

№ 4 (120) июль-август 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)

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 15.06.2020 г.
Подписано в печать 26.06.2020 г.
Дата выхода в свет 09.07.2020 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.....5-41
2. Информационные технологии
в социально-экономических
и организационно-технических
системах42-74
3. Автоматизация и управление
технологическими процессами и
производствами.....75-81
4. Математическое и программное обеспечение
вычислительной техники и
автоматизированных систем.....82-88
5. Телекоммуникационные системы и
компьютерные сети.....89-116

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

№ 4 (120) July-August 2020

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

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 15.06.2020

26.06.2020 is put to bed

Date of publication 09.07.2020

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*

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

In this number

1. Mathematical and computer simulation.....5-41
2. Information technologies in social and economic and organizational-technical systems.....42-74
3. Automation and control of technological processes and manufactures.....75-81
4. Software of the computer facilities and the automated systems.....82-88
5. Telecommunication systems and computer networks.....89-116

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.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
ПН №ФС 77-67168 от 16 сентября 2016 г.*

© Orel State University, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

А.С. БЕЛОВ, С.П. БЕЛОВ, Е.Г. ЖИЛЯКОВ, А.В. КОСЬКИН, А.А. МЕДВЕДЕВА

Модель взаимосвязи координат максимумов огибающих бегущих вдоль базиллярной мембраны волн с частотами их возбуждений.....5-10

Е.М. ЕРЕМИН, А.В. НАГОРНОВ

Эффективность использования стандартных последовательных контейнеров C++ в решении регрессионных задач.....11-18

С.В. ЗУЕВ, П.С. КАБАЛЯНЦ, В.М. ПОЛЯКОВ

Геометрический анализ видеоданных.....19-27

А.Л. МАШКОВА, Е.В. НОВИКОВА, О.А. САВИНА

Генерация организаций в компьютерной модели пространственного развития России.....28-34

М.Ю. РЫТОВ

Численный метод анализа и оценки характеристик инфокоммуникационных процессов в среде информационных порталов.....35-41

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Н.И. АБАСОВА, Т.К. КИРИЛЛОВА, А.А. МАРИНОВ

Разработка и защита данных информационной системы «Поддержка должностных инструкций».....42-49

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

Анализ модернизации процедуры проведения электронных торгов50-56

Л.И. ЕФРЕМОВА

Правильно сформированная архитектура предприятия – гарант эффективного функционирования любой организации.....57-65

ИНЬ БИНЬ, И.С. КОНСТАНТИНОВ, М.А. ФЕДОТОВА

Информационно-аналитическое обеспечение метасценирования и стратегического планирования международными образовательными бизнес-проектами: результаты практических исследований.....66-74

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

И.Ю. БАРАНОВ

Рекурсивное представление функциональных компонентов административных систем управления сопровождением в корпоративных АСУП75-81

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

В.Н. ГАРМАШ, А.С. ЖДАНОВ, Д.М. КОРОБОЧКИН, С.А. МАТВЕЕВ, Ю.В. ПЕТРОВ, С.А. РУДЫКА,

В.И. ФЕДОРОВ, Д.М. ЯРЫГИН

Построение программного обеспечения для вертолетного комплекса информационной поддержки безопасности полетов.....82-88

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

А.А. АЛЕКСАНДРОВ, С.С. БУЛГАКОВ, А.Н. ОРЕШИН

Концептуальная и математическая модели мониторинга объектов контроля.....89-98

В.А. БАБКИН, В.Т. ЕРЕМЕНКО, Н.Г. ПЕНЬКОВ

Формирование модели производительности сетевого соединения для сетей с коммутацией пакетов.....99-106

К.А. БАТЕНКОВ, М.В. ИЛЮШИН, В.Р. КРАВЧЕНКО

Применение интрузивных методов для оценивания качества восприятия речевой информации, передаваемой по технологическим сетям связи.....107-116

CONTENT

MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

A.S. BELOV, S.P. BELOV, E.G. ZhILYaKOV, A.V. KOS'KIN, A.A. MEDVEDEVA

A model for the relationship of the coordinates of the maximum extended running-walking along the basilar wave membrane with their frequencies excitations5-10

E.M. ERYoMIN, A.V. NAGORNOV

Efficiency of standard sequential C++ containers using in regression issues solving.....11-18

S.V. ZUEV, P.S. KABALYaNC, V.M. POLYaKOV

Geometrical video data analysis.....19-27

A.L. MASHKOVA, E.V. NOVIKOVA, O.A. SAVINA

Generation of organizations in a computer model of the Russian Federation spatial development.....28-34

M.Yu. RYTOV

A numerical method of analysis and evaluation characteristics of information and communication processes in the environment information portals.....35-41

INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIAL AND ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL-TECHNICAL SYSTEMS

N.I. ABASOVA, T.K. KIRILLOVA, A.A. MARINOV

Development and data protection the information system «Support job descriptions».....42-49

L.G. GONChAROVA, A.E. ZUBANOVA, S.V. NOVIKOV, A.E. TRUBIN

Analysis of modernization of the electronic trading procedure.....50-56

L.I. EFREMOVA

A correctly formed architecture of the enterprise is a guarantee of effective functioning of any organization.....57-65

IN' BIN', I.S. KONSTANTINOV, M.A. FEDOTOVA

Information-analytical support of methasterone and strategic planning international education business projects: results of practical research.....66-74

AUTOMATION AND CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MANUFACTURES

I.Yu. BARANOV

Recursive representation of functional components of administrative support management systems in corporate automated enterprise management systems.....75-81

SOFTWARE OF THE COMPUTER FACILITIES AND THE AUTOMATED SYSTEMS

V.N. GARMASH, A.S. ZhDANOV, D.M. KOROBOChKIN, S.A. MATVEEV, Yu.V. PETROV, S.A. RUDY'KA,

V.I. FYoDOROV, D.M. YaRY'GIN

Building of the software for helicopter system for provide the information support for safety of flights.....82-88

TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

A.A. ALEKSANDROV, S.S. BULGAKOV, A.N. OREShIN

Conceptual and mathematical monitoring models objects of control.....89-98

V.A. BABKIN, V.T. ERYoMENKO, N.G. PEN'KOV

Forming model of performance of network connectivity for packet switching networks.....99-106

K.A. BATENKOV, M.V. ILYuShIN, V.R. KRAVChENKO

The use of intrusive methods to assess the perceptual quality of the speech information transmitted over technological communication networks.....107-116

А.С. БЕЛОВ, С.П. БЕЛОВ, Е.Г. ЖИЛЯКОВ, А.В. КОСЬКИН, А.А. МЕДВЕДЕВА

**МОДЕЛЬ ВЗАИМОСВЯЗИ КООРДИНАТ МАКСИМУМОВ
ОГИБАЮЩИХ БЕГУЩИХ ВДОЛЬ БАЗИЛЯРНОЙ МЕМБРАНЫ ВОЛН
С ЧАСТОТАМИ ИХ ВОЗБУЖДЕНИЙ**

Звуковые сигналы служат важнейшим источником информации в жизнедеятельности человека. Большое значение в связи с этим имеют исследования слуховой системы человека с позиций восприятия звуковых сигналов, особенно устной речи. С многих точек зрения целесообразно иметь количественные модели физических процессов, которые позволяют диагностировать состояние слуховой системы человека в медицинских целях, решать некоторые задачи искусственного интеллекта, например, автоматического распознавания устной речи, а также управлять процессами звукозаписи и т.п.

В данной работе получены соотношения, позволяющие вычислить координаты максимумов огибающих бегущих вдоль базилярной мембраны волн в зависимости от частот тональных возбуждений и наоборот. Адекватность предложенной модели проверяется на основе сопоставления с эмпирическими данными, в том числе психоакустических исследований.

Ключевые слова: слуховая система человека; базилярная мембрана; базилярные волокна; психоакустика; звуковые сигналы.

Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ № 20-07-00215а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цвикер Э., Фельдкеллер Р. Ухо как приемник информации; перевод с немецкого под редакцией Б.Г. Белкина. – М.: Связь, 1971.
2. Молчанов А.П., Бабкина Л.Н. Электрические модели улитки органа слуха. – Ленинград, изд. Наука, 1978. – 181 с.
3. Гельфанд С.А. Слух: введение в психол. и физиол. акустику; пер. с англ. О.К. Федоровой, О.П. Токарева. – М.: Медицина, 1984. – 350 с.
4. Манфред Р. Шредер. Модели слуха. Proceedings of the IEEE. – Vol. 63. – №. 9, September 1975. – P.1332-1350.
5. Алдошина И. Информационно-технический журнал «Звукорежиссер», 1999. – № 6. – С.1-14.
6. Слуховая система; ред. Я.А. Альтман. – Л.: Наука, 1990. – 620 с.
7. Алдошина И. Основы психоакустики. Слух и речь. – Часть 1. – Информационно-технический журнал «Звукорежиссер», 2002. – № 1. – С. 38-44.
8. Алдошина И. Основы психоакустики. Слух и речь. – Часть 2. – Информационно-технический журнал «Звукорежиссер», 2002. – № 3. – С. 54-58.
9. Алдошина И. Основы психоакустики. Слух и речь. – Часть 3. – Информационно-технический журнал «Звукорежиссер», 2002. – №4. – С. 38-44.

Белов Александр Сергеевич

АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», г. Белгород

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры организации и технологии защиты информации

Телефон: 8 (4722) 26-38-31

E-mail: belov_as@bsu.edu.ru

Белов Сергей Павлович

АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права», г. Белгород

Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационно-телекоммуникационных систем и технологий

Тел.: 8 (4722) 26-38-31

E-mail: belovssergei@rambler.ru

Жиляков Евгений Георгиевич

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

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационно-телекоммуникационных систем и технологий

Тел.: 8 (472) 230-13-92

E-mail: zhilyakov@bsu.edu.ru

Коськин Александр Васильевич

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

Доктор технических наук, профессор, директор Департамента информатизации и перспективного развития

Тел.: 8 (4862) 41-98-15

E-mail: kav1959@rambler.ru

Медведева Александра Александровна

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

Кандидат технических наук, доцент кафедры информационно-телекоммуникационных систем и технологий

Тел.: 8 (472) 230-13-92

E-mail: medvedeva_aa@bsu.edu.ru

A.S. BELOV (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Organization and Technology Information Security)

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

*E.G. ZhILYaKOV (Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Information and Telecommunications Systems and Technologies)
Belgorod National Research University, Belgorod*

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

*A.A. MEDVEDEVA (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department of Information and Telecommunication Systems and Technologies)
Belgorod National Research University, Belgorod*

**A MODEL FOR THE RELATIONSHIP OF THE COORDINATES
OF THE MAXIMUM EXTENDED RUNNING-WALKING
ALONG THE BASILAR WAVE MEMBRANE WITH THEIR FREQUENCIES EXCITATIONS**

Sound signals serve as the most important source of information in human life. In this regard, studies of the human auditory system from the standpoint of the perception of sound signals, especially oral speech, are of great importance. From many points of view, it is advisable to have quantitative models of physical processes that can diagnose the state of the human auditory system for medical purposes, solve some tasks of artificial intelligence, for example, automatic recognition of oral speech, as well as control recording processes, etc.

In this work, relations are obtained that allow one to calculate the coordinates of the maxima of the envelopes of waves traveling along the basilar membrane, depending on the frequencies of tonal excitations and vice versa. The adequacy of the proposed model is tested on the basis of comparison with empirical data, including psychoacoustic studies.

Keywords: human auditory system; basilar membrane; basilar fibers; psychoacoustics; sound signals.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Cviker E., Fel'dkeller R. Uho kak priemnik informacii; perevod s nemeckogo pod redakciej B.G. Belkina. – M.: Svyaz', 1971.
2. Molchanov A.P., Babkina L.N. Elektricheskie modeli ulitki organa sluha. – Leningrad, izd. Nauka, 1978. – 181 s.
3. Gel'fand S.A. Sluh: vvedenie v psihol. i fiziol. akustiku; per. s angl. O.K. Fedorovoj, O.P. Tokareva. – M.: Medicina, 1984. – 350 s.
4. Manfred R. SHreder. Modeli sluha. Proceedings of the IEEE. – Vol. 63. – №. 9, September 1975. – P.1332-1350.
5. Aldoshina I. Informacionno-tekhnicheskij zhurnal «Zvukorezhisser», 1999. – № 6. – S.1-14.
6. Sluhovaya sistema; red. YA.A. Al'tman. – L.: Nauka, 1990. – 620 s.
7. Aldoshina I. Osnovy psihoakustiki. Sluh i rech'. – CHast' 1. – Informacionno-tekhnicheskij zhurnal «Zvukorezhisser», 2002. – № 1. – S. 38-44.
8. Aldoshina I. Osnovy psihoakustiki. Sluh i rech'. – CHast' 2. – Informacionno-tekhnicheskij zhurnal «Zvukorezhisser», 2002. – № 3. – S. 54-58.
9. Aldoshina I. Osnovy psihoakustiki. Sluh i rech'. – CHast' 3. – Informacionno-tekhnicheskij zhurnal «Zvukorezhisser», 2002. – №4. – S. 38-44.

УДК 629.7.018

Е.М. ЕРЕМИН, А.В. НАГОРНОВ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАНДАРТНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ КОНТЕЙНЕРОВ C++ В РЕШЕНИИ РЕГРЕССИОННЫХ ЗАДАЧ

Рассмотрены альтернативные варианты программной реализации структуры данных для выполнения задач регрессионного анализа в обработке полетной информации. Выполнена сравнительная оценка эффективности вычислений при использовании стандартных контейнеров C++ list и vector на основе экспериментальных и расчетных данных.

Ключевые слова: полетная информация; временные ряды; обработка данных; аппроксимация; стандартная библиотека C++; регрессионная модель; массивы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Love J. and other. JASP: Graphical Statistical Software for Common Statistical Designs / J. Love, R. Selker, M. Marsman, T. Jamil, D. Dropmann, J. Verhagen, A. Ly, Q. Gronau, M. Šmíra, S. Epskamp, D. Matzke, Annelieseild, P. Knight, J. Rouder, R. Morey, E. Wagenmakers // Journal of statistical software, 2019. – Vol. 88. – Issue 2 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.jstatsoft.org/issue/view/v088> (дата обращения: 25.10.2019).
2. Michelon G. and other. Software AgDataBox-Map to precision agriculture management / G. Michelon, C. Bazzi, S. Upadhyaya, E. Souza, P. Magalhães, L. Borges, K. Schenatto, R. Sobjak, A. Gavioli, N. Betzek. // SoftwareX, 2019. – Volume 10 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/softwarex/vol/10/suppl/C> (дата обращения: 25.10.2019).
3. Недошивин С. Нелинейный регрессионный анализ в статистическом машинном эксперименте. – Известия ТулГУ. – Технические науки, 2014. – Вып. 10. – Ч. 1. – С. 68-81.
4. The official repository for ROOT: analyzing, storing and visualizing big data, scientifically [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com/root-project/root> (дата обращения: 25.10.2019).
5. Library for multivariate function approximation with splines (B-spline, P-spline, and more) with interfaces to C++, C, Python and MATLAB [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com/bgrinstad/splinter> (дата обращения: 25.10.2019).
6. Fast algorithms to compute an approximation of the minimal volume oriented bounding box of a point cloud in 3D [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com/gabyx/ApproxMVBB> (дата обращения: 25.10.2019).

7. C++ library for Function Approximation, Dynamical Movement Primitives, and Black-Box Optimization [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com/stulp/dmpbbo> (дата обращения: 25.10.2019).
8. Джосаттис Н. Стандартная библиотека C++: справочное руководство. – 2-е изд.; пер. с англ. – М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2014. – 1136 с.
9. Р. Лафоре. Объектно-ориентированное программирование в C++. – 4-е издание; перевод с английского. – СПб.: Питер, 2019. – 928 с.
10. Кормен Т. и др. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Риверст, К. Штайн. – 3-е издание; перевод с английского. – М.: ООО «И. Д. Вильямс». 2013. – 1328 с.
11. Хайнеман Д., Поллис Г., Селков С. Алгоритмы: справочник с примерами на C, C++, Java и Python. – 2-е издание; перевод с английского. – СПб.: ООО «Альфа-книга», 2017. – 432 с.
12. Уоррен Г. Алгоритмические трюки для программистов. – 2-е изд.; пер. с англ. – М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2014. – 512 с.
13. А. Умнов. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: учебное пособие. – М.: МФТИ, 2011. – 544 с.
14. Алексеев Е. Программирование на языке C++ в среде Qt-Creator. – М.: ALT Linux, 2015. – 448 с.

Еремин Евгений Михайлович

Государственный летно-испытательный центр им. В.П. Чкалова, г. Щелково
Инженер-испытатель
Тел.: 8 -915 425 99 81
E-mail: ereminem12@gmail.com

Нагорнов Александр Вячеславович

Государственный летно-испытательный центр им. В.П. Чкалова, г. Щелково
Заместитель начальника отдела
Тел.: 8 985 089 19 39
E-mail: alexnagornov77@bk.ru

E.M. ERYoMIN (*Test Engineer*)

A.V. NAGORNOV (*Deputy Head of Department*)
Chkalov State Flight Test Center, Shchelkovo

**EFFICIENCY OF STANDARD SEQUENTIAL C++ CONTAINERS
USING IN REGRESSION ISSUES SOLVING**

Alternative variants of software implementation of the data structure for performing regression analysis tasks in flight information processing are considered. A comparative efficiency evaluation of calculations using standard C++ containers list and vector was carried out. The issue is based on experimental and calculated data.

Keywords: *flight information; time series; data processing; approximation; C++ standard library; regression model; arrays.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Love J. and other. JASP: Graphical Statistical Software for Common Statistical Designs / J. Love, R. Selker, M. Marsman, T. Jamil, D. Dropmann, J. Verhagen, A. Ly, Q. Gronau, M. Šmíra, S. Epskamp, D. Matzke, Annelieseild, P. Knight, J. Rouder, R. Morey, E. Wagenmakers // Journal of statistical software, 2019. – Vol. 88. – Issue 2 [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.jstatsoft.org/issue/view/v088> (data obrashcheniya: 25.10.2019).
2. Michelon G. and other. Software AgDataBox-Map to precision agriculture management / G. Michelon, C. Bazzi, S. Upadhyaya, E. Souza, P. Magalhães, L. Borges, K. Schenatto, R. Sobjak, A. Gavioli, N. Betzek. // SoftwareX, 2019. – Volume 10 [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/softwarex/vol/10/suppl/C> (data obrashcheniya: 25.10.2019).

3. Nedoshivin S. Nelinejnyj regressionnyj analiz v statisticheskom mashinnom eksperimente. – Izvestiya TulGU. – Tekhnicheskie nauki, 2014. – Vyp. 10. – CH. 1. – S. 68-81.
4. The official repository for ROOT: analyzing, storing and visualizing big data, scientifically [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://github.com/root-project/root> (data obrashcheniya: 25.10.2019).
5. Library for multivariate function approximation with splines (B-spline, P-spline, and more) with interfaces to C++, C, Python and MATLAB [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://github.com/bgrinstad/splinter> (data obrashcheniya: 25.10.2019).
6. Fast algorithms to compute an approximation of the minimal volume oriented bounding box of a point cloud in 3D [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://github.com/gabyx/ApproxMVBB> (data obrashcheniya: 25.10.2019).
7. C++ library for Function Approximation, Dynamical Movement Primitives, and Black-Box Optimization [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://github.com/stulp/dmpbb> (data obrashcheniya: 25.10.2019).
8. Dzhosattis N. Standartnaya biblioteka C++: spravochnoe rukovodstvo. – 2-e izd.; per. s angl. – M.: OOO «I. D. Vil'yams», 2014. – 1136 s.
9. R. Lafore. Ob"ektno-orientirovannoe programmirovaniye v C++. – 4-e izdanie; perevod s anglijskogo. – SPb.: Piter, 2019. – 928 s.
10. Kormen T. i dr. Algoritmy: postroyeniye i analiz / T. Kormen, CH. Lejzerson, R. Riverst, K. SHtajn. – 3-e izdanie; perevod s anglijskogo. – M.: OOO «I. D. Vil'yams». 2013. – 1328 s.
11. Hajneman D., Pollis G., Selkov S. Algoritmy: spravochnik s primerami na C, C++, Java i Python. – 2-e izdanie; perevod s anglijskogo. – SPb.: OOO «Al'fa-kniga», 2017. – 432 s.
12. Uorren G. Algoritmicheskie tryuki dlya programmistov. – 2-e izd.; per. s angl. – M.: OOO «I. D. Vil'yams», 2014. – 512 s.
13. A. Umnov. Analiticheskaya geometriya i linejnaya algebra: uchebnoye posobie. – M.: MFTI, 2011. – 544 s.
14. Alekseev E. Programmirovaniye na yazyke C++ v srede Qt-Creator. – M.: ALT Linux, 2015. – 448 s.

УДК 004.932.2

С.В. ЗУЕВ, П.С. КАБАЛЯНЦ, В.М. ПОЛЯКОВ

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВИДЕОДАНЫХ

Работа посвящена анализу видеоданных. Предполагается, что видеоданные могут содержать как валидные объекты (находившиеся на сцене), так и невалидные объекты – объекты, внедренные в видеоданные уже после съемки. Известно, что при внедрении объекта в видеоданные, учитываются цветовые и яркостные характеристики изображения. Однако, даже если внедренный объект является реальным, например, снятым в другом месте и времени, но не валидным – он будет иметь отличные от валидных объектов характеристики движения и трансформации. Проекция на пространство изображений трехмерного объекта при движении этого объекта испытывает определенные преобразования – конформные, повороты, трансляции и растяжения вдоль выделенной оси. Характеристики этих преобразований для невалидного объекта в сравнении с валидными дают возможность сделать заключение о его нахождении на сцене. Работа посвящена предварительной подготовке к такому анализу объектов. Описан способ параметризации целевых объектов и представления их в виде структур данных. Описаны алгоритмы представления объектов и их преобразований в пространстве изображений и в реальном пространстве. Представлен алгоритм определения валидности объекта, удовлетворяющего некоторым естественным требованиям. Результаты проведенного вычислительного эксперимента соответствуют положениям, предлагаемым в работе.

Ключевые слова: видеоданные; распознавание образов; проверка подлинности объекта; детектирование внедрений.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ, проект № 19-29-09056 мк.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rosenfeld A., Pfaltz J.L. Sequential operations in digital picture processing. J. Assoc. Comput. Machinery, 1966. – V.13. – P. 471-494.

2. Canny J. A computational approach to edge detection. IEEE Trans. Pattern Anal. And Machine Intelligence, 1986. – V. 8(6). – P. 679-698.
3. Beckett J., Slay J. Digital Forensics: Validation and Verification in a Dynamic Work Environment. In: Proceedings of the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2007), 2007. – P. 266a.
4. Rocha Anderson and other. Vision of the unseen: Current trends and challenges in digital image and video forensics /Anderson Rocha, Walter Scheirer, Terrance Boulton, Siome Goldenstein // ACM Computing Surveys (CSUR), 2011. – V. 43. – Issue 4. – P.1-42.
5. Moreira Daniel and other. Multimodal data fusion for sensitive scene localization / Daniel Moreira and other. Sandra Avila, Mauricio Perez, Daniel Moraes, Vanessa Testoni, Eduardo Valle, Siome Goldenstein, Anderson Rocha //Information Fusion, 2019. – V.45. – P.307-323.
6. Roth Joseph and other. Learning-based Ballistic Breech Face Impression Image Matching / Joseph Roth, Andrew Carrievau, Xiaoming Liu, Anil K. Jain // IEEE 7th Int. Conf. on Biometrics: Theory, Applications and Systems (BTAS 2015), Arlington, VA.
7. Макаров А.М., Буханов Д.Г. Алгоритм построения 3D модели объекта по видеопотоку. В сборнике: Оптико-электронные приборы и устройства в системах распознавания образов, обработки изображений и символьной информации. Распознавание – 2017: сборник материалов XIII Международной научно-технической конференции. – Курск, 2017. – С. 227-230.
8. Shapiro L.G., Stokman G.C. Computer Vision. – Prentice Hall, 2001. – 608 p. – Компьютерное зрение. – М.: БИНОМ, 2015. – 763 с.

Зуев Сергей Валентинович

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»,

г. Белгород

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Тел.: 8 (4722) 30-99-01, доб. 16-83

E-mail: sergey.zuev@bk.ru

Кабалянц Петр Степанович

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»,

г. Белгород

Кандидат технических наук, доцент кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Тел.: 8 (4722) 30-99-01, доб. 16-83

E-mail: kabalyants@gmail.com

Поляков Владимир Михайлович

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»,

г. Белгород

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Тел.: 8 (4722) 54-95-09

E-mail: p_v_m@mail.ru

S.V. ZUEV (Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Software and Automated Systems)

P.S. KABALYANC (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Software and Automated Systems)

V.M. POLYAKOV (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Computer Software and Automated Systems)

Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod

GEOMETRICAL VIDEO DATA ANALYSIS

This paper is devoted to video data objects analysis. The considered objects are those which have doubted validity, i.e. they are possible embedded into the video. It is well-known that when the object has been embedded, the color and brightness characteristics are taken into account. Suppose that the embedded object really exists, but it has been shot in other place, other time. And let this object had been embedded and hence invalid for the considered video. In this case it will be described by some characteristics different from the valid objects. The projection of the 3D-object on the image space transforms in definite way when the very object moves in the space. These transformations are conformal one, rotation, translations and stretch transformation along an axe. The characteristics of the transformations give us possibility to analyze the object and make the conclusion about validity. The article presents preliminarily considerations about such analysis. The parametrization of the object is described at the first and the corresponding data structures are proposed. Then the algorithms of the object presentation in the image space and in real space are presented. Finally, the algorithm of the object validity determination is proposed under some natural assumptions. The computational experiment has been made and it shows that the propositions given in the paper are really take place.

Keywords: video data; pattern recognition; object validation check; embeddings detection.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Rosenfeld A., Pfaltz J.L. Sequential operations in digital picture processing. J. Assoc. Comput. Machinery, 1966. – V.13. – P. 471-494.
2. Canny J. A computational approach to edge detection. IEEE Trans. Pattern Anal. And Machine Intelligence, 1986. – V. 8(6). – P. 679-698.
3. Beckett J., Slay J. Digital Forensics: Validation and Verification in a Dynamic Work Environment. In: Proceedings of the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2007), 2007. – P. 266a.
4. Rocha Anderson and other. Vision of the unseen: Current trends and challenges in digital image and video forensics / Anderson Rocha, Walter Scheirer, Terrance Boult, Siome Goldenstein // ACM Computing Surveys (CSUR), 2011. – V. 43. – Issue 4. – P.1-42.
5. Moreira Daniel and other. Multimodal data fusion for sensitive scene localization / Daniel Moreira and other. Sandra Avila, Mauricio Perez, Daniel Moraes, Vanessa Testoni, Eduardo Valle, Siome Goldenstein, Anderson Rocha // Information Fusion, 2019. – V.45. – P.307-323.
6. Roth Joseph and other. Learning-based Ballistic Breech Face Impression Image Matching / Joseph Roth, Andrew Carrievau, Xiaoming Liu, Anil K. Jain // IEEE 7th Int. Conf. on Biometrics: Theory, Applications and Systems (BTAS 2015), Arlington, VA.
7. Makarov A.M., Buharov D.G. Algoritm postroeniya 3D modeli ob"ekta po videopotoku. V sbornike: Optiko-elektronnye pribory i ustrojstva v sistemah raspoznavaniya obrazov, obrabotki izobrazhenij i simvol'noj informacii. Raspoznavanie – 2017: sbornik materialov XIII Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii. – Kursk, 2017. – S. 227-230.
8. Shapiro L.G., Stokman G.C. Computer Vision. – Prentice Hall, 2001. – 608 p. – Komp'yuternoe zrenie. – M.: BINOM, 2015. – 763 s.

УДК 519.876.5

А.Л. МАШКОВА, Е.В. НОВИКОВА, О.А. САВИНА

ГЕНЕРАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ В КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ
ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

В статье представлено решение одной из задач информационного обеспечения компьютерной модели пространственного развития России. Разработан алгоритм формирования финансовых и коммерческих организаций в разрезе регионов и видов экономической деятельности, для каждой организации формируется план бухгалтерских счетов и осуществляется его наполнение. Представлена программная реализация алгоритма. Приведены результаты расчетов.

Ключевые слова: агент-ориентированная модель; пространственное развитие; отрасли; алгоритм.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-29-03049.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Машкова А.Л. Прогнозирование долгосрочного развития макроэкономических систем на базе агент-ориентированных моделей. – Государственное управление. – Электронный вестник, 2016. – № 57. – С.49-68.
2. Новикова Е.В., Машкова А.Л. Генерация кредитного портфеля банка в агентной модели экспериментальной экономики // Материалы XII Международной научно-практической конференции «Молодежь и научно-технический прогресс». – ГФ БГТУ им. В.Г. Шухова, 18 апреля 2019 г. – С. 304-308.
3. Маматов А.В., Банчук Ю.А., Машкова А.Л. Информационное наполнение агентной модели пространственного развития России на основе данных региональных и федеральных информационных систем. – Информационные технологии в науке, образовании и производстве (ИТНОП-2018): VII междунар. науч.-техн. конф., Белгород, 17-19 окт. 2018 г.: сб. тр. конф. / НИУ «БелГУ», РФФИ; орг. ком. О.Н. Полухин и др. – Белгород, 2018. – С. 285-290.
4. Маматов А.В., Машкова А.Л., Новикова Е.В. Воспроизведение динамики населения регионов России методом агентного моделирования. – Информационные системы и технологии, 2019. – № 2 (112). – С. 48-55.
5. Концепция Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года. Москва, 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <http://book.lib-i.ru/25ekonomika/325519-1-proekt-koncepciya-strategii-prostranstvennogo-razvitiya-rossiyskoy-federacii-period-2030-goda-moskva-2016-v.php> (дата обращения: 19.05.2020).
6. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 26.06.2018).
7. Центральный банк Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cbr.ru/> (дата обращения: 12.09.2018).

Машкова Александра Леонидовна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем
Тел.: 8 920 28 567 45
E-mail: aleks.savina@gmail.com

Новикова Екатерина Владимировна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Магистрант кафедры информационных систем
Тел.: 8 910 265 48 33
E-mail: 11-pi.novikova.cate140203@bk.ru

Савина Ольга Александровна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем
Тел.: 8 920 286 84 49
E-mail: o.a.savina@gmail.com

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

E.V. NOVIKOVA (Master Student of Department of Information Systems)

*O.A. SAVINA (Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Information Systems)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

GENERATION OF ORGANIZATIONS IN A COMPUTER MODEL
OF THE RUSSIAN FEDERATION SPATIAL DEVELOPMENT

The article presents a solution to one of the problems of information support for a computer model of the Russian Federation spatial development. An algorithm for forming financial and commercial organizations in the context of regions and types of economic activity has been developed. For each organization, a plan of accounting is formed and filled in. The software implementation of the algorithm is presented. The results of calculations are presented.

Keywords: agent-based model; spatial development; sectors; algorithm.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Mashkova A.L. Prognozirovanie dolgosrochnogo razvitiya makroekonomicheskikh sistem na baze agent-orientirovannykh modelej. – Gosudarstvennoe upravlenie. – Elektronnyj vestnik, 2016. – № 57. – S.49-68.
2. Novikova E.V., Mashkova A.L. Generaciya kreditnogo portfelya banka v agentnoj modeli eksperimental'noj ekonomiki // Materialy XII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Molodezh' i nauchno-tekhnicheskij progress». – GF BG TU im. V.G. Shuhova, 18 aprelya 2019 g. – S. 304-308.
3. Mamatov A.V., Banchuk YU.A., Mashkova A.L. Informacionnoe napolnenie agentnoj modeli prostranstvennogo razvitiya Rossii na osnove dannyh regional'nyh i federal'nyh informacionnyh sistem. – Informacionnye tekhnologii v nauke, obrazovanii i proizvodstve (ITNOP-2018): VII mezhdunar. nauch.-tekhn. konf., Belgorod, 17-19 okt. 2018 g.: sb. tr. konf. / NIU «BelGU», RFFI; org. kom. O.N. Poluhin i dr. – Belgorod, 2018. – S. 285-290.
4. Mamatov A.V., Mashkova A.L., Novikova E.V. Vosproizvedenie dinamiki naseleniya regionov Rossii metodom agentnogo modelirovaniya. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2019. – № 2 (112). – S. 48-55.
5. Konceptiya Strategii prostranstvennogo razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda. Moskva, 2016 [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://book.lib-i.ru/25ekonomika/325519-1-proekt-konceptiya-strategii-prostranstvennogo-razvitiya-rossiyskoj-federacii-period-2030-goda-moskva-2016-v.php> (data obrashcheniya: 19.05.2020).
6. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.gks.ru/> (data obrashcheniya: 26.06.2018).
7. Central'nyj bank Rossijskoj Federacii [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.cbr.ru/> (data obrashcheniya: 12.09.2018).

УДК 004.056

М.Ю. РЫТОВ

ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ ХАРАКТЕРИСТИК
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ
В СРЕДЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОРТАЛОВ

В статье рассмотрен численный метод анализа и оценки характеристик инфоркоммуникационных процессов в процессе разработки алгоритмов информационного обмена в среде информационного портала органов исполнительной власти.

Ключевые слова: численный метод; информационный портал; массивы данных; стохастические сети.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еременко В.Т., Рытов М.Ю. Теоретические основы управления процессами обработки информации в среде информационных порталов региональных органов исполнительной власти: монография. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2017. – 256 с.
2. Еременко С.В., Рытов М.Ю., Мегаев К.А. Теоретические основы управления обменом данными в среде корпоративного портала промышленного предприятия: монография. – Брянск: БГТУ, 2014. – 196 с.

Рытов Михаил Юрьевич

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

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Системы информационной безопасности»

Тел.: 8 910 30 02 37

E-mail: rmy@tu-bryansk.ru

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

**A NUMERICAL METHOD OF ANALYSIS AND EVALUATION CHARACTERISTICS
OF INFORMATION AND COMMUNICATION PROCESSES
IN THE ENVIRONMENT INFORMATION PORTALS**

The article describes a numerical method of analysis and evaluation of the characteristics of infocommunication processes in the development of algorithms of information exchange in the environment of the information portal of Executive authorities.

Keywords: numerical method; information portal; data sets; stochastic networks.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Eremenko V.T., Rytov M.Yu. Teoreticheskie osnovy upravleniya processami obrabotki informacii v srede informacionnyh portalov regional'nyh organov ispolnitel'noj vlasti: monografiya. – Tiraspol': Izd-vo Pridnestr. un-ta, 2017. – 256 s.
2. Eremenko S.V., Rytov M.Yu., Megaev K.A. Teoreticheskie osnovy upravleniya obmenom dannymi v srede korporativnogo portala promyshlennogo predpriyatiya: monografiya. – Bryansk: BG TU, 2014. – 196 s.

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

УДК 004.56

Н.И. АБАСОВА, Т.К. КИРИЛЛОВА, А.А. МАРИНОВ

**РАЗРАБОТКА И ЗАЩИТА ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
«ПОДДЕРЖКА ДОЛЖНОСТНЫХ ИНСТРУКЦИЙ»**

В статье рассмотрены вопросы разработки информационной системы, построенной на основе процессного подхода к управлению для качественной оперативной работы и принятия управленческих решений. На базе предложенного метода оценивания состояния предприятия с использованием данных по внешней и внутренней среде предприятия разработана информационная система, позволяющая получать качественные оценки состояния в любой необходимый момент времени на основе анализа текущих значений параметров. Уникальность представленной информационной системы заключается в том, что должностная инструкция может подстроиться под изменяющиеся бизнес-процессы в организации. Алгоритмы, используемые в информационной системе, можно будет дополнять в случае изменений требований. Построенная таким образом система управления позволяет качественно осуществлять контроль, распределение информационных потоков, которая помогает координировать работу руководителя.

Ключевые слова: информационная система; бизнес-процессы; процессный подход; матрица ответственности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Игнатъев В.А. Информационная безопасность современного коммерческого предприятия. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2015. – 448 с.
2. Григорьев Д. Моделирование бизнес-процессов предприятия [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.valex.net/articles/process.html> (дата обращения: 15.10.18).
3. Гагарина Л.Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учеб. пособие / Под ред. проф. Л.Г. Гагариной. – М.: ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2012. – 384 с.
4. Кибанов А.Я. Концепция компетентностного подхода в управлении персоналом: монография. – М.: Инфра-М, 2014. – 268 с.
5. Кодекс законов о труде Российской Федерации: Официальный текст (по сост. на 2 февр. 2012 г.). – 2-е изд. – М.: Филинь, 2012. – 136 с.
6. Лоскутова Е.В. Реинжиниринг бизнес-процессов и информационные технологии. Логистические системы в глобальной экономике, 2011. – № 1. – С. 126-129.
7. Маслова В.М. Управление персоналом: толковый словарь. – М.: Дашков и К, 2014. – 120 с.
8. Астраханцева А.С., Безматерных А.О. Пути управления экономической устойчивостью предприятий торговли. – М.: «Экономика и предпринимательство». – № 5(70), 2016. – С. 745-748.
9. Репин В.В. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. – 512 с.
10. Фокеева Т.А. Реинжиниринг бизнес-процессов как метод совершенствования системы управления предприятием. – В сборнике: Реформирование системы управления на современном предприятии сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции // Под редакцией Ф.Е. Удалова, В.В. Бондаренко. – Пенза, 2014. – С. 118-121.
11. Скородумов П.В. Моделирование бизнес-процессов: подходы, методы и средства. – Вопросы территориального развития. – № 5(15), 2014. – С. 98-105.
12. Саломатин Е.Ю. Международный опыт правового регулирования государственной и муниципальной службы: актуальные вопросы для российских реформ. – Международное публичное и частное право, 2014. – №1. – С. 40-50.
13. Бутырин О.В., Бутырина Ю.О., Тирских В.В. Математическое моделирование процесса перевозок пригородного железнодорожного транспорта. – Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2015. – № 12-5. – С. 776-779.
14. Ермаков А.А. Особенности комплексного оценивания надежности программного обеспечения. – Информационные технологии и проблемы математического моделирования сложных систем, 2016. – № 15. – С. 12-17.
15. Официальный сайт «Иркутский государственный университет путей сообщения» [Электронный ресурс]. – URL: www.irgups.ru (дата обращения: 25.10.18).
16. Дейнека А.В. Управление персоналом организации. – М.: Дашков и К, 2014. – 318 с.
17. Абасова Н.И., Кириллова Т.К., Корнев М.В. «Информационная система поддержки должностных инструкций» № 2013610213. Зарегистрировано 09.01.2013 г.

Абасова Наталья Иннокентьевна

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Иркутск

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Информационные системы и защита информации»

Тел.: 8 964 657 96 58

E-mail: ani24n@mail.ru

Кириллова Татьяна Климентьевна

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», г. Иркутск

Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Информационные системы и защита информации»

Тел.: 8 950 126 33 22

E-mail: ktasha83@mail.ru

Маринов Александр Андреевич

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», г. Иркутск

Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Информационная безопасность»

Тел.: 8 904 130 10 90

E-mail: am-irk@yandex.ru

*N.I. ABASOVA (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of Department of Information Systems and Information Security)*

*T.K. KIRILLOVA (Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of Department of Information Systems and Information Security)
Irkutsk State Transport University, Irkutsk*

*A.A. MARINOV (Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Department of Information Security)
National Research Irkutsk State Technical University, Irkutsk*

DEVELOPMENT AND DATA PROTECTION THE INFORMATION SYSTEM «SUPPORT JOB DESCRIPTIONS»

The article discusses the development of an information system based on the process approach to management for high-quality operational work and management decisions. Based on the proposed method for assessing the state of the enterprise using data on the external and internal environment of the enterprise, an information system has been developed that allows one to obtain high-quality state assessments at any necessary time based on an analysis of the current values of the parameters. The uniqueness of the presented information system lies in the fact that the job description can adapt to the changing business processes in the organization. The algorithms used in the information system can be supplemented in case of changes in requirements. The control system constructed in this way allows for quality control, distribution of information flows, which helps to coordinate the work of the head.

Keywords: *information system; business processes; process approach; responsibility matrix.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ignat'ev V.A. Informacionnaya bezopasnost' sovremennogo kommercheskogo predpriyatiya. – Staryj Oskol: ООО «TNT», 2015. – 448 s.
2. Grigor'ev D. Modelirovanie biznes-processov predpriyatiya [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.valex.net/articles/process.html> (data obrashcheniya: 15.10.18).
3. Gagarina L.G. Razrabotka i ekspluatatsiya avtomatizirovannyh informacionnyh sistem: ucheb. posobie / Pod.red. prof. L.G. Gagarinoj. – M.: ID "FORUM": INFRA-M, 2012. – 384 s.
4. Kibanov A.YA. Konceptiya kompetentnostnogo podhoda v upravlenii personalom: monografiya. – M.: Infra-M, 2014. – 268 s.
5. Kodeks zakonov o trude Rossijskoj Federacii: Oficial'nyj tekst (po sost. na 2 fevr. 2012 g.). – 2-e izd. – M.: Filin", 2012. – 136 s.
6. Loskutova E.V. Reinzhiniring biznes-processov i informacionnye tekhnologii. Logisticheskie sistemy v global'noj ekonomike, 2011. – № 1. – S. 126-129.
7. Maslova V.M. Upravlenie personalom: tolkovyj slovar'. – M.: Dashkov i K, 2014. – 120 s.
8. Astrahanceva A.S., Bezmaternyh A.O. Puti upravleniya ekonomicheskoy ustojchivost'yu predpriyatij trgovli. – M.: «Ekonomika i predprinimatel'stvo». – № 5(70), 2016. – S. 745-748.
9. Repin V.V. Biznes-processy. Modelirovanie, vnedrenie, upravlenie. – M.: Mann, Ivanov i Ferber, 2013. – 512 s.
10. Fokeeva T.A. Reinzhiniring biznes-processov kak metod sovershenstvovaniya sistemy upravleniya predpriyatiem. – V sbornike: Reformirovanie sistemy upravleniya na sovremennom predpriyatii sbornik materialov XIV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii // Pod redakciej F.E. Udalova, V.V. Bondarenko. – Penza, 2014. – S. 118-121.
11. Skorodumov P.V. Modelirovanie biznes-processov: podhody, metody i sredstva. – Voprosy territorial'nogo razvitiya. – № 5(15), 2014. – S. 98-105.
12. Salomatin E.Yu. Mezhdunarodnyj opyt pravovogo regulirovaniya gosudarstvennoj i municipal'noj sluzhby: aktual'nye voprosy dlya rossijskih reform. – Mezhdunarodnoe publichnoe i chastnoe pravo, 2014. – №1. – S. 40-50.

13. Butyrin O.V., Butyrina Yu.O., Tirsikh V.V. Matematicheskoe modelirovanie processa perevozok prigorodnogo zheleznodorozhnogo transporta. – Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij, 2015. – № 12-5. – S. 776-779.
14. Ermakov A.A. Osobennosti kompleksnogo ocenivaniya nadezhnosti programmnogo obespecheniya. – Informacionnye tekhnologii i problemy matematicheskogo modelirovaniya slozhnyh sistem, 2016. – № 15. – S. 12-17.
15. Oficial'nyj sajt «Irkutskij gosudarstvennyj universitet putej soobshcheniya» [Elektronnyj resurs]. – URL: www.irgups.ru (data obrashcheniya: 25.10.18).
16. Dejneka A.V. Upravlenie personalom organizacii. – M.: Dashkov i K, 2014. – 318 s.
17. Abasova N.I., Kirillova T.K., Korenev M.V. «Informacionnaya sistema podderzhki dolzhnostnyh instrukcij» № 2013610213. Zaregistrirvano 09.01.2013 g.

УДК 681.518.3

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

АНАЛИЗ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОЦЕДУРЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ТОРГОВ

В данной статье рассматриваются электронные торги в закупочной деятельности. Была рассмотрена реформа законодательной базы регулирования государственных и корпоративных закупок. Проанализированы изменения в процедуре проведения электронных торгов. Рассмотрено количество нарушений в данной сфере и их влияние на развитие системы электронных торгов.

Ключевые слова: закупочная деятельность; государственные закупки; электронные торги; операторы электронных торгов; процедура электронных торгов.

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: 14.03.2020).
2. Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013 N 44-ФЗ.
3. Электронные площадки [Электронный ресурс]. – URL: <http://zakupki.gov.ru> (дата обращения: 14.03.2020).
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> (дата обращения: 14.03.2020).
5. Отчет о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Мониторинг развития системы государственных и корпоративных закупок в Российской Федерации за 2018 год» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ach.gov.ru/promo/goszakupki-2018/report.pdf> (дата обращения: 15.03.2020).

Гончарова Любовь Геннадьевна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Магистр 1 курса Финансы и кредит
E-mail: lu_goncharova@bk.ru

Зубанова Анастасия Евгеньевна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Студентка 3 курса 38.03.01 Экономика
E-mail: an.zubanova2606@yandex.ru

Новиков Сергей Владимирович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем
E-mail: serg111@list.ru

Трубин Александр Евгеньевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат экономических наук, доцент кафедры прикладной и инновационной экономики
E-mail: niburt@yandex.ru

L.G. GONCHAROVA (Master Student)

A.E. ZUBANOVA (Student)

S.V. NOVIKOV (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor of
Department of Information Systems)

E.A. TRUBIN (Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor of Department of Applied and Innovative Economics)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel

ANALYSIS OF MODERNIZATION OF THE ELECTRONIC TRADING PROCEDURE

This article discusses electronic bidding in procurement activities. The reform of the legislative framework for regulating state and corporate procurements was considered. Changes in the electronic bidding procedure are analyzed. The number of violations in this area and their impact on the development of electronic trading systems are examined.

Keywords: procurement activities; government procurement; electronic bidding; electronic bidding operators; electronic bidding procedure.

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: 14.03.2020).
2. Federal'nyj zakon «O kontraktojnij sisteme v sfere zakupok tovarov, rabot, uslug dlya obespecheniya gosudarstvennyh i municipal'nyh nuzhd» ot 05.04.2013 N 44-FZ.
3. Elektronnye ploshchadki [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://zakupki.gov.ru> (data obrashcheniya: 14.03.2020).
4. Obzor «Elektronnye trgovye ploshchadki v Rossii: igra po novym pravilam» podgotovili: Dmitrij Mindich, vedushchij analitik departamenta analitiki i konsaltinga ООО «RAEKS-Analitika» Dmitrij Kabalinskij, zamestitel' general'nogo direktora ООО «RAEKS-Analitika» [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://raex-a.ru/researches/etp/2019> (data obrashcheniya: 14.03.2020).
5. Otchet o rezul'tatah ekspertno-analiticheskogo meropriyatiya «Monitoring razvitiya sistemy gosudarstvennyh i korporativnyh zakupok v Rossijskoj Federacii za 2018 god» [Elektronnyj resurs]. – URL: <http://www.ach.gov.ru/promo/goszakupki-2018/report.pdf> (data obrashcheniya: 15.03.2020).

УДК 336.225.2

Л.И. ЕФРЕМОВА

ПРАВИЛЬНО СФОРМИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ – ГАРАНТ ЭФФЕКТИВНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЮБОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

В статье представлены различные определения архитектуры предприятия отечественных и зарубежных ученых. На основе проведенных теоретических исследований дано собственное определение этого понятия. Рассмотрена архитектура предприятия УФПС по Республике Мордовия, исследованы ее основные домены: бизнес-архитектура, архитектура информации, архитектура приложений, технологическая архитектура. Выявлены недостатки действующей архитектуры предприятия, даны рекомендации по ее совершенствованию.

Ключевые слова: архитектура предприятия; бизнес-архитектура; архитектура информации; архитектура приложений; технологическая архитектура; бизнес-процесс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гриценко Ю.Б. Архитектура предприятия: учебное пособие. – СПб.: СПбГУТ, 2013. – 256 с.
2. Данилин А.В., Слюсаренко А.И. Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий: учебный курс. – М.: Интернет-университет информационных технологий, 2005. – 504 с.
3. Ефремова Л.И., Курганов А.Н. Архитектура предприятия как инструмент повышения эффективности деятельности экономического объекта. – Огарев-Online, 2017. – № 2(91). – С. 3.
4. Ефремова Л.И. Моделирование архитектуры предприятия. – Управление экономическими системами: электронный научный журнал, 2017. – № 3(97). – С. 3.
5. Ефремова Л.И. Оценка зрелости архитектуры организации. – Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева, 2018. – Т. 2. – № 1. – С. 149-155.
6. Ефремова Л.И. Формирование информационно-аналитической системы в области энергосбережения. – Информационное общество, 2013. – № 3. – С. 49.
7. Ефремова Л.И. Формирование корпоративной информационной системы энергетической компании с использованием геоинформационной системы. – Информационные системы и технологии, 2014. – № 3(83). – С. 39-43.
8. Коротков А. Архитектура Предприятия. Что такое архитектурный фреймворк? – Enterprise Architecture, 2013. – № 10 (2). – С. 56-89.
9. Краснов С.В., Диязитдинова А.Р. Концепция системы поддержки архитектуры предприятия. – Вестник ВУиТ, 2012. – № 2(19).
10. Михайлов О.В. Обзор основных элементов архитектуры предприятия. – Вопросы экономики и управления, 2016. – № 3. – С. 83-86.

Ефремова Лидия Ивановна

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева,
г. Саранск

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

Тел.: 8 (8342) 29-06-80, 8 903 051 32 70

E-mail: efremovali@mail.ru

L.I. EFREMOVA (*Candidate of Economic Science, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Statistics, Econometrics and Information Technology Management*)
Ogarev Mordovia State University, Saransk

A CORRECTLY FORMED ARCHITECTURE OF THE ENTERPRISE IS A GUARANTEE OF EFFECTIVE FUNCTIONING OF ANY ORGANIZATION

The article presents various definitions of enterprise architecture of domestic and foreign scientists. On the basis of the conducted theoretical researches own definition of this concept is given. Reviewed enterprise architecture UFPS in the Republic of Mordovia, researched her major domains: business architecture, information architecture, application architecture, technology architecture. Shortcomings of the existing enterprise architecture are revealed, recommendations for its improvement are given.

Keywords: *enterprise architecture; business architecture; information architecture; application architecture; technology architecture; business process.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Gricenko YU.B. Arhitektura predpriyatiya: uchebnoe posobie. – SPb.: SPbGUT, 2013. – 256 s.
2. Danilin A.V., Slyusarenko A.I. Arhitektura i strategiya. «In» i «YAn» informacionnyh tekhnologij: uchebnyj kurs. – M.: Internet-universitet informacionnyh tekhnologij, 2005. – 504 s.
3. Efremova L.I., Kurganov A.N. Arhitektura predpriyatiya kak instrument povysheniya effektivnosti deyatel'nosti ekonomicheskogo ob"ekta. – Ogarev-Online, 2017. – № 2(91). – S. 3.

4. Efremova L.I. Modelirovanie arhitektury predpriyatiya. – Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyj nauchnyj zhurnal, 2017. – № 3(97). – S. 3.
5. Efremova L.I. Ocenka zrelosti arhitektury organizacii. – Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatishcheva, 2018. – Т. 2. – № 1. – S. 149-155.
6. Efremova L.I. Formirovanie informacionno-analiticheskoy sistemy v oblasti energosberezheniya. – Informacionnoe obshchestvo, 2013. – № 3. – S. 49.
7. Efremova L.I. Formirovanie korporativnoj informacionnoj sistemy energeticheskoy kompanii s ispol'zovaniem geoinformacionnoj sistemy. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2014. – № 3(83). – S. 39-43.
8. Korotkov A. Arhitektura Predpriyatiya. CHto takoe arhitekturnyj frejmvork? – Enterprise Architecture, 2013. – № 10 (2). – S. 56-89.
9. Krasnov S.V., Diyazitdinova A.R. Konceptiya sistemy podderzhki arhitektury predpriyatiya. – Vestnik VUiT, 2012. – № 2(19).
10. Mihajlov O.V. Obzor osnovnyh elementov arhitektury predpriyatiya. – Voprosy ekonomiki i upravleniya, 2016. – № 3. – S. 83-86.

УДК 316.4, 338, 681.518

ИНЬ БИНЬ, И.С. КОНСТАНТИНОВ, М.А. ФЕДОТОВА

**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МЕТАСЦЕНИРОВАНИЯ И СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
МЕЖДУНАРОДНЫМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ БИЗНЕС-ПРОЕКТАМИ:
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В статье рассматриваются вопросы, связанные с информационно-аналитическим обеспечением этапов метасценирования и стратегического управления/стратегирования международных образовательных бизнес-проектов на уровне разработки стратегии HR-организации и выбора наиболее привлекательных направлений деятельности. Подробно описывается формирование МАИ-иерархии, приводятся расчеты мультиэкспертных оценок данной иерархии разработки корпоративной и бизнес-стратегий HR-организации при реализации международного образовательного бизнес-проекта «Новое образование». Подробно описываются блоки алгоритма стратегирования уровня разработки стратегии HR-организации при управлении международными образовательными бизнес-проектами. Приводятся выводы по результатам проведенных расчетов.

Ключевые слова: метасценирование; пространство S2-сценирования; стратегическое адаптивное управление/стратегирование; классы ключевых технологий; проектирование «желаемого» будущего; «обобщенный сценарий»; мультиэкспертные расчеты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Венецкий И.Г., Венецкая В.И. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе. – М.: Статистика, 1979.
2. Международный проект «Глобальное будущее образования» (Global education futures). – Сколково, 2014.
3. Переслегин С., Переслегина Е. Дикие карты будущего – форс мажор для человечества. – М.: АСТ, 2015.
4. Переслегин С.Б. Новые карты будущего или Антиренд. – М.: АСТ Москва. – Спб.: Terra Fantastica, 2009.
5. Синюк В.Г., Шевырев А.В. Использование информационно-аналитических технологий при принятии управленческих решений: учебное пособие. – М., Издательство «Экзамен», 2003.
6. Сценарный стратегический прогноз: Пермский край, Россия и мир-2030; под общей редакцией доктора экономических наук А.И. Агеева. – М.: ИНЭС РАН, 2016.
7. Тихонов А.И., Федотова М.А., Инь Бинь. Экспертно-аналитические методы в метасценировании международных образовательных бизнес-проектах. – М.: Аналитический журнал «Риск», 2017. – № 1. – С. 228-231.

Инь Бинь

Центр русско-китайского гуманитарного сотрудничества и развития, г. Москва
Председатель Правления (Китай)
E-mail: info@rc-centre.ru, bide9368454@hotmail.com

Константинов Игорь Сергеевич

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»,
г. Москва
Доктор технических наук, профессор
E-mail: i.konstantinov@rgau-msha.ru

Федотова Марина Александровна

ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»,
г. Москва
Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Управление персоналом»
E-mail: fedotova-ma@yandex.ru

IN' BIN' (Chairman of the Board)

Centre of the Russian-Chinese Humanitarian Cooperation and Development, Moscow

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

Russian State Agrarian University –Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow

M.A. FEDOTOVA (Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,

Associate Professor of Department «Human Resource Management»)

Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow

**INFORMATION-ANALYTICAL SUPPORT
OF METHASTERONE AND STRATEGIC PLANNING
INTERNATIONAL EDUCATION BUSINESS PROJECTS: RESULTS OF PRACTICAL RESEARCH**

The article discusses issues related to the information and analytical support of the stages of meta-assessment and strategic management / strategic planning of international educational business projects at the level of developing a HR organization strategy and choosing the most attractive areas of activity. The formation of the MAI hierarchy is described in detail, the calculations of multi-expert assessments of this hierarchy for the development of corporate and business strategies of an HR organization during the implementation of the New Education international educational business project are presented. Describes in detail the blocks of the strategy algorithm for the level of development of the HR organization strategy in the management of international educational business projects. Conclusions are given based on the results of the calculations.

Keywords: *metascenning; S2-scening space; strategic adaptive management / strategy; key technology classes; designing a «desired» future; «generalized scenario; multi-expert calculations.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Veneckij I.G., Veneckaya V.I. Osnovnye matematiko-statisticheskie ponyatiya i formuly v ekonomicheskom analize. – M.: Statistika, 1979.
2. Mezhdunarodnyj proekt «Global'noe budushchee obrazovaniya» (Global education futures). – Skolkovo, 2014.
3. Pereslegin S., Pereslegina E. Dikie karty budushchego – fors mazhor dlya chelovechestva. – M.: AST, 2015.
4. Pereslegin S.B. Novye karty budushchego ili Antirend. – M.: AST Moskva. – Spb.: Terra Fantastica, 2009.
5. Sinyuk V.G., Shevryev A.V. Ispolzovanie informacionno-analiticheskikh tekhnologij pri prinyatii upravlencheskikh reshenij: uchebnoe posobie. – M., Izdatel'stvo «Ekzamen», 2003.
6. Scenarnyj strategicheskij prognoz: Permskij kraj, Rossiya i mir-2030; pod obshchej redakciej doktora ekonomicheskikh nauk A.I. Ageeva. – M.: INES RAN, 2016.
7. Tihonov A.I., Fedotova M.A., In' Bin'. Ekspertno-analiticheskie metody v metascenirovanii mezhdunarodnyh obrazovatel'nyh biznes-proektah. – M.: Analiticheskij zhurnal «Risk», 2017. – № 1. – S. 228-231.

УДК 658.5, 004.7

И.Ю. БАРАНОВ

**РЕКУРСИВНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ
АДМИНИСТРАТИВНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СОПРОВОЖДЕНИЕМ
В КОРПОРАТИВНЫХ АСУП**

В статье рассматривается моделирование функциональных компонентов корпоративной автоматизированной системы управления производством и ее системы административного управления с использованием двумерного конфигуратора с целью унификации разноуровневого представления сложного объекта.

Ключевые слова: *конфигуратор; рекурсивная модель; система административного управления; автоматизированная система управления производством.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьев В.А., Березовская Ю.В. Теория систем и системный анализ. – Стохастические системы: учебное пособие. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. – 147 с.
2. Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ: учебное пособие. – Москва: Высшая школа, 1989.
3. Серафинович Л.П. Основы теории подобия и моделирования: учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2005. – 202 с.
4. Пирогов В.В., Баранов И.Ю., Христенко Д.В. Интеллектуальная система административного управления развитием корпоративной информационно-вычислительной сети. – Датчики и системы, 2001. – № 6. – С. 42-46.
5. Windows Installer Components // Сайт компании Microsoft [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows/win32/msi/windows-installer-components> (дата обращения: 22.10.2019).

Баранов Игорь Юрьевич

ФГКБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел

Кандидат технических наук, доцент, сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-99-31

E-mail: i_baranov@rambler.ru

I.Yu. BARANOV (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Employee)
The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel

**RECURSIVE REPRESENTATION OF FUNCTIONAL COMPONENTS OF ADMINISTRATIVE SUPPORT
MANAGEMENT SYSTEMS IN CORPORATE AUTOMATED ENTERPRISE MANAGEMENT SYSTEMS**

The article discusses the modeling of the functional components of a corporate automated production management system and its administrative management system using a two-dimensional configurator to unify the multi-level representation of a composite object.

Keywords: *configurator; recursive model; administrative management system; automated production management system.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Vorob'ev V.A., Berezovskaya YU.V. Teoriya sistem i sistemnyj analiz. – Stokhasticheskie sistemy: uchebnoe posobie. – Arhangel'sk: IPC SAFU, 2012. – 147 s.

2. Peregudov F. I., Tarasenko F.P. Vvedenie v sistemnyj analiz: uchebnoe posobie. – Moskva: Vysshaya shkola, 1989.
3. Serafinovich L.P. Osnovy teorii podobiya i modelirovaniya: uchebnoe posobie. – Tomsk: Tomskij mezhvuzovskij centr distancionnogo obrazovaniya, 2005. – 202 s.
4. Pirogov V.V., Baranov I.YU., Hristenko D.V. Intellekтуальная система административного управления развитием корпоративной информационно-вычислительной сети. – Datchiki i sistemy, 2001. – № 6. – S. 42-46.
5. Windows Installer Components // Сайт компании Microsoft [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows/win32/msi/windows-installer-components> (data obrashcheniya: 22.10.2019).

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

УДК 004.04

В.Н. ГАРМАШ, А.С. ЖДАНОВ, Д.М. КОРОБОЧКИН, С.А. МАТВЕЕВ,
Ю.В. ПЕТРОВ, С.А. РУДЫКА, В.И. ФЕДОРОВ, Д.М. ЯРЫГИН

**ПОСТРОЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДЛЯ ВЕРТОЛЕТНОГО КОМПЛЕКСА
ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ**

В статье предложена и описана структурная схема, алгоритмы программного обеспечения комплекса для проведения поисково-спасательных операций в части аппаратуры управления и комплексной обработки информации [1]. Программное обеспечение используется для управления аппаратурой, входящей в состав комплекса, получения от нее в режиме реального времени разноточных данных о кабинах обстановке, их комплексной обработки и визуализации. Комплекс значительно повысит функциональные возможности и безопасность полетов вертолета в сложных условиях Арктики за счет одновременного решения задач информационного обеспечения безопасности полета и проведения поисково-спасательных операций.

Ключевые слова: безопасность полетов; поисково-спасательные операции; вертолетный комплекс; всепогодный; всепогодный; Арктика; программное обеспечение комплекса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матвеев С.А. и др. Вертолетный комплекс информационной поддержки безопасности полетов и проведения поисково-спасательных операций / С.А. Матвеев, А.Н. Бызов, С.Ю. Быстров, В.Н. Гармаш, С.И. Исенко, Д.М. Коробочкин, Ю.В. Петров, С.А. Рудыка, С.Ю. Страхов, А.Н. Сырцев // Вестник КРСУ. 2018. – Том 18. – № 9. – С. 60-64.
2. Особенности эксплуатации вертолетов в зоне Арктики [Электронный ресурс]. – URL: <https://docplayer.ru/60404614-Osobennosti-ekspluatacii-vertoletov-v-zone-arktiki.html>, свободный.
3. Гармаш В.Н. и др. Комплексирование информации от разноточных источников в бортовых комплексах обеспечения поисково-спасательных операций / В.Н. Гармаш, Д.М. Коробочкин, С.А. Матвеев, Ю.В. Петров, С.А. Рудыка, Т.М. Сухов // Вопросы радиоэлектроники, 2018. – № 7. – С.139-146.
4. Коробочкин Д.М., Петров Ю.В. Разработка функциональной схемы математического обеспечения системы информационной поддержки низковысотного полета летательного аппарата в сложных метеословиях // Сборник докладов Второй научно-технической конференции «Будущее предприятия – в творчестве молодых». – АО «НПП «Радар ммс». – Санкт-Петербург, 2016. – С. 99-103.
5. Сухов Т.М. и др. Обработка сигналов в многодиапазонных системах технического зрения / Т.М. Сухов, С.Ю. Страхов, В.Н. Гармаш, Ю.В. Петров, Д.М. Коробочкин // Сборник трудов XXIV Международной научно-технической конференции «Радиолокация, навигация, связь». – В 5-ти томах. – Воронеж: ООО «Вэлнборн», 2018г. – 2230 с. – Т. 2. – С. 308-312. ISBN 978-5-9500319-3-9.

6. Борейшо А.С. и др. Комплексирование лазерных и радиолокационных систем в задачах авиационного метеорологического мониторинга / А.С. Борейшо, Д.Н. Васильев, А.С. Михайленко, К.О. Алексеев, М.А. Коняев, А.Е. Орлов, С.Ю. Страхов, А.А. Сорокин, Г.А. Петров, Ю.В. Петров, Д.А. Кордубайло // Сборник докладов 20-ой международной научно-технической конференции «Радиолокация, навигация, связь». – Т. 3. – Воронеж, 2014. – С. 1613-1625.
7. Lynda J. Kramer and other. Using vision system technologies to enable operational improvements for low visibility approach and landing operations / Lynda J. Kramer, Kyle K. E. Ellis, Randall E. Bailey, Steven P. Williams, Kurt Severance, Lisa R. Le Vie, James R. Comstock // Digital Avionics Systems Conference (DASC), 2014 – IEEE/AIAA 33rd. ISBN 978-1-4799-5001-0.
8. Minimum Aviation System Performance Standards (MASPS) For Enhanced Vision Systems, Synthetic Vision Systems, Combined Vision Systems And Enhanced Flight Vision Systems. – RTCA/DO-315. – RTCA Inc. – Washington, DC. – Dec 2008.
9. Костяшкин Л.Н. и др. Технологии систем улучшенного/синтезированного зрения для управления летательными аппаратами / Л.Н. Костяшкин, С.И. Бабаев, А.А. Логинов, О.В. Павлов // Техническое зрение в системах управления мобильными объектами-2010: Труды научно-технической конференции-семинара; под ред. Р.Р. Назирова. – Таруса, 2010. – С. 45-56.
10. Визильтер Ю.В., Рубис А.Ю. Морфологические коэффициенты корреляции форм изображений для задач комплексирования многоспектральной видеоинформации. – Вестник компьютерных и информационных технологий, 2012. – № 3. – С. 14-20.
11. Инсаров В.В., Тихонова С.В., Михайлов И.И. Проблемы построения систем технического зрения, использующих комплексирование информационных каналов различных спектральных диапазонов // Приложение к журналу «Информационные технологии», 2014. – № 3. – 32 с.

Гармаш Виталий Николаевич

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
г. Санкт-Петербург
Кандидат технических наук, научный сотрудник
Тел.: 8 960 234 83 24
E-mail: gar-vitalij@yandex.ru

Жданов Александр Сергеевич

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
г. Санкт-Петербург
Аспирант
Тел.: 8 921 636 46 35
E-mail: rian1994@mail.ru

Коробочкин Дмитрий Михайлович

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
г. Санкт-Петербург
Кандидат технических наук, ведущий инженер
Тел.: 8 911 153 58 67
E-mail: dmitriy.korobochkin@gmail.com

Матвеев Станислав Алексеевич

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
г. Санкт-Петербург
Кандидат технических наук, проректор по научной работе и инновационному развитию
Тел.: 8 812 316 43 16
E-mail: sciencebstu@bstu.spb.su

Петров Юрий Витальевич

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
г. Санкт-Петербург
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры радиоэлектронных систем управления
Тел.: 8 921 926 63 39

E-mail: petrov-i4@yandex.ru

Рудыка Станислав Анатольевич

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
г. Санкт-Петербург
Начальник НИЧ
Тел.: 8 931 369 60 44
E-mail: dillon2000@mail.ru

Федоров Всеволод Игоревич

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
г. Санкт-Петербург
Инженер
Тел.: 8 999 247 94 71
E-mail: fsdoc151@mail.ru

Ярыгин Дмитрий Михайлович

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова,
г. Санкт-Петербург
Начальник лаборатории
Тел.: 8 911 245 19 94
E-mail: dimonitfm@gmail.com

V.N. GARMASH (Candidate of Engineering Sciences, Researcher)

A.S. ZhDANOV (Post-graduate Student)

D.M. KOROBChKIN (Candidate of Engineering Sciences, Leading Engineer)

*S.A. MATVEEV (Candidate of Engineering Sciences,
Vice-rector for Research and Innovation Development)*

*Yu.V. PETROV (Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Associate Professor
of the Department of Electronic Control Systems)*

S.A. RUDY'KA (Head of the Research Unit)

V.I. FYoDOROV (Engineer)

D.M. YaRY'GIN (Head of the Laboratory)

Baltic State Technical University «VOENMEH» named after D.F. Ustinov, Saint Petersburg

**BUILDING OF THE SOFTWARE FOR HELICOPTER SYSTEM
FOR PROVIDE THE INFORMATION SUPPORT FOR SAFETY OF FLIGHTS**

The article proposed and described the structural scheme, software algorithms of the complex for carrying out search and rescue operations in terms of control equipment and integrated information processing [1]. The software is used to control the equipment included in the complex, to obtain from it in real time different spectral data about the cabin conditions, their complex processing and visualization. The complex will significantly increase the functionality and safety of helicopter flights in difficult conditions of the Arctic through the simultaneous solution of the problems of information support of flight safety and conducting search and rescue operations.

Keywords: *safety of flights; search and rescue operations; helicopter flight complex; all-weather; all-season; Arctic; software of the complex.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Matveev S.A. i dr. Vertoletnyj kompleks informacionnoj podderzhki bezopasnosti poletov i provedeniya poiskovo-spasatel'nyh operacij / S.A. Matveev, A.N. Byzov, S.YU. Bystrov, V.N. Garmash, S.I. Isenko,

- D.M. Korobochkin, Yu.V. Petrov, S.A. Rudyka, S.Yu. Strahov, A.N. Syrcsev // Vestnik KRSU. 2018. – Tom 18. – № 9. – S. 60-64.
2. Osobennosti ekspluatatsii vertoletov v zone Arktiki [Elektronnyj resurs]. – URL: <https://docplayer.ru/60404614-Osobennosti-ekspluatatsii-vertoletov-v-zone-arktiki.html>, svobodnyj.
 3. Garmash V.N. i dr. Kompleksirovanie informacii ot raznorodnyh istochnikov v bortovykh kompleksakh obespecheniya poiskovo-spasatel'nykh operacij / V.N. Garmash, D.M. Korobochkin, S.A. Matveev, YU.V. Petrov, S.A. Rudyka, T.M. Suhov // Voprosy radioelektroniki, 2018. – № 7. – S.139-146.
 4. Korobochkin D.M., Petrov Yu.V. Razrabotka funkcional'noj skhemy matematicheskogo obespecheniya sistemy informacionnoj podderzhki nizkovysotnogo poleta letatel'nogo apparata v slozhnykh meteousloviyah // Sbornik dokladov Vtoroj nauchno-tekhnicheskoy konferencii «Budushchee predpriyatiya – v tvorchestve molodykh». – AO «NPP «Radar mms». – Sankt-Peterburg, 2016. – S. 99-103.
 5. Suhov T.M. i dr. Obrabotka signalov v mnogodiapazonnykh sistemakh tekhnicheskogo zreniya / T.M. Suhov, S.Yu. Strahov, V.N. Garmash, YU.V. Petrov, D.M. Korobochkin // Sbornik trudov XXIV Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii «Radiolokaciya, navigaciya, svyaz'». – V 5-ti tomah. – Voronezh: OOO «Velborn», 2018g. – 2230 s. – T. 2. – S. 308-312. ISBN 978-5-9500319-3-9.
 6. Borejsho A.S. i dr. Kompleksirovanie lazernykh i radiolokacionnykh sistem v zadachah aviacionnogo meteorologicheskogo monitoringa / A.S. Borejsho, D.N. Vasil'ev, A.S. Mihajlenko, K.O. Alekseev, M.A. Konyayev, A.E. Orlov, S.Yu. Strahov, A.A. Sorokin, G.A. Petrov, Yu.V. Petrov, D.A. Kordubajlo // Sbornik dokladov 20-oj mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii «Radiolokaciya, navigaciya, svyaz'». – T. 3. – Voronezh, 2014. – S. 1613-1625.
 7. Lynda J. Kramer and other. Using vision system technologies to enable operational improvements for low visibility approach and landing operations / Lynda J. Kramer, Kyle K. E. Ellis, Randall E. Bailey, Steven P. Williams, Kurt Severance, Lisa R. Le Vie, James R. Comstock // Digital Avionics Systems Conference (DASC), 2014 – IEEE/AIAA 33rd. ISBN 978-1-4799-5001-0.
 8. Minimum Aviation System Performance Standards (MASPS) For Enhanced Vision Systems, Synthetic Vision Systems, Combined Vision Systems And Enhanced Flight Vision Systems. – RTCA/DO-315. – RTCA Inc. – Washington, DC. – Dec 2008.
 9. Kostyashkin L.N. i dr. Tekhnologii sistem uluchshennogo/sintezirovannogo zreniya dlya upravleniya letatel'nymi apparatami / L.N. Kostyashkin, S.I. Babaev, A.A. Loginov, O.V. Pavlov // Tekhnicheskoe zrenie v sistemah upravleniya mobil'nymi ob'ektami-2010: Trudy nauchno-tekhnicheskoy konferencii-seminara; pod red. R.R. Nazirova. – Tarusa, 2010. – S. 45-56.
 10. Vizil'ter YU.V., Rubis A.Yu. Morfologicheskie koefitsienty korrelyacii form izobrazhenij dlya zadach kompleksirovaniya mnogospektral'noj videoinformacii. – Vestnik komp'yuternykh i informacionnykh tekhnologij, 2012. – № 3. – S. 14-20.
 11. Insarov V.V., Tihonova S.V., Mihajlov I.I. Problemy postroeniya sistem tekhnicheskogo zreniya, ispol'zuyushchih kompleksirovanie informacionnykh kanalov razlichnykh spektral'nykh diapazonov // Prilozhenie k zhurnalu «Informacionnye tekhnologii», 2014. – № 3. – 32 s.

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

УДК 654.172

А.А. АЛЕКСАНДРОВ, С.С. БУЛГАКОВ, А.Н. ОРЕШИН

**КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛИ
МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ КОНТРОЛЯ**

В статье, представлены концептуальная и математическая модели мониторинга объектов контроля, отражающие процессы консолидации сигнальной информации с различных платформ интегрированной системы охраны и рационализации задействования канальных ресурсов. Реализация представленных моделей позволит в полной мере избавиться от существующих ограничений, формируя требуемое воздействие, по результатам реакции с субъектов управления стационарных и удаленных объектов контроля, транслируя консолидированную сигнальную информацию по сетям связи с фиксированной пропускной способностью.

Ключевые слова: теория множеств; состояния субъектов управления; интегрированная система охраны; модель мониторинга; подсистема контроля и управления доступом; подсистема видеонаблюдения; подсистема охранно-пожарной сигнализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орешин А.Н., Орешин Н.А., Лазарев С.Н. Математические аспекты оценки технического состояния объектов систем контроля и управления доступом предприятий оборонно-промышленного комплекса. – Информационные системы и технологии, 2018. – № 4(108). – С. 92-98.
2. Орешин А.Н., Илюшин М.В. Математическая модель интегрированной системы мониторинга территориально-разнесенных охраняемых объектов. – Телекоммуникации, 2019. – № 4. – С. 2-13.
3. Орешин А.Н., Саитов И.А., Орешин Н.А. Стратегия повышения качества услуг видеосвязи на основе фильтрации видеопотока, содержащего кадры-вставки с информационным шумом // Труды СПИИРАН, 2015. – № 4 (41). – С. 57-81.
4. Орешин А.Н., Лысанов И.Ю. Новый метод автоматизации процессов аутентификации персонала с использованием видеопотока // Труды СПИИРАН, 2017. – № 5(54). – С. 35-56.
5. Трегубов Р.Б., Алексиков Ю.Г., Саитов С.И. Представление иерархических многоуровневых маршрутизирующих систем в теоретико-множественном базисе // Труды СПИИРАН, 2016. – № 1 (44). – С. 139-168.
6. Novak T., Gerstinger A. Safety and Security-Critical Services in Building Automation and Control Systems // Industrial Electronics. IEEE, 2010. – № 57. – P. 3614.
7. Евдокимов Н.О. Система контроля и управления доступом по аудиоданным пользователя. – Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. – Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина, 2014. – № 2. – С. 207.
8. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9594-8-98 Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем: Справочник. – Часть 8. Основы аутентификации. – М.: Госстандарт России, 1998.
9. Орешин А.Н., Трегубов Р.Б. Модель источника трафика с изменяющейся скоростью передачи. – Информационно-управляющие системы, 2016. – № 4. – С. 51-60.

Александров Александр Андреевич

ФГКВОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел

Сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-98-28

E-mail: invertalmom@mail.ru

Булгаков Сергей Сергеевич

ФГКВОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел

Сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-98-28

E-mail: Serjey-orel55@yandex.ru

Орешин Андрей Николаевич

ФГКВОУ ВО Академия Федеральной службы охраны РФ, г. Орел

Кандидат технических наук, доцент, сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-98-28

E-mail: strongnuts@mail.ru

A.A. ALEKSANDROV (Employee)

S.S. BULGAKOV (Employee)

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

**CONCEPTUAL AND MATHEMATICAL MONITORING MODELS
OBJECTS OF CONTROL**

In article, also the mathematical monitoring models subjects to control reflecting processes of consolidation signaling information from different platforms of the integrated system of protection and rationalization of involvement

of channel resources are presented conceptual. Implementation of the presented models will fully allow to get rid of the existing restrictions, creating required influence, by results of reaction from subjects of management of station and remote objects of control, broadcasting the consolidated signaling information on communication networks with the fixed throughput.

Keywords: *the theory of sets; statuses of subjects of management; the integrated system of protection; monitoring model; subsystem of control and access control; video surveillance subsystem; subsystem of the security fire warning.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Oreshin A.N., Oreshin N.A., Lazarev S.N. Matematicheskie aspekty ocenki tekhnicheskogo sostoyaniya ob"ektov sistem kontrolya i upravleniya dostupom predpriyatij oboronno-promyshlennogo kompleksa. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2018. – № 4(108). – S. 92-98.
2. Oreshin A.N., Ilyushin M.V. Matematicheskaya model' integrirovannoy sistemy monitoringa territorial'no-raznesennykh ohranyaemykh ob"ektov. – Telekommunikacii, 2019. – № 4. – S. 2-13.
3. Oreshin A.N., Saitov I.A., Oreshin N.A. Strategiya povysheniya kachestva uslug videosvyazi na osnove fil'tracii videopotoka, soderzhashchego kadry-vstavki s informacionnym shumom // Trudy SPIIRAN, 2015. – № 4 (41). – S. 57-81.
4. Oreshin A.N., Lysanov I.YU. Novyj metod avtomatizacii processov autentifikacii personala s ispol'zovaniem videopotoka // Trudy SPIIRAN, 2017. – № 5(54). – С. 35-56.
5. Tregubov R.B., Aleksikov YU.G., Saitov S.I. Predstavlenie ierarhicheskikh mnogourovnevnykh marshrutiziruyushchih sistem v teoretiko-mnozhestvennom bazise // Trudy SPIIRAN, 2016. – № 1 (44). – S. 139-168.
6. Novak T., Gerstinger A. Safety and Security-Critical Services in Building Automation and Control Systems // Industrial Electronics. IEEE, 2010. – № 57. – P. 3614.
7. Evdokimov N.O. Sistema kontrolya i upravleniya dostupom po audiodannym pol'zovatelya. – Psichologo-pedagogicheskij zhurnal Gaudeamus. – Tambov: TGU im. G.R. Derzhavina, 2014. – № 2. – S. 207.
8. GOST R ISO/MEK 9594-8-98 Informacionnaya tekhnologiya. Vzaimosvyaz' otkrytykh sistem: Spravochnik. – CHast' 8. Osnovy autentifikacii. – M.: Gosstandart Rossii, 1998.
9. Oreshin A.N., Tregubov R.B. Model' istochnika trafika s izmenyayushchejsya skorost'yu peredachi. – Informacionno-upravlyayushchie sistemy, 2016. – № 4. – S. 51-60.

УДК 004.056.053

В.А. БАБКИН, В.Т. ЕРЕМЕНКО, Н.Г. ПЕНЬКОВ

ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ СЕТЕВОГО СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ СЕТЕЙ С КОММУТАЦИЕЙ ПАКЕТОВ

Для современных мультисервисных сетей связи достаточно остро стоит проблема обеспечения производительности сетевых соединений для передачи трафика услуг связи с учетом различных требований к ресурсам сети со стороны каждой услуги. Для решения данной задачи необходим набор показателей производительности, связанных между собой в рамках единой модели производительности сетевого соединения, обеспечивающей учет синергетичности показателей. Для формирования модели производительности сетевого соединения необходимо использовать показатели производительности, отражающие влияние архитектуры сети связи, особенностей работы сетевого оборудования и сервисных систем услуг связи на общее качество предоставления услуг.

Ключевые слова: *мультисервисные сети; производительность сети; коммутация пакетов.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Recommendation ITU-T E.800, Definitions of terms related to quality of service, 09/2008.
2. Recommendation ITU-T G.1011, Reference guide to quality of experience assessment methodologies, 07/2016.
3. Recommendation ITU-T Y.1540, Internet protocol data communication service – IP packet transfer and availability performance parameters, 07/2016.

4. Recommendation ITU-T Y.1543, Measurements in Internet protocol networks for inter-domain performance assessment, 06/2018.
5. Recommendation ITU-T M.2301, Performance objectives and procedures for provisioning and maintenance of IP-based networks, 07/2002.
6. Recommendation ITU-T Y.1561, Performance and availability parameters for MPLS networks, 05/2004.
7. Recommendation ITU-T Y.1563, Ethernet frame transfer and availability performance, 01/2009.
8. Recommendation ITU-T G.1020, Performance parameter definitions for quality of speech and other voiceband applications utilizing IP networks, 07/2006.
9. Recommendation ITU-T Y.1541, Network performance objectives for IP-based services, 12/2011.
10. Recommendation ITU-T E.412, Network management controls, 01/2003.
11. Recommendation ITU-T G.1010, End-user multimedia QoS categories, 11/2001.
12. Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г., Сети связи: Учебник для ВУЗов, СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 400 с.
13. 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Policy and charging control architecture, Release 15, 3GPP TS 23.203 V15.2.0 (2018-03).
14. Recommendation ITU-T E.811, Quality measurement in major events, 03/2017.
15. Бабкин В.А. Интегральная оценка уровня утилизации канала связи. – Вестник связи, 2018. – № 11. – С. 6-11.

Бабкин Владимир Анатольевич

ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ), г. Москва
Аспирант кафедры «Метрология, стандартизация и измерения в инфокоммуникациях»
Тел.: 8 905 713 25 75
E-mail: fispol@mail.ru

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

Пеньков Николай Геннадьевич

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Старший преподаватель кафедры информационной безопасности
Тел.: 8 906 664 24 42
E-mail: corsa1r_89@mail.ru

*V.A. BABKIN (Post-graduate Student of the Department of Metrology, Standardization and Measurement in Info-communications)
Moscow Technical University of Communications and Informatics (MTUCI), Moscow*

*V.T. ERYOMENKO (Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Head of Department of Information Security)*

*N.G. PEN'KOV (Senior Teacher of the Department of Information Security)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*

**FORMING MODEL OF PERFORMANCE
OF NETWORK CONNECTIVITY FOR PACKET SWITCHING NETWORKS**

For modern multiservice communication networks, there is a rather acute problem of ensuring the performance of network connections for transmitting traffic of communication services, taking into account the different requirements for network resources from each service. To solve this problem, a set of performance indicators is needed that are interconnected within the framework of a single network connection performance model that takes into account

the synergy of indicators. To form a network connection performance model, it is necessary to use performance indicators reflecting the influence of the communication network architecture, the features of the operation of network equipment and communication service service systems on the overall quality of service delivery.

Keywords: multiservice networks; network performance; packet switching.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Recommendation ITU-T E.800, Definitions of terms related to quality of service, 09/2008.
2. Recommendation ITU-T G.1011, Reference guide to quality of experience assessment methodologies, 07/2016.
3. Recommendation ITU-T Y.1540, Internet protocol data communication service – IP packet transfer and availability performance parameters, 07/2016.
4. Recommendation ITU-T Y.1543, Measurements in Internet protocol networks for inter-domain performance assessment, 06/2018.
5. Recommendation ITU-T M.2301, Performance objectives and procedures for provisioning and maintenance of IP-based networks, 07/2002.
6. Recommendation ITU-T Y.1561, Performance and availability parameters for MPLS networks, 05/2004.
7. Recommendation ITU-T Y.1563, Ethernet frame transfer and availability performance, 01/2009.
8. Recommendation ITU-T G.1020, Performance parameter definitions for quality of speech and other voiceband applications utilizing IP networks, 07/2006.
9. Recommendation ITU-T Y.1541, Network performance objectives for IP-based services, 12/2011.
10. Recommendation ITU-T E.412, Network management controls, 01/2003.
11. Recommendation ITU-T G.1010, End-user multimedia QoS categories, 11/2001.
12. Gol'dshtejn B.S., Sokolov N.A., YAnovskij G.G., Seti svyazi: Uchebnik dlya VUZov, SPb.: BHV-Peterburg, 2010. – 400 s.
13. 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Policy and charging control architecture, Release 15, 3GPP TS 23.203 V15.2.0 (2018-03).
14. Recommendation ITU-T E.811, Quality measurement in major events, 03/2017.
15. Babkin V.A. Integral'naya ocenka urovnya utilizacii kanala svyazi. – Vestnik svyazi, 2018. – № 11. – S. 6-11.

УДК 621.395

К.А. БАТЕНКОВ, М.В. ИЛЮШИН, В.Р. КРАВЧЕНКО

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТРУЗИВНЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ КАЧЕСТВА ВОСПРИЯТИЯ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ, ПЕРЕДАВАЕМОЙ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ СЕТЯМ СВЯЗИ

На основе аналитического обзора основных подходов к измерению качества передачи речи показана целесообразность применения активных (интрузивных) методов, из которых наиболее соответствующим предъявляемым требованиям является алгоритм PESQ. Представлены варианты применения объективного алгоритма PESQ, а также его усовершенствованных модификаций при анализе показателей качества речевого сигнала для различных условий функционирования технологических сетей связи. Полученные результаты подтверждают перспективность использования интрузивных методов на основе психоакустической модели в задаче получения объективных оценок качества восприятия речи.

Ключевые слова: речевой сигнал; качество восприятия речи; объективные методы измерения; технологическая сеть связи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рекомендация МСЭ-Т E.800.
2. ГОСТ Р 53724–2009. Качество услуг связи. Общие положения.
3. ГОСТ Р 53731–2009. Качество услуг связи. Термины и определения.
4. Рекомендация ЕИСЭ TS 102 250-1.

5. ГОСТ Р 53532–2009. Качество услуг связи. Показатели качества услуг телефонной связи в сети общего пользования. Общие требования. – Введ. 2010–12–01. – М.: Стандартинформ, 2011. – 15 с.
6. Правила применения комбинированных станций, использующих технологию коммутации пакетов информации; приказ МинИнформСвязи России от 24.04.2008. – № 47. – В ред. федер. закона от 23.04.2013. – Ст. 12.
7. Методика оценки качества услуг подвижной радиотелефонной связи: утв. Министерством связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. – Москва, 2014. – 23 с.
8. ГОСТ Р 50840-95. Передача речи по трактам связи. Методы оценки качества, разборчивости и узнаваемости.
9. ГОСТ Р 51061-97. Системы низкоскоростной передачи речи по цифровым каналам. Параметры качества речи и методы измерений.
10. Илюшин М.В. и др. Качество передачи речи и его оценка / М.В. Илюшин, В.Т. Дмитриев, О.О. Басов, В.А. Тарусов. – Орел : Академия ФСО России, 2015. – 103 с.
11. Рекомендация МСЭ-Т Р.800.1.
12. Рекомендация МСЭ-Т G.1011.
13. Рекомендация МСЭ-Т G.107.
14. Соболев В.Н. Информационные технологии в синтетической телефонии. – М. : ИРИАС, 2007. – 360 с.
15. Кириллов С.Н., Дмитриев В.Т., Картавенко Я.О. Алгоритм объективной оценки качества декодированного речевого сигнала на основе изменения спектральной динамики критических полос спектра, 2011. – Вестник РГРТУ. – № 3(37). – С. 3-7.
16. Кириллов С.Н., Дмитриев В.Т. Комплексный алгоритм объективной оценки качества декодированного речевого сигнала при действии акустических помех // Труды СПИИРАН, 2018. – № 1(56). – С. 34-55.
17. Ozer H. Audio watermarking, steganalysis using audio quality metrics, and robust audio hashing: Dissertation of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy / Hamza Ozer, Boğaziçi University, 2005. – P. 115.
18. Liu W.M. et al. Assessment of objective quality measures for speech intelligibility estimation // ICASSP, 2006. – Vol. 1. – P. 699-702.
19. Рекомендация МСЭ-Т Р.862.
20. Рекомендация МСЭ-Т Р.862.1.
21. Орешин А.Н., Сайтов И.А., Орешин Н.А. Стратегия повышения качества услуг видеосвязи на основе фильтрации видеопотока, содержащего кадры-вставки с информационным шумом // Труды СПИИРАН, 2015. – Вып. – № 4 (41). – С. 57-81.
22. Sample PESQ User Guide: PESQ User Guide – Release 2.1 // Psytechnics. Voice&video quality assessment, 2008. – 73 p.
23. [Электронный ресурс]. – URL: www.spiritcorp.com (дата обращения: 05.05.19).
24. Дмитриев В.Т., Янак А.Ф. Исследование воздействия акустических шумов на первичные кодеки речевых сигналов. – Вестник РГРТУ, 2016. – № 56. – С. 38-44.
25. Еременко В.Т., Лозбинев Ф.Ю., Трубицын В.Г. Метод выделения участков квазистационарности на основе анализа автокорреляционных зависимостей в речевом сигнале. – Информационные системы и технологии, 2019. – № 1. – С. 21-29.
26. Кравченко В.Р. и др. Анализ технических решений по построению IP-АТС и систематизация особенностей их функционирования / В.Р. Кравченко, И.В. Грухин, А.В. Королев, В.А. Приходько // Информационные системы и технологии, 2017. – № 2. – С. 102-107.

Батенков Кирилл Александрович

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел

Доктор технических наук, доцент, сотрудник

Тел.: 8 (4862) 54-99-13

E-mail: pustur@yandex.ru

Илюшин Михаил Владимирович

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел

Кандидат технических наук, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-99-13
E-mail: mike.ilushin@mail.ru

Кравченко Вадим Романович

ФГКБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, сотрудник
Тел: 8 (4862) 54-99-13
E-mail: k.vadim.r@yandex.ru

K.A. BATENKOV (*Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Employee*)

M.V. ILYUSHIN (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

V.R. KRAVCHENKO (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Employee*)
The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel

**THE USE OF INTRUSIVE METHODS TO ASSESS THE PERCEPTUAL QUALITY OF THE SPEECH
INFORMATION TRANSMITTED OVER TECHNOLOGICAL COMMUNICATION NETWORKS**

On the basis of an analytical review of the main approaches to measuring the quality of speech transmission, the expediency of using active (intrusive) methods is shown, of which the PESQ algorithm is the most appropriate to the requirements. The variants of application of the objective algorithm PESQ, as well as its improved modifications in the analysis of quality indicators of the speech signal for different conditions of operation of technological communication networks are presented. The results confirm the prospects of the use of intrusive methods based on psychoacoustic model in the task of obtaining objective assessments of the speech perception quality.

Keywords: *speech signal; speech perception quality; objective measurement methods; technological communication networks.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Rekomendaciya MSE-T E.800.
2. GOST R 53724–2009. Kachestvo uslug svyazi. Obshchie polozheniya.
3. GOST R 53731–2009. Kachestvo uslug svyazi. Terminy i opredeleniya.
4. Rekomendaciya EISE TS 102 250-1.
5. GOST R 53532–2009. Kachestvo uslug svyazi. Pokazateli kachestva uslug telefonnoj svyazi v seti obshchegopopol'zovaniya. Obshchie trebovaniya. – Vved. 2010–12–01. – M.: Standartinform, 2011. – 15 s.
6. Pravila primeneniya kombinirovannyh stancij, ispol'zuyushchih tekhnologiyu kommutacii paketov informacii; prikaz MinInformSvyazi Rossii ot 24.04.2008. – № 47. – V red. feder. zakona ot 23.04.2013. – St. 12.
7. Metodika ocenki kachestva uslug podvizhnoj radiotelefonnoj svyazi: utv. Ministerstvom svyazi i massovyh kommunikacij Rossijskoj Federacii. – Moskva, 2014. – 23 s.
8. GOST R 50840-95. Peredacha rechi po traktam svyazi. Metody ocenki kachestva, razborchivosti i uznavaemosti.
9. GOST P 51061-97. Sistemy nizkoskorostnoj peredachi rechi po cifrovym kanalarn. Parametry kachestva rechi i metody izmerenij.
10. Ilyushin M.V. i dr. Kachestvo peredachi rechi i ego ocenka / M.V. Ilyushin, V.T. Dmitriev, O.O. Basov, V.A. Tarusov. – Orel : Akademiya FSO Rossii, 2015. – 103 s.
11. Rekomendaciya MSE-T P.800.1.
12. Rekomendaciya MSE-T G.1011.
13. Rekomendaciya MSE-T G.107.
14. Sobolev V.N. Informacionnye tekhnologii v sinteticheskoy telefonii. – M. : IRIAS, 2007. – 360 s.
15. Kirillov S.N., Dmitriev V.T., Kartavenko YA.O. Algoritrn ob"ektivnoj ocenki kachestva dekodirovannogo rechevogo signala na osnove izmeneniya spektral'noj dinamiki kriticheskikh polos spektra, 2011. – Vestnik RGRTU. – № 3(37). – S. 3-7.
16. Kirillov S.N., Dmitriev V.T. Kompleksnyj algoritrn ob"ektivnoj ocenki kachestva dekodirovannogo rechevogo signala pri dejstvii akusticheskikh pomekh // Trudy SPIIRAN, 2018. – № 1(56). – S. 34-55.
17. Ozer H. Audio watermarking, steganalysis using audio quality metrics, and robust audio hashing: Dissertation of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy / Hamza Ozer, Boğaziçi University, 2005. – P. 115.
18. Liu W.M. et al. Assessment of objective quality measures for speech intelligibility estimation // ICASSP,

2006. – Vol. 1. – P. 699-702.
19. Rekomendaciya MSE-T R.862.
 20. Rekomendaciya MSE-T R.862.1.
 21. Oreshin A.N., Saitov I.A., Oreshin N.A. Strategiya povysheniya kachestva uslug videosvyazi na osnove fil'tracii videopotoka, sodержashchego kadry-vstavki s informacionnym shumom // Trudy SPIIRAN, 2015. – Vyp. – № 4 (41). – S. 57-81.
 22. Sample PESQ User Guide: PESQ User Guide – Release 2.1 // Psytechnics. Voice&video quality assessment, 2008. – 73 p.
 23. [Elektronnyj resurs]. – URL: www.spiritcorp.com (data obrashcheniya: 05.05.19).
 24. Dmitriev V.T., YAnak A.F. Issledovanie vozdejstviya akusticheskikh шумов na pervichnye kodeki rechevyh signalov. – Vestnik RGRTU, 2016. – № 56. – S. 38-44.
 25. Eremenko V.T., Lozbinev F.YU., Trubicyn V.G. Metod vydeleniya uchastkov kvazistacionarnosti na osnove analiza avtokorrelyacionnyh zavisimostej v rechevom signale. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2019. – № 1. – S. 21-29.
 26. Kravchenko V.R. i dr. Analiz tekhnicheskikh reshenij po postroeniyu IP-ATC i sistematizaciya osobennostej ih funkcionirovaniya / V.R. Kravchenko, I.V. Gruhin, A.V. Korolev, V.A. Prihod'ko // Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2017. – № 2. – S. 102-107.

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

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

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

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

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

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

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

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

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

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

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

Обязательные элементы:

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

ТАБЛИЦЫ, РИСУНКИ, ФОРМУЛЫ

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

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

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

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

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