenie – 1, 2004. – 224 s.
3. Bodin L.D. Optimization procedures for the analysis of coherent structures // IEEE Trans. on Reliab, 1969. –R–18. – №3. – P. 118-126.
4. Rytov M.YU. Metod optimizacii dopolnitel'nyh tekhnicheskikh vozmozhnostej algoritmov obrabotki informacii v srede portala organov ispolnitel'noj vlasti. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2016. – № 4. – S. 94-103.
5. Eremenko V.T., Mishin D.S., Mishin Ya.D. Metodologicheskie aspekty diagnostirovaniya komponentov sistem polucheniya i obrabotki informacii v portalah organov ispolnitel'noj vlasti. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2016. – № 3(95). – S. 57-66.
6. Eremenko V.T., Rytov M.Yu. Teoreticheskie osnovy upravleniya processami obrabotki informacii v srede informacionnogo portala organov ispolnitel'noj vlasti: monografiya. – Tiraspol': Pridnestrovskij gosudarstvennyj universitet im. T.G. Shevchenko. – 277 s.
7. Rytov M.Yu, Megaev K.A., Eremenko S.V. Teoreticheskie osnovy upravleniya obmenom dannymi v srede korporativnogo portala promyshlennogo predpriyatiya: monografiya.– Bryansk: BGTU, 2014. – 196 s.

УДК 004.056.57+004.492.3

А.В. КОЗАЧОК, М.Т. НГУЕН

ПРОТОТИП СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ АТАК НА ВЕБ-РЕСУРСЫ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА АТТРИБУТОВ ЗАПРОСА

В работе представлено описание подхода к построению системы обнаружения компьютерных атак на Веб-ресурсы. Предложенный прототип базируется на анализе атрибутов запросов и применении методов машинного обучения и позволяет достичь точности обнаружения компьютерных атак равной 0,97 на наборе данных CSIC 2010.

Ключевые слова: обнаружение компьютерных атак; Веб-ресурсы; атрибуты; машинное обучение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аналитический центр InfoWatch. Глобальное исследование утечек конфиденциальной информации в 2018 году [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.infowatch.ru/resources/report2018> (дата обращения: 03.07.2019).
2. Ростелеком Solar. Solar JSOC Security Report 2018 и тренды 2019 [Электронный ресурс]. – URL: <https://rt-solar.ru/analytics/reports/> (дата обращения: 03.07.2019).
3. Positive Technologies. Статистика уязвимостей веб-приложений в 2018 году [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/web-application-vulnerabilities-statistics-2019> (дата обращения: 24.09.2019).
4. Statista. Global number of web attacks blocked per day from 2015 to 2018 (in 1,000s) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.statista.com/statistics/494961/web-attacks-blocked-per-day-worldwide> (дата обращения: 24.09.2019).
5. Karatas G., Demir O., Sahingoz O.K. Deep learning in intrusion detection systems // 2018 International Congress on Big Data, Deep Learning and Fighting Cyber Terrorism (IBIGDELFT). – IEEE, 2018. – P. 113-116.
6. Clotet X., Moyano J., León G. A real-time anomaly-based IDS for cyber-attack detection at the industrial process level of Critical Infrastructures. – International Journal of Critical Infrastructure Protection, 2018. – Vol. 23. – P. 11-20.

7. Sadiq A.S. An efficient ids using hybrid magnetic swarm optimization in wanets. – IEEE Access, 2018. – Vol. 6. – P. 29041-29053.
8. Levine J. Intrusion Prevention System. Signature Management Theory. – SANS Institute Information Security Reading Room, 2019. – 28 p.
9. Grant D. Distributed detection and response for the mitigation of distributed denial of service attacks. – 2018 International Conference on Information Networking (ICOIN). – IEEE, 2018. – P. 495-497.
10. Kenkre P. S., Pai A., Colaco L. Real time intrusion detection and prevention system. – Proceedings of the 3rd International Conference on Frontiers of Intelligent Computing: Theory and Applications (FICTA) 2014. – Springer, 2015. – P. 405-411.
11. Scarfone K., Mell P. Special Publication 800-94: Guide to Intrusion Detection and Prevention Systems (IDPS). – National Institute of Standards and Technology (NIST), 2007. – P. 1-20.
12. Phonsa V., Kim H., Andrews D. Real-time reconfigurable web application firewall for a distributed platform, 2017. – US Patent 9,660,960.
13. Yuan H. Research and Implementation of WEB Application Firewall Based on Feature Matching // International Conference on Application of Intelligent Systems in Multi-modal Information Analytics. – Springer, 2019. – P. 1223-1231.
14. Keijer J. Automated DDoS mitigation based on known attacks using a Web Application Firewall: B.S. thesis. – University of Twente, 2019.
15. OWASP. Web Application Firewall [Электронный ресурс]. – URL: https://www.owasp.org/index.php/Web_Application_Firewall (дата обращения: 24.09.2019).
16. Appelt D. and other. Behind an application firewall, are we safe from sql injection attacks / D. Appelt, C.D. Nguyen, L. Briand, Lionel Briand // 2015 IEEE 8th international conference on software testing, verification and validation (ICST). – IEEE, 2015. – P. 1-10.
17. Appelt D., Panichella A., Briand L. Automatically repairing web application firewalls based on successful SQL injection attacks // 2017 IEEE 28th International Symposium on Software Reliability Engineering (ISSRE). – IEEE, 2017. – P. 339-350.
18. Lekies S. Code-reuse attacks for the web: Breaking cross-site scripting mitigations via script gadgets // Proceedings of the 2017 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security. – ACM, 2017. – P. 1709-1723.
19. Naik N. Fuzzy logic aided intelligent threat detection in cisco adaptive security appliance 5500 series firewalls // 2018 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE). – IEEE, 2018. – P. 1-8.
20. Thakur A. Open source firewall implementation: replacing traditional firewall with open source, 2015.
21. Arifin F.M., Mutiara G.A., Ismail I. Implementation of Management and Network Security Using Endian UTM Firewall. – International Journal of Applied Information Technology, 2017. – Vol. 1. – № 2. – P. 43-51.
22. Liu C. Investigating network security through firewall utilities: case: Cisco ASA, 2017.
23. Malmgren A., Persson S. A comparative study of Palo Alto Networks and Juniper Networks next-generation firewalls for a small enterprise network, 2016.
24. Guo A., Yang T. Research and improvement of feature words weight based on TFIDF algorithm // 2016 IEEE Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference. – IEEE, 2016. – P. 415-419.
25. Bafna P., Pramod D., Vaidya A. Document clustering: TF-IDF approach // 2016 International Conference on Electrical, Electronics, and Optimization Techniques (ICEEOT). – IEEE, 2016. – P. 61-66.
26. Nguyen H.H., Nguyen D.T. Machine Learning based phishing web sites detection // AETA 2015: Recent Advances in Electrical Engineering and Related Sciences. – Springer, 2016. – P. 123-131.
27. Zhan J. An effective feature representation of web log data by leveraging byte pair encoding and TF-IDF // Proceedings of the ACM Turing Celebration Conference-China. – ACM, 2019. – P. 62.
28. Kruegel C., Vigna G. Anomaly detection of web-based attacks // Proceedings of the 10th ACM conference on Computer and communications security. – ACM, 2003. – P. 251-261.
29. Folini C., Ristic I. Modsecurity handbook. – Feisty Duck, 2017.

30. O'Leary Mike. Apache Apache and ModSecurity. – Cyber Operations. – Springer, 2019. – P. 721-788.
31. O'Leary M. IIS and ModSecurity. – Cyber Operations. – Springer, 2015. – P. 457-483.
32. Spanish Research National Council. HTTP DATASET CSIC 2010 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.isi.csic.es/dataset> (дата обращения 24.09.2019).
33. Yavanoglu O., Aydos M. A review on cyber security datasets for machine learning algorithms // 2017 IEEE International Conference on Big Data (Big Data). – IEEE, 2017. – P. 2186-2193.
34. Kotthoff L. Auto-WEKA 2.0: Automatic model selection and hyperparameter optimization in WEKA. – The Journal of Machine Learning Research, 2017. – Vol. 18. – № 1. – P. 826-830.
35. Witten I.H. Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. – Morgan Kaufmann, 2016.

Козачок Александр Васильевич

ФГКБОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел

Кандидат технических наук, сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-98-51

E-mail: a.kozachok@academ.msk.rsnet.ru

Нгуен Мань Тханг

ФГКБОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел

Сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-99-33

E-mail: chieumatxcova@gmail.com

A.V.KOZACHOK (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

M.T. NGUEN (*Employee*)

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

**PROTOTYPE OF COMPUTER ATTACKS DETECTION SYSTEM ON WEB-COMPONENTS
BASED ON REQUEST ATTRIBUTES ANALYSIS**

The paper describes the approach to building a system for detecting Web-attacks. The proposed prototype is based on the HTTP request attributes analysis and the use of machine learning methods, which allowed to achieve detection level at 0.97 for the CSIC2010 dataset.

Keywords: *computer attacks detection; Web resources; attributes; machine learning.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Analiticheskij centr InfoWatch. Global'noe issledovanie utechek konfidencial'noj informacii v 2018 godu [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.infowatch.ru/resources/report2018> (data obrashcheniya: 03.07.2019).
2. Rostelekom Solar. Solar JSOC Security Report 2018 i trendy 2019 [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://rt-solar.ru/analytics/reports/> (data obrashcheniya: 03.07.2019).
3. Positive Technologies. Statistika uyazvimostej veb-prilozhenij v 2018 godu [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/web-application-vulnerabilities-statistics-2019> (data obrashcheniya: 24.09.2019).
4. Statista. Global number of web attacks blocked per day from 2015 to 2018 (in 1,000s) [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.statista.com/statistics/494961/web-attacks-blocked-per-day-worldwide> (data obrashcheniya: 24.09.2019).
5. Karatas G., Demir O., Sahingoz O.K. Deep learning in intrusion detection systems // 2018 International Congress on Big Data, Deep Learning and Fighting Cyber Terrorism (IBIGDELFT). – IEEE, 2018. – P. 113-116.
6. Clotet X., Moyano J., León G. A real-time anomaly-based IDS for cyber-attack detection at the industrial process level of Critical Infrastructures. – International Journal of Critical Infrastructure Protection, 2018. – Vol. 23. – P. 11-20.
7. Sadiq A.S. An efficient ids using hybrid magnetic swarm optimization in wanets. – IEEE Access, 2018. – Vol. 6. – P. 29041-29053.

8. Levine J. Intrusion Prevention System. Signature Management Theory. – SANS Institute Information Security Reading Room, 2019. – 28 p.
9. Grant D. Distributed detection and response for the mitigation of distributed denial of service attacks. – 2018 International Conference on Information Networking (ICOIN). – IEEE, 2018. – P. 495-497.
10. Kenkre P. S., Pai A., Colaco L. Real time intrusion detection and prevention system. – Proceedings of the 3rd International Conference on Frontiers of Intelligent Computing: Theory and Applications (FICTA) 2014. – Springer, 2015. – P. 405-411.
11. Scarfone K., Mell P. Special Publication 800-94: Guide to Intrusion Detection and Prevention Systems (IDPS). – National Institute of Standards and Technology (NIST), 2007. – P. 1-20.
12. Phonsa V., Kim H., Andrews D. Real-time reconfigurable web application firewall for a distributed platform, 2017. – US Patent 9,660,960.
13. Yuan H. Research and Implementation of WEB Application Firewall Based on Feature Matching // International Conference on Application of Intelligent Systems in Multi-modal Information Analytics. – Springer, 2019. – P. 1223-1231.
14. Keijer J. Automated DDoS mitigation based on known attacks using a Web Application Firewall: B.S. thesis. – University of Twente, 2019.
15. OWASP. Web Application Firewall [Elektronnyj resurs]. – URL: https://www.owasp.org/index.php/Web_Application_Firewall (data obrashcheniya: 24.09.2019).
16. Appelt D. and other. Behind an application firewall, are we safe from sql injection attacks / D. Appelt, C.D. Nguyen, L. Briand, Lionel Briand // 2015 IEEE 8th international conference on software testing, verification and validation (ICST). – IEEE, 2015. – P. 1-10.
17. Appelt D., Panichella A., Briand L. Automatically repairing web application firewalls based on successful SQL injection attacks // 2017 IEEE 28th International Symposium on Software Reliability Engineering (ISSRE). – IEEE, 2017. – P. 339-350.
18. Lekies S. Code-reuse attacks for the web: Breaking cross-site scripting mitigations via script gadgets // Proceedings of the 2017 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security. – ACM, 2017. – P. 1709-1723.
19. Naik N. Fuzzy logic aided intelligent threat detection in cisco adaptive security appliance 5500 series firewalls // 2018 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE). – IEEE, 2018. – P. 1-8.
20. Thakur A. Open source firewall implementation: replacing traditional firewall with open source, 2015.
21. Arifin F.M., Mutiara G.A., Ismail I. Implementation of Management and Network Security Using Endian UTM Firewall. – International Journal of Applied Information Technology, 2017. – Vol. 1. – № 2. – P. 43-51.
22. Liu C. Investigating network security through firewall utilities: case: Cisco ASA, 2017.
23. Malmgren A., Persson S. A comparative study of Palo Alto Networks and Juniper Networks next-generation firewalls for a small enterprise network, 2016.
24. Guo A., Yang T. Research and improvement of feature words weight based on TFIDF algorithm // 2016 IEEE Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference. – IEEE, 2016. – P. 415-419.
25. Bafna P., Pramod D., Vaidya A. Document clustering: TF-IDF approach // 2016 International Conference on Electrical, Electronics, and Optimization Techniques (ICEEOT). – IEEE, 2016. – P. 61-66.
26. Nguyen H.H., Nguyen D.T. Machine Learning based phishing web sites detection // AETA 2015: Recent Advances in Electrical Engineering and Related Sciences. – Springer, 2016. – P. 123-131.
27. Zhan J. An effective feature representation of web log data by leveraging byte pair encoding and TF-IDF // Proceedings of the ACM Turing Celebration Conference-China. – ACM, 2019. – P. 62.
28. Kruegel C., Vigna G. Anomaly detection of web-based attacks // Proceedings of the 10th ACM conference on Computer and communications security. – ACM, 2003. – P. 251-261.
29. Folini C., Ristic I. Modsecurity handbook. – Feisty Duck, 2017.
30. O'Leary Mike. Apache Apache and ModSecurity. – Cyber Operations. – Springer, 2019. – P. 721-788.
31. O'Leary M. IIS and ModSecurity. – Cyber Operations. – Springer, 2015. – P. 457-483.
32. Spanish Research National Council. HTTP DATASET CSIC 2010 [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.isi.csic.es/dataset> (data obrashcheniya 24.09.2019).
33. Yavanoglu O., Aydos M. A review on cyber security datasets for machine learning algorithms // 2017 IEEE International Conference on Big Data (Big Data). – IEEE, 2017. – P. 2186-2193.
34. Kotthoff L. Auto-WEKA 2.0: Automatic model selection and hyperparameter optimization in WEKA. – The Journal of Machine Learning Research, 2017. – Vol. 18. – № 1. – P. 826-830.
35. Witten I.H. Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. – Morgan Kaufmann, 2016.

УДК 004.056.55

А.В. СЕРГЕЕВ, П.Б. ХОРЕВ

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ СКРЫТИЯ ИНФОРМАЦИИ В ДОКУМЕНТАХ PDF И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИХ РАЗВИТИЯ

В данной статье был проведен анализ структуры документов формата PDF и использование стеганографических возможностей. Было проведено исследование стеганографических алгоритмов из открытых источников по сокрытию данных в электронных документах формата PDF.

Ключевые слова: *стеганография; анализ; PDF; сокрытие данных.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Adobe Systems Incorporated. Portable Document Format Reference Manual. – Version 1.7. – November 2006 Электронный ресурс. – URL: <http://www.adobe.com>.
2. Lee I-Shi, Tsai Wen-Hsiang. A new approach to covert communication via PDF files. – Signal Processing, 2010. – Vol. 90. – P. 557-565.
3. Zhong S., Cheng X., Chen T. Data hiding in a kind of pdf texts for secret communication. International. – Journal of Network Security, 2007. – Vol. 4(1). – P. 17-26.
4. Ndongam R., Ekdeck S.G. PDF Steganography based on Chinese Remainder Theorem // arXiv: 1506.01256v1 [cs.CR], 3 Jun 2015.
5. Wang J.T., Tsai W.H. Data hiding in PDF files and applications by imperceptible modifications of PDF object parameters // Proc. of 2008 Conf. on Computer Vision, Graphics & Image Proc., Yilan. – Taiwan. – Aug. 24-26, 2008.
6. Lai Y-C, Tsai W.H. Covert communication via PDF files by new data hiding techniques. – NSC project No, 97-2631-H009-001.

Сергеев Александр Вадимович

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва

Аспирант

E-mail: profitdre@gmail.com

Хорев Павел Борисович

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва

Кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры прикладной математики

E-mail: pbkh@yandex.ru

A.V. SERGEEV (*Post-graduate Student*)

P.B. XOREV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Professor of Applied Mathematics Department*)

National Research University «Moscow Power Engineering Institute», Moscow

ANALYSIS OF EXISTING METHODS OF DATA HIDING IN PDF DOCUMENTS AND THEIR DEVELOPMENT OPPORTUNITIES

In the article is proposed the analysis the structure of pdf documents and the use of steganographic capabilities. A study was conducted of open source steganography algorithms for hiding data in electronic PDF documents.

Ключевые слова: *steganography; analysis; PDF; data hiding.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Adobe Systems Incorporated. Portable Document Format Reference Manual. – Version 1.7. – November 2006 Elektronnyj resurs. – URL: <http://www.adobe.com>.

2. Lee I-Shi, Tsai Wen-Hsiang. A new approach to covert communication via PDF files. – Signal Processing, 2010. – Vol. 90. – P. 557-565.
3. Zhong S., Cheng X., Chen T. Data hiding in a kind of pdf texts for secret communication. International. – Journal of Network Security, 2007. – Vol. 4(1). – P. 17-26.
4. Ndoundam R., Ekodeck S.G. PDF Steganography based on Chinese Remainder Theorem // arXiv: 1506.01256v1 [cs.CR], 3 Jun 2015.
5. Wang J.T., Tsai W.H. Data hiding in PDF files and applications by imperceptible modifications of PDF object parameters // Proc. of 2008 Conf. on Computer Vision, Graphics & Image Proc., Yilan. – Taiwan. – Aug. 24-26, 2008.
6. Lai Y-C, Tsai W.H, Covert communication via PDF files by new data hiding techniques. – NSC project No, 97-2631-H009-001.

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 иверху – 2 см.

Обязательные элементы:

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

ТАБЛИЦЫ, РИСУНКИ, ФОРМУЛЫ

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

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

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

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

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