

№ 3 (113) май-июнь 2019

Издается с 2002 года. Выходит 6 раз в год

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

Редакционный совет

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

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

Главный редактор

Константинов И.С.

Редколлегия

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

*Сдано в набор 15.04.2019 г.
Подписано в печать 26.04.2019 г.
Дата выхода в свет 09.05.2019 г.
Формат 60x88 1/8.*

*Усл. печ. л. 7,5. Тираж 300 экз.
Цена свободная
Заказ №*

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

*Подписной индекс 15998
по объединенному каталогу
«Пресса России»*

**Материалы статей печатаются в авторской редакции.
Право использования произведений предоставлено
авторам 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.....5-24
2. Информационные технологии в социально-экономических и организационно-технических системах25-41
3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.....42-67
4. Математическое и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем.....68-81
5. Телекоммуникационные системы и компьютерные сети.....82-104
6. Информационная безопасность и защита информации.....105-119

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, 2019

Editorial council

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

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

Editor-in-chief

Konstantinov I.S.

Editorial board

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

It is sent to the printer's on 15.04.2019
26.04.2019 is put to bed
Date of publication 09.05.2019
Format 60x88 1/8.
Convent. printer's sheets 7,5. Circulation 300 copies
Free price
The order №

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

Index on the catalogue
«Pressa Rossii» 15998

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

In this number

1. Mathematical and computer simulation.....5-24
2. Information technologies in social and economic and organizational-technical systems.....25-41
3. Automation and control of technological processes and manufactures42-67
4. Software of the computer facilities and the automated systems.....68-81
5. Telecommunication systems and computer networks.....82-104
6. Information and data security.....105-119

The editors

Fedorova N.Yu.
Mitin A.A.

The address of the founder of journal

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

The address of the editorial office

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- А.В. БУКИН, Д.А. ГУЛЯЙКИН*
Особенности моделирования физического уровня интерфейса USB 2.0.....5-9
- Н.И. КОРСУНОВ, А.В. ЛОМАКИН*
Универсальная модель нейронной сети для решения уравнения Навье-Стокса.....10-17
- М.А. СУРУШКИН*
Моделирование компьютерной дыхательной гимнастики с биологической обратной связью для обучения технике коррекции функционального состояния организма человека.....18-24

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

- И.О. ДАТЬЕВ, А.М. ФЕДОРОВ, М.Г. ШИШАЕВ*
Применение анализа онлайн-социальных сетей для изучения местных сообществ.....25-34
- О.И. МОРОЗОВА, А.В. СЕМЕНИХИНА, Д.Н. ТОРГАЧЕВ*
Информационные технологии как эффективный инструмент выбора и реализации высокотехнологичных проектов на предприятиях.....35-41

АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ И ПРОИЗВОДСТВАМИ

- О.А. ВОРОНИНА, В.А. ЛОБАНОВА, Н.Г. ЛОБАНОВА*
Реализация метода центрального композиционного ротатбельного планирования эксперимента в среде МATHCAD.....42-49
- А.В. ГУСАРОВ, П.С. КОШЛЯКОВ, Е.Ю. МЕДВЕДЕВ, В.С. НАЗИНА*
Автоматический расчет коэффициентов регулятора в системах промышленной автоматизации.....50-58
- А.М. СОЛОВЬЕВ, И.А. ХОДЖАЕВ*
Структура информационной системы мониторинга радиоэлектронной обстановки.....59-67

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

- О.В. АМЕЛИНА, А.П. ГОРДИЕНКО, А.В. ЧИЖОВ*
Функциональная реализация синтаксического анализатора методом рекурсивного восхождения.....68-76
- Г.Н. БУЛГАКОВ, С.Н. ЛАЗАРЕВ, В.А. ЛЮБИМОВ*
Оценка способов восстановления сложных технических комплексов в постгарантийный период.....77-81

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

- А.И. ВОЙЦЕХОВСКИЙ, С.А. КОРНИЛОВ, А.В. КОРОЛЕВ*
Предложения по применению различных стратегий доступа к каналным ресурсам звена мультисервисной сети связи.....82-89
- А.В. ЕРЕМЕНКО, В.Т. ЕРЕМЕНКО, В.М. ПАРАМОХИН*
Метод оценки неопределенности данных испытаний реализаций протоколов самоорганизующихся сетей территориально распределенных объектов строительства.....90-96
- О.В. КРЮКОВ, И.В. УЛЬЯНОВ*
Модель логического канала мультисервисной сети связи, использующей ресурс оператора связи в условиях недостаточных наблюдаемости и управляемости.....97-104

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

- А.А. БУТКИНА, А.В. ШАМАЕВ*
Разработка модели киберугроз и обеспечение информационной безопасности малого предприятия.....105-112
- В.Ф. МАКАРОВ, В.Ю. ПЕТРОВА*
Модификация кусочно-постоянных ортогональных сигналов для систем теледоступа к вычислительным ресурсам.....113-119

CONTENT

MATHEMATICAL AND COMPUTER SIMULATION

- A.V. BUKIN, D.A. GULYaJKIN*
Features of a physical level of the USB 2.0 interface modeling.....5-9
- N.I. KORSUNOV, A.V. LOMAKIN*
The universal neural network model for solving the Navier-Stokes equation10-17
- M.A. SURUSHKIN*
Modeling of the computer respiratory gymnastics with biofeedback for teaching the technique of correction of the functional state of the human body.....18-24

INFORMATION TECHNOLOGIES IN SOCIAL AND ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL-TECHNICAL SYSTEMS

- I.O. DAT'EV, A.M. FYoDOROV, M.G. ShShAEV*
Online social networks analysis for studying local communities.....25-34
- O.I. MOROZOVA, A.V. SEMENIXINA, D.N. TORGACHYoV*
Information technologies as the effective instrument of the choice and implementation of Hi-Tech projects at the enterprises.....35-41

AUTOMATION AND CONTROL OF TECHNOLOGICAL PROCESSES AND MANUFACTURES

- O.A. VORONINA, V.A. LOBANOVA, N.G. LOBANOVA*
Implementation of the method of central composite rotatable design of experiments in MATHCAD42-49
- A.V. GUSAROV, P.S. KOSHLYaKOV, E.Yu. MEDVEDEV, V.S. NAZINA*
Method of automatic calculation of the regulator ratio in industrial automation systems.....50-58
- A.M. SOLOV'YoV, I.A. XODZhaEV*
On decomposition of the information system of radiomonitoring59-67

SOFTWARE OF THE COMPUTER FACILITIES AND THE AUTOMATED SYSTEMS

- O.V. AMELINA, A.P. GORDIENKO, A.V. ChIZhOV*
Functional implementation of a syntactic analyzer by the method of a recursive ascent.....68-76
- G.N. BULGAKOV, S.N. LAZAREV, V.A. LYuBIMOV*
Evaluation of the methods of restoration of complex technical complexes in the post-warranty period.....77-81

TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS

- A.I. VOJCEHOVSKIY, S.A. KORNILOV, A.V. KOROLYoV*
Suggestions for application of various access strategies to channel resources of the link of a multi-service communication network.....82-89
- A.V. ERYoMENKO, V.T. ERYoMENKO, V.M. PARAMOXIN*
Method of evaluation of uncertainty of test data implementations of protocols self-organizing networks geographically distributed sites of construction.....90-96
- O.V. KRYuKOV, I.V. UL'YaNOV*
The model of a logical channel of a multiservice communication network using a carrier resource in conditions of insufficient observability and controllability.....97-104

INFORMATION AND DATA SECURITY

- A.A. BUTKINA, A.V. ShAMAeV*
Development of the model of cyber threats and ensuring information security of an small enterprise.....105-112
- V.F. MAKAROV, V.Yu. PETROVA*
Modification of piecewise constant orthogonal signals for tele-access systems based on computing resources.....113-119

А.В. БУКИН, Д.А. ГУЛЯЙКИН

**ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ
ФИЗИЧЕСКОГО УРОВНЯ ИНТЕРФЕЙСА USB 2.0**

Предложен подход к моделированию элементов физического уровня интерфейса USB 2.0, учитывающий особенности защиты от передачи длинных последовательностей единиц.

Ключевые слова: интерфейс; битстаффинг; кодирование; периферийное устройство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: учебник для вузов по специальности «Автоматизированные системы обработки информации и управления». – М.: Высшая школа, 1998. – 319 с.
2. Айзерман М.А. Логика, автоматы, алгоритмы. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1963. – 556 с.
3. ГОСТ 16465-70. Сигналы радиотехнические измерительные [Электронный ресурс]. – URL: https://standartgost.ru/b/ГОСТ_16465-70 (дата обращения: 03.05.2014).
4. Физический интерфейс USB [Электронный ресурс]. – URL: <http://percom.ru/usb/101-usb6> (дата обращения: 02.08.2018).

Букин Александр Валерьевич

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

E-mail: bukin-1709@mail.ru

Гуляйкин Дмитрий Александрович

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

Кандидат технических наук, сотрудник

E-mail: vika-1409@list.ru

A.V. BUKIN (*Employee*)

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

FEATURES OF A PHYSICAL LEVEL OF THE USB 2.0 INTERFACE MODELING

The approach of modeling of elements of a physical level of the USB 2.0 interface is offered. The aspect of the approach is account features of protection from transfer of long sequences of units.

Keywords: interface; bit stuffing; coding; peripherals.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Sovetov B.Ya., YAKovlev S.A. Modelirovanie sistem: uchebnik dlya vuzov po special'nosti «Avtomatizirovannye sistemy obrabotki informacii i upravleniya». – М.: Vysshaya shkola, 1998. – 319 s.
2. Ajzerman M.A. Logika, avtomaty, algoritmy. – М.: Gosudarstvennoe izdatel'stvo fiziko-matematicheskoy literatury, 1963. – 556 s.
3. GOST 16465-70. Signaly radiotekhnicheskie izmeritel'nye [EHlektronnyj resurs]. – URL: https://standartgost.ru/b/GOST_16465-70 (data obrashcheniya: 03.05.2014).
4. Fizicheskij interfejs USB [EHlektronnyj resurs]. –URL: <http://percom.ru/usb/101-usb6> (data obrashcheniya: 02.08.2018).

УДК 519.63

Н.И. КОРСУНОВ, А.В. ЛОМАКИН

УНИВЕРСАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ НАВЬЕ-СТОКСА

Рассмотрены подходы к численному решению дифференциальных уравнений. Разработана архитектура и модель нейронной сети, позволяющая получить решение уравнения Навье-Стокса, а также решать уравнения Пуассона и Лапласа. Получены соответствующие нейроуравнения. Доказано, что предложенная нейронная сеть дает решение уравнения Навье-Стокса. На основе вычислительного эксперимента получены данные о погрешности вычислений.

Ключевые слова: нейронная сеть; уравнение Навье-Стокса; погрешность машинных вычислений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Korsunov N., Mikhelev V., Lomakin A. Application of Lattice Neural Networks for Modeling of Stationary Physical Fields // Proceedings of the 2013. – IEEE 7th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems, 2013. – Vol. 1. – P. 369-372.
2. Randall J. LeVeque. Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations, Steady State and Time Dependent Problems.
3. Fortuna L. and other. Cellular Neural Networks: A Paradigm for Nonlinear Spatio-Temporal Processing / L. Fortuna, P. Arena, D. Balya, A. Zorandiy // Circuits and Systems Magazine, IEEE, 2001. – V. 1. – № 4. – P. 6-21.
4. Корсунов Н.И., Ломакин А.В. Моделирование процессов, описываемых волновым дифференциальным уравнением, с использованием нейронных сетей. – Научные ведомости БелГУ: компьютерное моделирование. – Б.: Белгородский государственный университет, 2014. – № 15(186). – Выпуск 31/1. – С. 103-107.

Корсунов Николай Иванович

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Доктор технических наук, профессор кафедры математического и программного обеспечения информационных систем
Тел.: 8 (4722) 30-80-15
E-mail: korsunov@intbel.ru

Ломакин Алексей Владимирович

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород
Ассистент кафедры математического и программного обеспечения информационных систем
Тел.: 8 (4722) 30-80-15
E-mail: lomakin_a@bsu.edu.ru

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

A.V. LOMAKIN (*Assistant Professor of the Department of Mathematical
and Software Information Systems*)
Belgorod State National Research University, Belgorod

The approaches to the numerical solution of differential equations considered. The architecture and model of neural network for solving Navier-Stokes equation developed which also allows us to solve the Laplace and Poisson equations. The corresponding neuroequations were obtained. Proved that the neural network gives the solution of the Navier-Stokes equation. The data about calculation error were obtained based on computational experiment.

Keywords: neural network; Navier-Stokes equation; machine calculations error.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Korsunov N., Mikhelev V., Lomakin A. Application of Lattice Neural Networks for Modeling of Stationary Physical Fields // Proceedings of the 2013. – IEEE 7th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems, 2013. – Vol. 1. – P. 369-372.
2. Randall J. LeVeque. Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations, Steady State and Time Dependent Problems.
3. Fortuna L. and other. Cellular Neural Networks: A Paradigm for Nonlinear Spatio-Temporal Processing / L. Fortuna, P. Arena, D. Balya, A. Zarandy // Circuits and Systems Magazine, IEEE, 2001. – V. 1. – № 4. – P. 6-21.
4. Korsunov N.I., Lomakin A.V. Modelirovanie processov, opisываемых волновым дифференциальным уравнением, с использованием нейронных сетей. – Научные ведомости БелГУ: компьютерное моделирование. – В.: Белгородский государственный университет, 2014. – № 15(186). – Выпуск 31/1. – С. 103-107.

УДК 004.67

М.А. СУРУШКИН

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ ГИМНАСТИКИ С БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИКЕ КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

В статье представлен способ решения задачи по разработке модели методики обучения технике поведения для коррекции функционального состояния, отклоненного от нормы под действием внешних факторов (при моделировании – в ситуации игрового соревновательного стресса). Данная методика основана на компьютерной демонстрации инструкций выполнения упражнений дыхательной гимнастики аутогенной тренировки с организацией биологической обратной связи по показателям спектрального анализа вариабельности сердечного ритма с помощью датчика регистрации частоты сердечных сокращений, подключенного к USB-порту персонального компьютера. В качестве визуального сигнала обратной связи выбрано изображение с изменяющейся площадью цветных участков спектральной плотности мощности в каждом частотном диапазоне спектрограммы сердечного ритма, который в совокупности с рекомендациями по интерпретации изображения позволит участнику оценить успешность и при необходимости откорректировать собственные действия.

Ключевые слова: моделирование гимнастики; приемы саморегуляции; дыхательные упражнения; техника поведения; спектральный анализ; вариабельность сердечного ритма; соревновательный стресс; биоуправляемый игровой тренинг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баевский Р.М. и др. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин, А.П. Гаврилушкин, П.Я. Довгалевский, Ю.А. Кукушкин, Т.Ф. Миронова, Д.А. Прилуцкий, А.В. Семенов, В.Ф. Федоров, А.Н. Флейшман, М.М. Медведев // Вестник аритмологии, 2002. – ВА–N24. – С. 65-87.

2. Гримак Л.П., Звоников В.М., Скрыпников А.И. Психическая саморегуляция в деятельности человека-оператора. Вопросы кибернетики. Психические состояния и эффективность деятельности / Под ред. Ю. М. Забродина. – М., 1993. – С. 150-167.
3. Жихарев Д.Ю. Формирование волевой саморегуляции человека в спортивной деятельности. Прикладная психология и психоанализ: электрон. науч. журнал, 2010. – № 4 [Электронный ресурс]. – URL: <http://ppip.idnk.ru/index.php/-4-2010/4-2011-02-24-12-27-14/-4-2010/65--q-q> (дата обращения: 10.07.2018).
4. Зейгарник Б.В., Холмогорова А.Б., Мазур Е. Саморегуляция поведения в норме и патологии. – Психологический журнал, 1989. – Т.10. – № 2. – С. 121-133.
5. Игнатъев П.Д., Трусова А.В. Саморегуляция: обзор современных представлений. – Петербургский психологический журнал, 2016. – Санкт-Петербург. – № 15. – С. 55-69.
6. Иванников В.А. Психологические механизмы волевой регуляции, 1998. – М. – 142 с.
7. Ингерлейб М.Б. Путеводитель по дыхательным гимнастикам: анализ известных методик, 2006. – М. – 320 с.
8. Леонова А.Б., Кузнецова А.С. Психологические технологии управления состоянием человека, 2009. – М. – 311 с.
9. Пятакович Ф.А. и др. Моделирование и алгоритмизация мультипараметрического игрового биоуправления функциональным состоянием человека / Ф.А. Пятакович, М.А. Сурушкин, Т.И. Якунченко, К.Ф. Макконен // Вестник Воронежского государственного технического университета, 2011. – Т.7. – № 1. – С. 251-254.
10. Сметанкин А.А. Метод биологической обратной связи по дыхательной аритмии сердца путь к нормализации центральной регуляции дыхательной и сердечно-сосудистой систем. – Биологическая обратная связь, 1999. – № 1. – С. 18-26.
11. Сурушкин М.А. Компьютерный модуль анализа variability сердечного ритма мультипараметрической системы диагностики и биоуправляемого игрового тренинга. – Научные ведомости БелГУ, 2016. – Сер. «Экономика. Информатика». – № 16(237). – Вып. 39. – С. 132-137.
12. Шульц И.Г. Аутогенная тренировка: пер. с нем., 1985. – М. – 32 с.
13. Beatty J. Biofeedback and Behavior, 1977. – New York. – 531 p.
14. Carlson J.G., Seifert A.R. International perspectives on self-regulation and health. – The plenum series in behavioral psychophysiology and medicine, 1991. – New York. – 291 p.
15. Heart rate variability. Standards of Measurement. Physiological interpretation and clinical use. – Circulation, 1996. – V. 93. – P. 1043-1065.
16. Luthe W. Autogenic training in North America. – Autogenic training, 1965. – New York. – С. 297-303.
17. Martin M. and other. Breathing as a Tool for Self-Regulation and Self-Reflection / M. Martin, M. Seppa, P. Lehtinen, T. Toro. – New York, 2016. – 278 p.
18. Muraven M. Building Self-Control Strength: Practicing Self-Control Leads to Improved Self-Control Performance. – Journal of Experimental Social Psychology, 2010. – № 46(2). – P. 465-468.
19. Penaz J., Roukenz J., Van der Waal HJ. Spectral analysis of some spontaneous rhythms in the circulation. Leipzig. K. Marx University. – In: Biokybernetik. I Intern Symp I, 1968. – P. 233-241.
20. Rush K.S. and other. The Effects of a mindfulness and biofeedback program on the on- and off-task behaviors of students with emotional behavioral disorders / K.S. Rush, M.E. Golden, B.P. Mortenson, D. Albohn, M. Horger // Contemporary School Psychology, 2017. – V. 21. – № 4. – С. 347-357.

Сурушкин Максим Александрович

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,

г. Белгород
Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных и робототехнических систем
Тел.: 8 (4722) 30-13-00, доб. 20-16
E-mail: surushkin@bsu.edu.ru

M.A. SURUSHKIN (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of Department of Information and Robotic Systems*)
Belgorod State National Research University, Belgorod

**MODELING OF THE COMPUTER RESPIRATORY GYMNASTICS
WITH BIOFEEDBACK FOR TEACHING THE TECHNIQUE OF CORRECTION
OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE HUMAN BODY**

The article is about problem solving method related to development of teaching methods model of behavior for functional state correction (for example in imitation model during competitive gaming stress situation). This technique is based on computer demonstration of breathing exercises instructions of autogenic training with biofeedback by indicators of spectral analysis of heart rate variability registered by heart rate sensor connected by USB to personal computer. Visual feedback signal is a picture with changing square of color area of power spectral density in every frequency range of heart rate spectrogram and the recommendations for picture interpretation which allows user to evaluate success and correct his own actions. The purpose of such training sessions is a search of effective breathing according to model formulas for activation or relaxation affecting the heart variability in particular and functional state of the body generally. Acquired techniques and skills can help to carry out biofeedback game training in competitive gaming stress situation.

Keywords: *gymnastics modeling; self-control techniques; breathing exercises; behavioral techniques; spectral analysis; heart rate variability; competitive stress; biofeedback game training.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Baevskij R.M. i dr. Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnyh ehlektrokardiograficheskikh sistem / R.M. Baevskij, G.G. Ivanov, L.V. CHirejkin, A.P. Gavrilushkin, P.YA. Dovgalevskij, YU.A. Kukushkin, T.F. Mironova, D.A. Priluckij, A.V. Semenov, V.F. Fedorov, A.N. Flejshman, M.M. Medvedev // Vestnik aritmologii, 2002. – VA–N24. – S. 65-87.
2. Grimak L.P., Zvonikov V.M., Skrypnikov A.I. Psihicheskaya samoregulyaciya v deyatel'nosti cheloveka-operatora. Voprosy kibernetiki. Psihicheskie sostoyaniya i ehffektivnost' deyatel'nosti / Pod red. YU. M. Zabrodina. – M., 1893. – S. 150-167.
3. ZHiharev D.YU. Formirovanie volevoj samoregulyacii cheloveka v sportivnoj deyatel'nosti. Prikladnaya psihologiya i psihoanaliz: ehlektron: nauch. zhurnal, 2010. – № 4 [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://ppip.idnk.ru/index.php/-4-2010/4-2011-02-24-12-27-14/-4-2010/65--q-q> (data obrashcheniya: 10.07.2018).
4. Zejgarnik B.V., Holmogorova A.B., Mazur E. Samoregulyaciya povedeniya v norme i patologii. – Psihologicheskij zhurnal, 1989. – T.10. – № 2. – S. 121-133.
5. Ignat'ev P.D., Trusova A.V. Samoregulyaciya: obzor sovremennyh predstavlenij. – Peterburgskij psihologicheskij zhurnal, 2016. – Sankt-Peterburg. – № 15. – S. 55-69.
6. Ivannikov V.A. Psihologicheskie mekhanizmy volevoj regulyacii, 1998. – M. – 142 s.
7. Ingerlejb M.B. Putevoditel' po dyhatel'nym gimnastikam: analiz izvestnyh metodik, 2006. – M. – 320 s.
8. Leonova A.B., Kuznecova A.S. Psihologicheskie tekhnologii upravleniya sostoyaniem cheloveka, 2009. – M. – 311 s.
9. Pyatakovich F.A. i dr. Modelirovanie i algoritimizaciya mul'tiparametricheskogo igrovogo bioupravleniya funkcional'nym sostoyaniem cheloveka / F.A. Pyatakovich, M.A. Surushkin, T.I. YAkunchenko, K.F. Makkonen // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2011. – T.7. – № 1. – S. 251-254.
10. Smetankin A.A. Metod biologicheskoy obratnoj svyazi po dyhatel'noj aritmii serdca put' k normalizacii central'noj regulyacii dyhatel'noj i serdechno-sosudistoj sistem. – Biologicheskaya obratnaya svyaz', 1999. – № 1. – S. 18-26.
11. Surushkin M.A. Komp'yuternyj modul' analiza variabel'nosti serdechnogo ritma mul'tiparametricheskoy sistemy diagnostiki i bioupravlyaemogo igrovogo treninga. – Nauchnye vedomosti BelGU, 2016. – Ser. «EHkonomika. Informatika». – № 16(237). – Vyp. 39. – S. 132-137.

12. SHul'c I.G. Autogennaya trenirovka: per. s nem., 1985. – М. – 32 s.
13. Beatty J. Biofeedback and Behavior, 1977. – New York. – 531 p.
14. Carlson J.G., Seifert A.R. International perspectives on self-regulation and health. – The plenum series in behavioral psychophysiology and medicine, 1991. – New York. – 291 p.
15. Heart rate variability. Standards of Measurement. Physiological interpretation and clinical use. – Circulation, 1996. – V. 93. – P. 1043-1065.
16. Luthe W. Autogenic training in North America. – Autogenic training, 1965. – New York. – S. 297-303.
17. Martin M. and other. Breathing as a Tool for Self-Regulation and Self-Reflection / M. Martin, M. Seppa, P. Lehtinen, T. Toro. – New York, 2016. – 278 p.
18. Muraven M. Building Self-Control Strength: Practicing Self-Control Leads to Improved Self-Control Performance. – Journal of Experimental Social Psychology, 2010. – № 46(2). – P. 465-468.
19. Penaz J., Roukenz J., Van der Waal HJ. Spectral analysis of some spontaneous rhythms in the circulation. Leipzig. K. Marx University. – In: Biokybernetik. I Intern Symp I, 1968. – P. 233-241.
20. Rush K.S. and other. The Effects of a mindfulness and biofeedback program on the on- and off-task behaviors of students with emotional behavioral disorders / K.S. Rush, M.E. Golden, B.P. Mortenson, D. Albohn, M. Horger // Contemporary School Psychology, 2017. – V. 21. – № 4. – S. 347-357.

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

УДК 004.02

И.О. ДАТЬЕВ, А.М. ФЕДОРОВ, М.Г. ШИШАЕВ

**ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА ОНЛАЙНОВЫХ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МЕСТНЫХ СООБЩЕСТВ**

Проникновение цифровых технологий в нашу повседневную жизнь обуславливает широкое представление реальных социальных сущностей в виртуальном пространстве онлайн-социальных сетей, что открывает новые возможности для социологических исследований в целом.

Основное внимание сфокусировано на возможных методах анализа местных сообществ с использованием данных онлайн-социальных сетей, а также потенциальных проблемах, связанных с применением этих методов.

Главный вопрос, рассматриваемый в статье, существуют ли адекватные подходы к анализу местных сообществ на основе онлайн-социальных сетей? Адекватность в этом случае предполагает наличие достаточно надежных методов мониторинга реального социального субъекта (местного сообщества в нашем примере), анализируя его отражение в социальных сетях. Представлен обзор современных методов и приложений анализа социальных сетей, относящихся к рассматриваемой проблеме, а также доступных функциональных инструментов конкретной социальной сети «ВКонтакте». Кроме того, приведен пример использования сети «ВКонтакте» для анализа региональности местных сообществ на основе разработанного программного фреймворка.

Ключевые слова: анализ социальных сетей; онлайн-социальные сети; местные сообщества; региональность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Amichai-Hamburger Y., Hayat T. Social Networking. In Rössler P. – The International Encyclopedia of Media Effects, 2017. – 2. – John Wiley. – Sons, Inc. – P. 1-12. – Doi:10.1002/9781118783764.wbieme0170.
2. Bakaev V.A., Blessing A.V. Analysis of profiles in social networks. – Information Technologies and Nanotechnologies, 2017. – The Science of Data. – P. 1860-1863.

3. Chitra Devi J., Poovammal E. An Analysis of Overlapping Community Detection Algorithms in Social Networks, 2016. – *Procedia Computer Science*. – Volume 89. – P. 349-358 [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.06.082>.
4. Cribrum monitoring system [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ashmanov.com/tech-i-services/kribrum/> (Retrieved 2018-04-12).
5. Croitoru A. and other. Geovisualization of social media. *The International Encyclopedia of Geography* / A. Croitoru, A. Crooks, J. Radzikowski, A. Stefanidis // Edited by Douglas Richardson, Noel Castree, Michael F. Goodchild, Audrey Kobayashi, Weidong Liu, Richard A. Marston. – John Wiley and Sons, 2017. – Ltd. – Pages 1-17. – DOI: 10.1002/9781118786352.wbieg0605.
6. Kaur Ravneet, Singh Sarbjeet. A survey of data mining and social network analysis based anomaly detection techniques. – *Egyptian Informatics Journal*, 2016. – № 17. – P.199-216.
7. Khotilin M.I., Blagov A.V. Visualization and Cluster Analysis of Social Networks. – *CEUR Workshop Proceedings*, 2016. – Vol.1638. – P.843-850.
8. Kilduff M., Tsai W. *Social networks and organisations*. – Sage Publications, 2003. – 172 p. – DOI: <http://dx.doi.org/10.4135/9781849209915>.
9. Nakatsuji M. and others. Semantic Social Network Analysis by Cross-Domain Tensor Factorization / M. Nakatsuji, Q. Zhang, X. Lu, B. Makni, J.A. Hendler // *Transactions on Computational Social Systems*, 2017. – Vol. 4. – № 4. – P. 207-217. – Doi: 10.1109/TCSS.2017.2732685.
10. Nkala Busi. Community Education in New HIV Prevention Technologies Research. – *Handbook of Research on Technoethics*, 2009. – P. 11. – DOI: 10.4018/978-1-60566-022-6.ch022.
11. Obar Jonathan A., Wildman S. Social media definition and the governance challenge: An introduction to the special issue. – *Telecommunications policy*, 2015. – № 39(9). – P. 745–750. – Doi:10.1016/j.telpol.2015.07.014. – SSRN 2647377.
12. Scai4Twi – Internet Content Analysis System. Access mode [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.vaal.ru/show.php?id=210> (Retrieved 2018-04-12).
13. Smirnov I., Sivak E., Kozmina Y. In Search of Lost Profiles: The Reliability of VKontakte Data and its Importance in Educational Research. – *Voprosy obrazovaniya. – Educational Studies*, Moscow, 2016. – № 4. – P. 106-122.
14. Takaffoli Mansoureh and others. Community Evolution Mining in Dynamic Social Networks. *Procedia / Mansoureh Takaffoli, Farzad Sangi, J. Fagnan, O. R. Zäitane // Social and Behavioral Sciences*, 2011. – Volume 22. – Pages 49-58 [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.07.055>.
15. Wasserman S., Faust K. (1994). *Social Network Analysis in the Social and Behavioral Sciences. Social Network Analysis: Methods and Applications*. – Cambridge University Press, 1994. – P. 1-27. – ISBN 9780521387071.
16. Wellman B. and others. Computer Networks as Social Networks: Collaborative Work, Telework, and Virtual Community / B.Wellman, J. Salaff, D. Dimitrova, L. Garton, M. Gulia, C. Haythornthwaite // *Annual Review of Sociology*, 1996. – Volume 22. – P. 213-238 [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.22.1.213>.
17. Yang B., Liu D., Liu J. Discovering Communities from Social Networks: Methodologies and Applications. – *Handbook of Social Network Technologies and Applications*, 2010. – Springer. – Boston, MA. – P. 331-346 [Электронный ресурс]. – URL: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7142-5_16.
18. Zamyatina N.Yu., Yashunsky A.D. Virtual geography of virtual population. – *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*, 2018. – № 1. – P. 117-137. – DOI: 10.14515/monitoring.2018.1.07.

Датьев Игорь Олегович

ФГБУН Институт информатики и математического моделирования технологических процессов Кольского НЦ РАН, г. Апатиты

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Тел.: 8 921 153 19 07

E-mail: datyev@iimm.ru

Федоров Андрей Михайлович

ФГБУН Институт информатики и математического моделирования технологических процессов
Кольского НЦ РАН, г. Апатиты
Кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник
Тел.: 8 815 557 40 50
E-mail: fedorov@iimm.ru

Шишаев Максим Геннадьевич

ФГБУН Институт информатики и математического моделирования технологических процессов
Кольского НЦ РАН, г. Апатиты
Доктор технических наук, профессор РАН, главный научный сотрудник
ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет», г. Мурманск
Проректор по стратегическому развитию
Тел.: 8 815 557 40 50
E-mail: shishaev@iimm.ru

I.O. DAT'EV (Candidate of Engineering Sciences, Senior Researcher)

A.M. FYoDOROV (Candidate of Engineering Sciences, Leading Researcher)

M.G. ShISHAEV (Doctor of Engineering Sciences, Professor of RAS, Chief Researcher)

*Establishment of Russian Academy of Sciences Institute of Informatics and Mathematical Modeling of Technological
Processes of the Kola Science Center RAS, Apatity
(Vice-rector for Strategic Development)
Murmansk Arctic State University, Murmansk*

ONLINE SOCIAL NETWORKS ANALYSIS FOR STUDYING LOCAL COMMUNITIES

The penetration of digital technologies into our daily lives determines the wide representation of real social entities in the virtual space of online social networks, which opens new opportunities for sociological research.

The focus is on possible methods for analyzing local communities using the data of online social networks, as well as potential problems associated with the application of these methods.

The main question considered in the article is whether there are adequate approaches to the analysis of local communities based on online social networks? Adequacy in this case assumes the existence of sufficiently reliable methods of monitoring the real social entity (the local community in our work), analyzing its reflection in online social networks. The review of modern methods and applications of social networks analysis related to the problem under consideration, as well as available software tools of a particular social networking service "VKontakte" is presented. In addition, an example is given of using the VKontakte network to analyze the regionality of local communities based on the developed software framework.

Keywords: *analysis of social networks; online social networks; local communities; regionality.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Amichai-Hamburger Y., Hayat T. Social Networking. In Rössler P. – The International Encyclopedia of Media Effects, 2017. – 2. – John Wiley. – Sons, Inc. – P. 1-12. – Doi:10.1002/9781118783764.wbieme0170.
2. Bakaev V.A., Blessing A.V. Analysis of profiles in social networks. – Information Technologies and Nanotechnologies, 2017. – The Science of Data. – P. 1860-1863.
3. Chitra Devi J., Poovammal E. An Analysis of Overlapping Community Detection Algorithms in Social Networks, 2016. – Procedia Computer Science. – Volume 89. – P. 349-358 [EHlektronnyj resurs]. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.06.082>.
4. Cribrum monitoring system [EHlektronnyj resurs]. – URL: <https://www.ashmanov.com/tech-i-services/kribrum/> (Retrieved 2018-04-12).
5. Croitoru A. and others. Geovisualization of social media. The International Encyclopedia of Geography/ A. Croitoru, A. Crooks, J. Radzikowski, A. Stefanidis // Edited by Douglas Richardson, Noel Castree, Michael F. Goodchild, Audrey Kobayashi, Weidong Liu, Richard A. Marston. – John Wiley and Sons, 2017. – Ltd. – Pages 1-17. – DOI: 10.1002/9781118786352.wbieg0605.
6. Kaur Ravneet, Singh Sarbjeet. A survey of data mining and social network analysis based anomaly detection techniques. – Egyptian Informatics Journal, 2016. – № 17. – P.199-216.

7. Khotilin M.I., Blagov A.V. Visualization and Cluster Analysis of Social Networks. – CEUR Workshop Proceedings, 2016. – Vol.1638. – P.843-850.
8. Kilduff M., Tsai W. Social networks and organisations. – Sage Publications, 2003. – 172 p. –DOI: <http://dx.doi.org/10.4135/9781849209915>.
9. Nakatsuji M. and others. Semantic Social Network Analysis by Cross-Domain Tensor Factorization / M. Nakatsuji, Q. Zhang, X. Lu, B. Makni, J.A. Hendler // Transactions on Computational Social Systems, 2017. – Vol. 4. – № 4. – P. 207-217. – Doi: 10.1109/TCSS.2017.2732685.
10. Nkala Busi. Community Education in New HIV Prevention Technologies Research. – Handbook of Research on Technoethics, 2009. – P. 11. – DOI: 10.4018/978-1-60566-022-6.ch022.
11. Obar Jonathan A., Wildman S. Social media definition and the governance challenge: An introduction to the special issue. – Telecommunications policy, 2015. – № 39(9). – P. 745–750. – Doi:10.1016/j.telpol.2015.07.014. – SSRN 2647377.
12. Scai4Twi – Internet Content Analysis System. Access mode [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.vaal.ru/show.php?id=210> (Retrieved 2018-04-12).
13. Smirnov I., Sivak E., Kozmina Y. In Search of Lost Profiles: The Reliability of VKontakte Data and its Importance in Educational Research. – Voprosy obrazovaniya. – Educational Studies, Moscow, 2016. – № 4. – P. 106-122.
14. Takaffoli Mansoureh and others. Community Evolution Mining in Dynamic Social Networks. Procedia / Mansoureh Takaffoli, Farzad Sangi, J. Fagnan, O. R. Zaitane // Social and Behavioral Sciences, 2011. – Volume 22. – Pages 49-58 [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.07.055>.
15. Wasserman S., Faust K. (1994). Social Network Analysis in the Social and Behavioral Sciences. Social Network Analysis: Methods and Applications. – Cambridge University Press, 1994. – P. 1-27. – ISBN 9780521387071.
16. Wellman B. and others. Computer Networks as Social Networks: Collaborative Work, Telework, and Virtual Community / B.Wellman, J. Salaff, D. Dimitrova, L. Garton, M. Gulia, C. Haythornthwaite // Annual Review of Sociology, 1996. – Volume 22. – P. 213-238 [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.22.1.213>.
17. Yang B., Liu D., Liu J. Discovering Communities from Social Networks: Methodologies and Applications. – Handbook of Social Network Technologies and Applications, 2010. – Springer. – Boston, MA. – P. 331-346 [Электронный ресурс]. – URL: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7142-5_16.
18. Zamyatina N.Yu., Yashunsky A.D. Virtual geography of virtual population. – Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes, 2018. – № 1. – P. 117-137. – DOI: 10.14515/monitoring.2018.1.07.

УДК 338.36:681.3

О.И. МОРОЗОВА, А.В. СЕМЕНИХИНА, Д.Н. ТОРГАЧЕВ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ВЫБОРА И РЕАЛИЗАЦИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

В статье показана роль и значение информационных технологий при выборе и внедрении высокотехнологичных проектов на промышленных предприятиях, представлены модели выбора бизнес-проектов и условия их применения, даны рекомендации по проведению дополнительных работ при реализации высококачественных технологий для создания условий их эффективного внедрения.

Ключевые слова: информационные технологии; высокотехнологичные проекты; модели выбора бизнес-проектов; экономический эффект; промышленное предприятие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационные системы управления проектами [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.cfin.ru/press/marketing-2/02.shtml>.
2. Успенко В.И., Куклин В.М., Захарченков А.С. Управление проблемным предприятием: монография. – Харьков: Бурун Книга, 2010. – 336 с.
3. Семенихина А.В. Информационные технологии организации новых бизнес-процессов на промышленном предприятии: управленческий аспект. – Известия ТулГУ. – Экономические и юридические науки, 2015. – №2-1. – С. 53-60.

4. Никитин С.А. Современные проблемы менеджмента в условиях научно-технологической трансформации: монография / под ред. С.А. Никитина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 260 с.
5. Управление ИТ-проектами: методологии, инструменты, специфика [Электронный ресурс]. – URL: <https://ecm-journal.ru/docs/Upravlenie-IT-proektami-metodologii-instrumenty-specifika.aspx>.

Морозова Ольга Ивановна

ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева», г. Орел

Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и государственного управления

E-mail: 777olia09@mail.ru

Семенихина Анна Викторовна

ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева», г. Орел

Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента и государственного управления

E-mail: an-semenikhina@rambler.ru

Торгачев Дмитрий Николаевич

ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева», г. Орел

Кандидат экономических наук, доцент, начальник управления кадрового стратегического развития

E-mail: d_torgachev@mail.ru

O.I. MOROZOVA (*Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor of the Department of Management and State Management*)

A.V. SEMENIXINA (*Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor of the Department of Management and State Management*)

D.N. TORGACHYoV (*Candidate of Economic Sciences,
Head of Department of Personnel Strategic Development
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*)

**INFORMATION TECHNOLOGIES AS THE EFFECTIVE INSTRUMENT OF THE CHOICE
AND IMPLEMENTATION OF HI-TECH PROJECTS AT THE ENTERPRISES**

The article shows the role and importance of information technologies in the selection and implementation of high-tech projects in industrial enterprises, the models of the choice of business projects and the conditions of their application, recommendations for additional work in the implementation of high-quality technologies to create conditions for their effective implementation.

Keywords: *information technologies; hi-tech projects; models of the choice of business projects; economic effect; industrial enterprise.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Informacionnye sistemy upravleniya proektami [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://www.cfin.ru/press/marketing-2/02.shtml>.
2. Uspalenko V.I., Kuklin V.M., Zaharchenkov A.S. Upravlenie problemnym predpriyatiem: monografiya. – Har'kov: Burun Kniga, 2010. – 336 s.
3. Semenixina A.V. Informacionnye tekhnologii organizacii novyh biznes-processov na promyshlennom predpriyatii: upravlencheskij aspekt. – Izvestiya TulGU. – EHkonomicheskie i yuridicheskie nauki, 2015.– №2-1. – S. 53-60.
4. Nikitin S.A. Sovremennye problemy menedzhmenta v usloviyah nauchno-tekhnologicheskoy transformacii: monografiya / pod red. S.A. Nikitina. – SPb.: Izd-vo Politekhn. un-та, 2017. – 260 s.
5. Upravlenie IT-proektami: metodologii, instrumenty, specifika [EHlektronnyj resurs]. – URL: <https://ecm-journal.ru/docs/Upravlenie-IT-proektami-metodologii-instrumenty-specifika.aspx>.

УДК 665.637.88

О.А. ВОРОНИНА, В.А. ЛОБАНОВА, Н.Г. ЛОБАНОВА

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА ЦЕНТРАЛЬНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО РОТАТАБЕЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА В СРЕДЕ MATHCAD

В статье описана реализация метода центрального композиционного ротатабельного планирования эксперимента для описания процесса выработки битумов и топлива из тяжелой нефти в программе Mathcad. Построен центральный композиционный ротатабельный план второго порядка для пяти факторов, рассчитано уравнение регрессии.

Ключевые слова: мини-НПЗ; метод центрального композиционного ротатабельного планирования; нефтепереработка; битум; тяжелая нефть; метод; эксперимент.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лобанова В.А., Еременко В.Т., Фомин Н.И. Исследование и управление процессом выработки вязких битумов для дорожного строительства в условиях мини-НПЗ. – Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017. – С.168-173.
2. ГОСТ 24026-80. Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения. – Москва: Изд-во стандартов, 1980. – 14 с.
3. Лобанова В.А., Фомин Н.И. Оптимизация моделей и анализ характеристик качества готового продукта при первичной переработке нефти. – Информационные системы и технологии. – Орел: ФГБОУ ОГУ имени И.С. Тургенева, 2017. – № 3. – С. 58-66.

Воронина Оксана Александровна

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», г. Орел

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Электроника, радиотехника и системы связи»

Тел.: 8 906 570 16 66

E-mail: voronina_o_a@mail.ru

Лобанова Валентина Андреевна

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», г. Орел

Кандидат технических наук, профессор кафедры «Электроника, радиотехника и системы связи»

Тел.: 8 905 046 08 65

E-mail: lvanata@yandex.ru

Лобанова Наталья Геннадьевна

ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева», г. Орел

Аспирант кафедры «Информационная безопасность»

Тел.: 8 905 046 08 65

E-mail: lvanata@yandex.ru

O.A. VORONINA (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of Department of «Electronics, Radio Engineering and Communication Systems»*)

V.A. LOBANOVA (*Candidate of Engineering Sciences,
Professor of Department of «Electronics, Radio Engineering and Communication Systems»*)

N.G. LOBANOVA (*Post-graduate Student of Department of Information Security)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*)

**IMPLEMENTATION OF THE METHOD OF CENTRAL COMPOSITE ROTATABLE DESIGN
OF EXPERIMENTS IN MATHCAD**

The article describes the implementation of the method of Central composite rotatable experiment planning to describe the process of producing bitumen and fuel from heavy oil in the Mathcad program. The Central composition rotatable plan of the second order for five factors is constructed, the regression equation is calculated.

Keywords: mini-refinery; Central composite rotatable planned refineries; bitumen; heavy oil; method; experiment.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Lobanova V.A., Eremenko V.T., Fomin N.I. Issledovanie i upravlenie processom vyrabotki vyazkih bitumov dlya dorozhnogo stroitel'stva v usloviyah mini-NPZ. – Vestnik BGTU im. V.G. Shuhova, 2017. – S.168-173.
2. GOST 24026-80. Issledovatel'skie ispytaniya. Planirovanie ehksperimenta. Terminy i opredeleniya. – Moskva: Izd-vo standartov, 1980. – 14 s.
3. Lobanova V.A., Fomin N.I. Optimizaciya modelej i analiz harakteristik kachestva gotovogo produkta pri pervichnoj pererabotke nefti. – Informacionnye sistemy i tekhnologii. – Orel: FGBOU OGU imeni I.S. Turgeneva, 2017. – № 3. – S. 58-66.

УДК 62-529

А.В. ГУСАРОВ, П.С. КОШЛЯКОВ, Е.Ю. МЕДВЕДЕВ, В.С. НАЗИНА

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ РЕГУЛЯТОРА В СИСТЕМАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

В статье рассматривается методика автоматического расчета коэффициентов регулятора в системах промышленной автоматизации и проблемы реализации данной методики. Рассматриваемая методика реализована на программируемом логическом контроллере Unidrive M400 фирмы Emerson. Расчеты выполнены на языке ST стандарта МЭК 61131-3 в SCADA-системе MasterSCADA 4D.

Ключевые слова: автоматическая настройка коэффициентов регулятора; ПИД-регулятор; промышленный регулятор; программируемый логический контроллер; стандарт МЭК 61131-3; SCADA-система MasterSCADA 4D.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ziegler J.G., Nichols N.B. Optimum settings for automatic controllers // Trans. ASME, 1942. – Vol. 64. – P. 759-768.
2. Chien K.L., Hrones J.A., Reswick J.B. On automatic control of generalized passive systems // Trans. ASME, 1952. – Vol. 74. – P. 175-185.
3. Сидорова А.А. Беспойсковый метод расчета настроек регуляторов на минимум квадратичного критерия [Электронный ресурс]. – URL: https://www.mpei.ru/Science/Dissertations/dissertations/Dissertations/BurtsevaYS_diss.pdf (дата обращения: 20.05.2018).
4. Nelder J.A., Mead R.A. A simplex method for function minimization. – Computer journal, 1964. – № 7.
5. Ротач В.Я., Вишнякова Ю.Н. Система управления технологическими процессами с моделью состояния объекта. – Теплоэнергетика, 2005. – № 10. – С. 42-47.
6. Сидорова А.А. Определение наиболее эффективного метода настройки ПИД-регулятора [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.problem-info.ssc.ru/2012-5/24.pdf> (дата обращения: 20.05.2018).
7. Сидорова А.А. Выбор эффективного метода настройки ПИД-регулятора [Электронный ресурс]. – URL: http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/46585/1/conference_tpu-2017-C04_p175-176.pdf (дата обращения: 20.05.2018).

8. Система компьютерной алгебры Wolfram Mathematica [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.wolfram.com/mathematica/> (дата обращения: 22.05.2018).
9. Программируемый логический контроллер Unidrive M400 [Электронный ресурс]. – URL: http://www.driveka.ru/upload/iblock/7b6/unidrive%20m400_ru%20sp.n.%200778-0060-01%20feb13f.pdf (дата обращения: 22.05.2018).
10. SCADA система MasterSCADA 4D [Электронный ресурс]. – URL: <http://insat.ru/products/?category=1536> (дата обращения: 23.05.2018).
11. Лабораторный стенд на основе ПЛК ОВЕН [Электронный ресурс]. URL: http://www.uralstend.ru/shop/gray/programmiruemye_kontrollery/programmiruemyj_logicheskiy_kontroller_oven_ispolnenie_monoblochnoe_s_noutbukom_plk-oven_mn/ (дата обращения: 25.05.2018).
12. PLC-200 [Электронный ресурс]. – URL: <http://labbox.ru/index.php?productID=2174> (дата обращения: 27.05.2018).
13. Типовой комплект учебного оборудования «Система автоматического управления ОВЕН» [Электронный ресурс]. – URL: http://labstand.ru/catalog/sistemy_avtomatizatsii_i_upravleniya_sau/tipovoy_komplekt_uchebnogo_oborudovaniya_sistema_avtomaticheskogo_upravleniya_oven_ispolnenie_nastol_6270 (дата обращения: 27.05.2018).

Гусаров Александр Вячеславович

ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет»,
г. Рыбинск

Кандидат технических наук, доцент

Тел.: 8 915 977 11 25

E-mail: alvgus@mail.ru

Кошляков Павел Сергеевич

ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет»,
г. Рыбинск

Магистрант

Тел.: 8 915 973 96 85

E-mail: pkoshlyakov1@yandex.ru

Медведев Евгений Юрьевич

ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет»,
г. Рыбинск

Студент

Тел.: 8 999 799 54 04

E-mail: evge.med@mail.ru

Назина Вера Сергеевна

ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет»,
г. Рыбинск

Магистрант

Тел.: 8 915 980 97 01

E-mail: veranazina95@mail.ru

A.V. GUSAROV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*)

P.S. KOSHLYAKOV (*Master Student*)

E.Yu. MEDVEDEV (*Student*)

V.S. NAZINA (*Master Student*)

Rybinsk State Aviation Technical University, Rybinsk

**METHOD OF AUTOMATIC CALCULATION OF THE REGULATOR RATIO
IN INDUSTRIAL AUTOMATION SYSTEMS**

In the article the technique of automatic calculation of regulator coefficients in industrial automation systems and the problems of implementing this technique are considered. The method considered in this article is performed on the Unidrive M400 programmable logic controller from Emerson. The calculations themselves are performed in the ST language of the standard IEC 61131-3, in the SCADA system MasterSCADA 4D.

Keywords: automatic adjustment of the regulator coefficients; PID controller; industrial controller; programmable logic controller; IEC 61131-3 standard.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Ziegler J.G., Nichols N.B. Optimum settings for automatic controllers // Trans. ASME, 1942. – Vol. 64. – P. 759-768.
2. Chien K. L., Hrones J. A., Reswick J. B. On automatic control of generalized passive systems // Trans. ASME, 1952. – Vol. 74. – P. 175-185.
3. Sidorova A.A. Bespoiskovyy metod rascheta nastroek regulyatorov na minimum kvadrachnogo kriteriya [EHlektronnyj resurs]. – URL: https://www.mpei.ru/Science/Dissertations/dissertations/Dissertations/BurtsevaYS_diss.pdf (data obrashcheniya: 20.05.2018).
4. Nelder J.A., Mead R.A. A simplex method for function minimization. – Computer journal, 1964. – № 7.
5. Rotach V.YA., Vishnyakova YU.N. Sistema upravleniya tekhnologicheskimi processami s model'yu sostoyaniya ob"ekta. – Teploehnergetika, 2005. – № 10. – S. 42-47.
6. Sidorova A.A. Opredelenie naibolee ehffektivnogo metoda nastrojki PID-regulyatora [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://www.problem-info.sccc.ru/2012-5/24.pdf> (data obrashcheniya: 20.05.2018).
7. Sidorova A.A. Vychor ehffektivnogo metoda nastrojki PID-regulyatora [EHlektronnyj resurs]. – URL: http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/46585/1/conference_tpu-2017-C04_p175-176.pdf (data obrashcheniya: 20.05.2018).
8. Sistema komp'yuternoj algebrы Wolfram Mathematica [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://www.wolfram.com/mathematica/> (data obrashcheniya: 22.05.2018).
9. Programmiruemyj logicheskij kontroller Unidrive M400 [EHlektronnyj resurs]. – URL: http://www.driveka.ru/upload/iblock/7b6/unidrive%20m400_ru%20sp.n.%200778-0060-01%20feb13f.pdf (data obrashcheniya: 22.05.2018).
10. SCADA sistema MasterSCADA 4D [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://insat.ru/products/?category=1536> (data obrashcheniya: 23.05.2018).
11. Laboratornyj stend na osnove PLK OVEN [EHlektronnyj resurs]. – URL: http://www.uralstend.ru/shop/gray/programmiruemye_kontrollery/programmiruemyj_logicheskij_kontroller_oven_ispolnenie_monoblochnoe_s_noutbukom_plk-oven_mn/ (data obrashcheniya: 25.05.2018).
12. PLC-200 [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://labbox.ru/index.php?productID=2174> (data obrashcheniya: 27.05.2018).
13. Tipovoj komplet uchebnogo oborudovaniya «Sistema avtomaticheskogo upravleniya OVEN» [EHlektronnyj resurs]. – URL: http://labstand.ru/catalog/sistemy_avtomatizatsii_i_upravleniya_sau/tipovoy_komplekt_uchebnogo_oborudovaniya_sistema_avtomaticheskogo_upravleniya_oven_ispolnenie_nastol_6270 (data obrashcheniya: 27.05.2018).

УДК 621.396.67

А.М. СОЛОВЬЕВ, И.А. ХОДЖАЕВ

СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ОБСТАНОВКИ

На основе взаимосвязи существенных свойств информационного процесса и информационной системы, разработана структура мониторинга радиоэлектронной обстановки. Необходимость реализации различных функций при сохранении существенных свойств в процессе функционирования системы радиомониторинга послужило основой представления ее структуры как композиционной, состоящей из целевой, функциональной, операционной (алгоритмической) и технической структур.

Ключевые слова: радиомониторинг; информационная система; подсистема; структура; радиоэлектронная обстановка; существенные свойства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бушуев С.Н., Осадчий А.С., Фролов В.М. Теоретические основы создания информационно-технических систем. – СПб.: ВАС, 1998. – 404 с.
2. Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
3. Абомелик Т.П. Управление качеством электронных средств. – Ульяновск: УлГТУ, 2007. – 127 с.
4. Дрейзин В.Э., Кочура А.В. Управление качеством электронных средств. – М.: Изд.: Академия ИЦ, 2010. – 285 с.
5. Рембовский А.М., Ашихмин А.В., Козьмин В.А. Автоматизированные системы радиоконтроля и их компоненты. – М.: Горячая линия – Телеком, 2017. – 424 с.
6. Чепелев В.В. Системы радиомониторинга и их компоненты. – Электроника: Наука, технология, бизнес, 2005. – № 3. – С. 54-55.
7. Ашихмин А.В. и др. Радиомониторинг: вчера, сегодня, завтра (Теория и практика построения системы радиомониторинга) / А.В. Ашихмин, Виноградов, П.В. Слободянюк, В.Г. Благодарный // Под общ. ред. П.В. Слободянюка. – Прилуки: ООО «Издательство «Air-Поліграф», 2010. – 296 с.
8. Рембовский А.М., Ашихмин А.В., Козьмин В.А. Радиомониторинг – задачи, методы, средства / Под ред. А. М. Рембовского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. – 624 с.
9. Кирсанов Э.А., Сирота А.А. Обработка информации в пространственно-распределенных системах радиомониторинга: статистический и нейросетевой подходы. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. – 344 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/24416>.
10. Нарытник Т.Н. Основы управления использованием радиочастотного ресурса: учебное пособие. – К.: Основа, 2008. – 145 с.
11. Глазнев А.А. и др. Автоматизированный радиоконтроль излучений – задачи и средства / А.А. Глазнев, В.А. Козьмин, Г.В. Литвинов, И.А. Шадрин // Специальная техника, 2002. – С. 4-9.
12. Технические средства радиомониторинга фирмы "ИРКОС" [Электронный ресурс] – URL: <http://militaryarticle.ru/viniti-ran/2004-viniti/11140-tehnicheskie-sredstva-radiomonitoringa-firmy-irkos> (дата обращения: 08.04.2017).
13. Рембовский А.М., Ашихмин А.В., Козьмин В.А. Радиомониторинг – задачи, методы, средства / Под ред. А.М. Рембовского. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. – 624 с.
14. Ашихмин А.В., Козьмин В.А., Рембовский А.М. Наземные мобильные комплексы радиоконтроля и пеленгования. – Специальная техника. – Спец. выпуск, 2002. – С. 30-41.
15. Соловьев А.М. О декомпозиции информационной системы радиомониторинга. – Информационные системы и технологии, 2018. – № 2.
16. Раков В.И. О структурном контроле технических средств управления. – Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика, 2005. – № 12. – С. 40-47.
17. Раков В.И. Инфографический подход к моделированию систем управления с переменной структурой: автореф. дис. ... д-та техн. наук В. И. Ракова. – Орел, 2007. – 16 с.
18. Дмитриев А.К. Основы построения и контроля сложных систем. – Л.: Энергоатомиздат: Ленингр. отделение, 2005. – 192 с.
19. Давыдов П.С. Техническая диагностика радиоэлектронных систем и устройств. – М.: Связь, 1988.
20. Колявин В.П. Надежность и техническая диагностика судового электрооборудования и автоматики. – С.-Пб.: ЭЛМОР, 1996.
21. Соловьев А.М. Особенности распределенных АСУ ТП. – Информационные системы и технологии, 2016. – № 5(97). – С. 50-56.
22. Соловьев А.М. Система мониторинга радиоэлектронной обстановки в АСУТП. –

Информационные системы и технологии, 2017. – № 3 (101).

23. Бомштейн Б.Д. Качественные показатели трактов и каналов высокочастотных систем передачи. – М.: Связь, 1972 г. – 208 с.
24. Ерохин Г.А. и др. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн: учебник для вузов / Г.А. Ерохин, О.В. Чернышев, Н.Д. Козырев, В.Г. Кочержевский / Под ред. Г.А. Ерохина. – 2-е изд., испр. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 491 с.
25. Андронов Е.В. Теоретический аппарат измерений на СВЧ: Методы измерений на СВЧ. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. – Том 1. – 804 с.
26. Бодиловский В.Г. Справочник молодого радиста. М.: Высш. Школа, 2007 г.
27. Техническая диагностика и ремонтпригодность средств и комплексов связи / Под ред. Ксенза С.П., 1982. – С. 216.

Соловьев Александр Михайлович

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

Кандидат технических наук, сотрудник

Тел.: 8 (4862) 49-82-59

E-mail: solowjevam@mail.ru

Ходжаев Ильмир Абдуллаевич

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

Кандидат технических наук, сотрудник

Тел.: 8 920 286 70 73

E-mail: timofej@orel.ru

A.M. SOLOV'YO V (*Candidate of Engineering Sciences, Employee*)

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

ON DECOMPOSITION OF THE INFORMATION SYSTEM OF RADIOMONITORING

As a basis for the decomposition of radiomonitoring, its essential properties are chosen, which determine the qualitative and quantitative characteristics of the system and are realized by its constituent components, whose performance quality assessment can be performed using known parameters and characteristics

Keywords: *radiomonitoring components; information system; performance evaluation; essential properties of radio monitoring; conversion function.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Bushuev S.N., Osadchij A.S., Frolov V.M. Teoreticheskie osnovy sozdaniya informacionno-tekhnicheskikh sistem. – SPb.: VAS, 1998. – 404 s.
2. Anfilatov B.C., Emel'yanov A.A., Kukushkin A.A. Sistemnyj analiz v upravlenii: ucheb. posobie. – М.: Finansy i statistika, 2002. – 368 s.
3. Abomelik T.P. Upravlenie kachestvom ehlektronnyh sredstv. – Ul'yanovsk: UIGTU, 2007. – 127 s.
4. Drejzin V.EH., Kochura A.V. Upravlenie kachestvom ehlektronnyh sredstv. – М.: Izd.: Akademiya IC, 2010. – 285 s.
5. Rembovskij A.M., Ashihmin A.V., Koz'min V.A. Avtomatizirovannye sistemy radiokontrolya i ih komponenty. – М.: Goryachaya liniya – Telekom, 2017. – 424 s.
6. Shepelev V.V. Sistemy radiomonitoringa i ih komponenty. – EHlektronika: Nauka, tekhnologiya, biznes, 2005. – № 3. – С. 54-55.
7. Ashihmin A.V. i dr. Radiomonitoring: vchera, segodnya, zavtra (Teoriya i praktika postroeniya sistemy radiomonitoringa) / A.V. Ashihmin, Vinogradov, P.V. Slobodyanyuk, V.G. Blagodarnyj // Pod obshch. red. P.V. Slobodyanyuka. – Priluki: OOO «Izdatel'stvo «Air-Poligraf», 2010. – 296 s.
8. Rembovskij A.M., Ashihmin A.V., Koz'min V.A. Radiomonitoring – zadachi, metody, sredstva / Pod red. A. M. Rembovskogo. – 2-e izd., pererab. i dop. – М.: Goryachaya liniya – Telekom, 2010. – 624 s.
9. Kirsanov E.H.A., Sirota A.A. Obrabotka informacii v prostranstvenno-raspredelennyh sistemah radiomonitoringa: statisticheskij i nejrosetevoj podhody. – М.: FIZMATLIT, 2012. – 344 с. [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/24416>.
10. Narytnik T.N. Osnovy upravleniya ispol'zovaniem radiochastotnogo resursa: uchebnoe posobie. – К.:

- Osnova, 2008. – 145 с.
11. Glaznev A.A. i dr. Avtomatizirovannyj radiokontrol' izluchenij – zadachi i sredstva / A.A. Glaznev, V.A. Koz'min, G.V. Litvinov, I.A. SHadrin // Special'naya tekhnika, 2002. – S. 4-9.
 12. Tekhnicheskie sredstva radiomonitoringa firmy "IRKOS" [EHlektronnyj resurs] – URL: <http://militaryarticle.ru/viniti-ran/2004-viniti/11140-tehnicheskie-sredstva-radiomonitoringa-firmy-irkos> (data obrashcheniya: 08.04.2017).
 13. Rembovskij A.M., Ashihmin A.V., Koz'min V.A. Radiomonitoring – zadachi, metody, sredstva / Pod red. A.M. Rembovskogo. – Izd. 2-e, pererab. i dop. – M.: Goryachaya liniya – Telekom, 2010. – 624 s.
 14. Ashihmin A.V., Koz'min V.A., Rembovskij A.M. Nazemnye mobil'nye komplekсы radiokontrolya i pelengovaniya. – Special'naya tekhnika. – Spec. vypusk, 2002. – S. 30-41.
 15. Solov'ev A.M. O dekompozicii informacionnoj sistemy radiomonitoringa. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2018. – № 2.
 16. Rakov V.I. O strukturnom kontrole tekhnicheskikh sredstv upravleniya. – Pribory i sistemy. Upravlenie, kontrol', diagnostika, 2005. – № 12. – S. 40-47.
 17. Rakov V.I. Infograficheskij podhod k modelirovaniyu sistem upravleniya s peremennoj strukturoj: avtoref. dis. ... d-ta tekhn. nauk V. I. Rakova. – Orel, 2007. – 16 s.
 18. Dmitriev A.K. Osnovy postroeniya i kontrolya slozhnyh sistem. – L.: ENergoatomizdat: Leningr. otdelenie, 2005. – 192 s.
 19. Davydov P.S. Tekhnicheskaya diagnostika radioehlektronnyh sistem i ustrojstv. – M.: Svyaz', 1988.
 20. Kolyavin V.P. Nadezhnost' i tekhnicheskaya diagnostika sudovogo ehlektrooborudovaniya i avtomatiki. – S.-Pb.: EHL MOR, 1996.
 21. Solov'ev A.M. Osobennosti raspredelennyh ASU TP. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2016. – № 5(97). – S. 50-56.
 22. Solov'ev A.M. Sistema monitoringa radioehlektronnoj obstanovki v ASUTP. – Informacionnye sistemy i tekhnologii, 2017. – № 3 (101).
 23. Bomshtejn B.D. Kachestvennye pokazateli traktov i kanalov vysokochastotnyh sistem peredachi. – M.: Svyaz', 1972 g. – 208 s.
 24. Erohin G.A. i dr. Antenno-fidernye ustrojstva i rasprostranenie radiovoln: uchebnik dlya vuzov / G.A. Erohin, O.V. Chernyshev, N.D. Kozyrev, V.G. Kocherzhevskij / Pod. red. G.A. Erohina. – 2-e izd., ispr. – M.: Goryachaya liniya-Telekom, 2004. – 491 s.
 25. Andronov E.V. Teoreticheskij apparat izmerenij na SVCH: Metody izmerenij na SVCH. – Tomsk: TML-Press, 2010. – Tom 1. – 804 s.
 26. Bodilovskij V.G. Spravochnik molodogo radista. M.: Vyssh. Shkola, 2007 g.
 27. Tekhnicheskaya diagnostika i remontoprigradnost' sredstv i kompleksov svyazi / Pod red. Ksenza S.P., 1982. – S. 216.

*МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ*

УДК 681.3.068

О.В. АМЕЛИНА, А.П. ГОРДИЕНКО, А.В. ЧИЖОВ

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИНТАКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА
МЕТОДОМ РЕКУРСИВНОГО ВОСХОЖДЕНИЯ**

В статье описывается метод построения синтаксического анализатора, основанный на рекурсивном восхождении. Показано, что, начиная с дедуктивного определения процесса разбора, можно перейти к рекурсивным определениям и далее получить код на функциональном языке. На основе предложенного метода можно построить генератор компиляторов.

Ключевые слова: функциональное программирование; рекурсивное восхождение; методы синтаксического разбора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Stuart M. Shieber, Yves Schabes, Fernando C.N. Pereira. Principles and implementation of deductive parsing. – The Journal of Logic Programming. – Volume 24. – Issues 1-2.– July-August 1995. – P. 3-36.

2. René Leermakers and others. Lex Augusteijn, Frans E.J. Kruseman Aretz, A functional LR parser / René Leermakers, Lex Augusteijn, Frans E.J., Kruseman Aretz // Theoretical Computer Science. – Volume 104. – Issue 2. – 12 October 1992. – P. 313-323.
3. Ахо А.В., Сети Р. Ульман Дж. Д. Компиляторы: Принципы, технологии и инструменты. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 768 с.
4. Haskell 2010 Language Report by Simon Marlow [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.haskell.org/definition/haskell2010.pdf>.

Амелина Ольга Викторовна

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем
Тел.: 8 (4862) 75-01-06
E-mail: shu-shu-oa@yandex.ru

Гордиенко Александр Петрович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Программная инженерия»
Тел.: 8 (4862) 47-37-88
E-mail: algord@rambler.ru

Чижов Александр Владимирович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Программная инженерия»
Тел.: 8 906 664 36 36
E-mail: alexandrchizhov@gmail.com

O.V. AMELINA (*Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Information Systems*)

A.P. GORDIENKO (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of Department of Software Engineering*)

A.V. ChIzhOV (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of Department of Software Engineering
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*)

**FUNCTIONAL IMPLEMENTATION OF A SYNTACTIC ANALYZER
BY THE METHOD OF A RECURSIVE ASCENT**

The article describes a method for building a syntactic analyzer based on recursive ascent. It is shown that, starting with a deductive definition of the parsing process, one can proceed to recursive definitions and then obtain code in a functional language. Based on the proposed method, you can build a compiler generator.

Keywords: *functional programming; context-free grammar; parsing methods.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Stuart M. Shieber, Yves Schabes, Fernando C.N. Pereira. Principles and implementation of deductive parsing. – The Journal of Logic Programming. – Volume 24. – Issues 1-2.– July-August 1995. – P. 3-36.
2. René Leermakers and others. Lex Augusteijn, Frans E.J. Kruseman Aretz, A functional LR parser / René Leermakers, Lex Augusteijn, Frans E.J., Kruseman Aretz // Theoretical Computer Science. – Volume 104. – Issue 2. – 12 October 1992. – P. 313-323.
3. Aho A.V., Seti R. Ul'man Dzh.D. Kompilyatory: Principy, tekhnologii i instrumenty. – М.: Izdatel'skiy dom «Vil'yams», 2003. – 768 s.
4. Haskell 2010 Language Report by Simon Marlow [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.haskell.org/definition/haskell2010.pdf>.

УДК 629.083

Г.Н. БУЛГАКОВ, С.Н. ЛАЗАРЕВ, В.А. ЛЮБИМОВ

ОЦЕНКА СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ В ПОСТГАРАНТИЙНЫЙ ПЕРИОД

В статье рассматриваются вопросы оценки способов восстановления сложных технических комплексов в постгарантийный период на основе сравнения вариантов восстановления с учетом принятых частных показателей (временных, стоимостных, технологических, организационных и др.), их свертки и расчета интегральных значений сравниваемых вариантов.

Ключевые слова: *технический комплекс; техническая готовность; способы восстановления; контракт на закупку; услуги; частные показатели; нормирование; интегральный показатель.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».
2. Петровский А.Б. Теория принятия решений. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 400 с.
3. Спицнадель В.Н. Теория и практика принятия оптимальных решений: учебное пособие. – СПб.: Издательский дом «Бизнес пресса», 2002. – 393 с.

Булгаков Геннадий Николаевич

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

Лазарев Сергей Николаевич

ФГКВБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Доцент, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-98-23, 8 920 280-89-67.
E-mail: serg.orel@mail.ru

Любимов Владимир Алексеевич

ФГКВБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат военных наук, доцент, сотрудник
Тел.: 8 (4862) 54-99-48

G.N. BULGAKOV (*Employee*)

S.N. LAZAREV (*Associate Professor, Employee*)

V.A. LYUBIMOV (*Candidate of Military Sciences, Associate Professor, Employee*)
The Academy of Federal Security Guard Service of the Russian Federation, Orel

EVALUATION OF THE METHODS OF RESTORATION OF COMPLEX TECHNICAL COMPLEXES IN THE POST-WARRANTY PERIOD

The article deals with the evaluation of methods for restoring complex technical complexes in the post-warranty period based on a comparison of recovery options, taking into account the accepted private indicators (time, cost, technological, organizational, etc.), their convolution and calculation of the integral values of the compared options.

Keywords: *technical complex; technical readiness; ways of restoration; contract for purchase; services; private indicators; rationing; integral indicator.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Federal'nyj zakon ot 05.04.2013 № 44-FZ «O kontraktnoj sisteme v sfere zakupok tovarov, rabot, uslug dlya obespecheniya gosudarstvennyh i municipal'nyh nuzhd».
2. Petrovskij A.B. Teoriya prinyatiya reshenij. – M.: Izdatel'skij centr «Akademiya», 2009. – 400 s.
3. Spicnadel' V.N. Teoriya i praktika prinyatiya optimal'nyh reshenij: uchebnoe posobie. – Spb.: Izdatel'skij dom «Biznes pressa», 2002. – 393 s.

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

УДК 621.391

А.И. ВОЙЦЕХОВСКИЙ, С.А. КОРНИЛОВ, А.В. КОРОЛЕВ

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ РАЗЛИЧНЫХ СТРАТЕГИЙ ДОСТУПА
К КАНАЛЬНЫМ РЕСУРСАМ ЗВЕНА МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ СВЯЗИ**

В статье представлено описание и сравнительный анализ основных стратегий доступа к канальным ресурсам звена мультисервисной сети связи. Подробно исследована стратегия с приоритетами и прерыванием. Дана оценка технического эффекта, получаемого при ее использовании.

Ключевые слова: звено мультисервисной сети связи; стратегия доступа; канальный ресурс; вероятность потерь; дисциплина обслуживания с приоритетами и прерыванием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Степанов С.Н. Основы телетрафика мультисервисных сетей. – Москва: Эко-Трендз, 2010. – 392 с.
2. Степанов С.Н. Теория телетрафика: концепции, модели, приложения. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2015. – 868 с.
3. Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения: учебное пособие. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 183 с.
4. Орешин А.Н. и др. Методика оптимального распределения каналов и трактов на основе определения продуктивных путей с помощью автоматизированных систем управления связью / А.Н. Орешин, Н.А. Орешин, В.С. Шумилин, П.В. Панчук // Телекоммуникации. 2016. – № 10. – С. 44-48.
5. Шнепс-Шнеппе М.А. Телекоммуникации Пентагона: цифровая трансформация и киберзащита. – Москва: Горячая линия – Телеком, 2017. – 272 с.
6. RFC 4542. Implementing an Emergency Telecommunications Service (ETS) for Real-Time Services in the Internet Protocol Suite, 2006.
7. Корнилов С.А., Королев А.В. Модель звена мультисервисной сети следующего поколения с приоритетной дисциплиной обслуживания. – Телекоммуникации, 2017. – № 10. – С. 35-42.
8. Корнилов С.А., Королев А.В. Алгоритм определения необходимого канального ресурса звена ведомственной мультисервисной сети связи с приоритетной дисциплиной для обеспечения требуемого качества обслуживания. – Сборник трудов 73-й Всероссийской научно-технической конференции, посвященной Дню радио. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2018. – С. 164-165.

Войцеховский Антон Игоревич

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат военных наук, сотрудник
Тел: 8 (4862) 54-98-28

Корнилов Сергей Алексеевич

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

Сотрудник
Тел: 8 (4862) 54-98-28
E-mail: korsar-89@bk.ru

Королев Александр Васильевич

ФГКБОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, сотрудник
Тел: 8 (4862) 54-98-28
E-mail: av-korolev@yandex.ru

A.I. VOJCEHOVSKIJ (*Candidate of Military Sciences, Employee*)

S.A. KORNILOV (*Employee*)

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

**SUGGESTIONS FOR APPLICATION OF VARIOUS ACCESS STRATEGIES
TO CHANNEL RESOURCES OF THE LINK OF A MULTI-SERVICE COMMUNICATION NETWORK**

The article presents a description and a comparative analysis of the main strategies for access to channel resources of a link of a multiservice communication network. The strategy with precedence and preemption has been studied in detail. An assessment of the technical effect obtained when using it is given.

Keywords: *link of the multiservice communication network; access strategy; channel resource; probability of loss; service discipline with precedence and preemption.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Stepanov S.N. Osnovy teletrafika mul'tiservisnyh setej. – Moskva: Ehko-Trendz, 2010. – 392 s.
2. Stepanov S.N. Teoriya teletrafika: koncepcii, modeli, prilozheniya. – Moskva : Goryachaya liniya – Telekom, 2015. – 868 s.
3. Gulevich D.S. Seti svyazi sleduyushchego pokoleniya: uchebnoe posobie. – Moskva: Internet-Universitet Informacionnyh Tekhnologij; BINOM. Laboratoriya znaniy, 2011. – 183 s.
4. Oreshin A.N. i dr. Metodika optimal'nogo raspredeleniya kanalov i traktov na osnove opredeleniya produktivnyh putej s pomoshch'yu avtomatizirovannyh sistem upravleniya svyaz'yu / A.N. Oreshin, N.A. Oreshin, V.S. SHumilin, P.V. Panchuk // Telekommunikacii. 2016. – № 10. – S. 44-48.
5. SHneps-SHneppe M.A. Telekommunikacii Pentagona: cifrovaya transformaciya i kiberzashchita. – Moskva: Goryachaya liniya – Telekom, 2017. – 272 s.
6. RFC 4542. Implementing an Emergency Telecommunications Service (ETS) for Real-Time Services in the Internet Protocol Suite, 2006.
7. Kornilov S.A., Korolev A.V. Model' zvena mul'tiservisnoj seti sleduyushchego pokoleniya s prioritetnoj disciplinoy obsluzhivaniya. – Telekommunikacii, 2017. – № 10. – S. 35-42.
8. Kornilov S.A., Korolev A.V. Algoritm opredeleniya neobhodimogo kanal'nogo resursa zvena vedomstvennoj mul'tiservisnoj seti svyazi s prioritetnoj disciplinoy dlya obespecheniya trebuemogo kachestva obsluzhivaniya. – Sbornik trudov 73-j Vserossijskoj nauchno-tekhnicheskoj konferencii, posvyashchennoj Dnyu radio. – Sankt-Peterburg: Izd-vo SPbGENTU «LEHTI», 2018. – S. 164-165.

УДК 681.5

А.В. ЕРЕМЕНКО, В.Т. ЕРЕМЕНКО, В.М. ПАРАМОХИН

**МЕТОД ОЦЕНКИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ДАННЫХ ИСПЫТАНИЙ
РЕАЛИЗАЦИЙ ПРОТОКОЛОВ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СЕТЕЙ
ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Тестирование реализаций протоколов модулей связи самоорганизующихся сетей позволяет выявить соответствие наблюдаемого поведения требованиям стандартов на протоколы информационного обмена и охватывает равноправные объекты (процессы, программы, рабочие станции, серверы, локальные вычислительные сети). Оно предусматривает, что реализации

подвергаются двум видам тестирования: на соответствие стандартам (*conformance testing*) и на взаимодействие (*interoperability testing*). Тестирование взаимодействия имитирует реальные условия, в которых будет функционировать средство информационного обмена и позволяет обнаружить факультативные возможности конфигураций, которые введены несовместным образом. Процесс оценки соответствия рассматривается как выполнение всех действий, необходимых для оценки соответствия реализации одному или нескольким стандартам.

Ключевые слова: протоколы; самоорганизующиеся сети; распределенные объекты строительства; оценка неопределенности данных испытаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еременко В.Т. Математическое моделирование процессов информационного обмена в распределенных управляющих системах. : монография / Под общей редакцией И.С. Константинова. – М.: Машиностроение – 1, 2004. – 224 с.
2. Щербо В.К. Стандарты вычислительных сетей. Взаимосвязи сетей: справочник – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2000. – 272 с.
3. ISO/IEC TR 10000-1:1995(final text, June 1995), Information technology – Framework and taxonomy of International Standardized Profiles. – Part 1: General Principles and Documentation Framework.
4. Еременко В.Т. Функциональная стандартизация протоколов информационного обмена в распределенных управляющих системах: дисс. д-ра техн. наук: 05.13.06 / В.Т. Еременко. – ОрелГТУ. – Орел, 2005. – 380 с.
5. Brown J. R., Lipov M., Testing for Software Reliability, Proceedings 1975 International Conference on Reliable Software, April 21-23, 1975. – IEEE Catalog. – № 75. – CH940-7CSR. – P. 518-527.
6. Lloyd D.K., Lipow M. Reliability: Management, Methods, and Mathematics, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs. – New Jersey, 1962. – P. 224-229.

Еременко Алексей Владимирович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орел
Кандидат технических наук, докторант кафедры «Информационная безопасность»
E-mail: kafedra.ib@mail.ru

Еременко Владимир Тарасович

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

Парамохин Виталий Михайлович

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орел
Аспирант кафедры «Информационная безопасность»
E-mail: kafedra.ib@mail.ru

A.V. ERYOMENKO (*Candidate of Engineering Sciences,
Doctoral Candidate of Department of Information Security*)

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

V.M. PARAMOXIN (*Post-graduate Student of Department of Information Security)
Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel*)

**METHOD OF EVALUATION OF UNCERTAINTY
OF TEST DATA IMPLEMENTATIONS OF PROTOCOLS SELF-ORGANIZING NETWORKS
GEOGRAPHICALLY DISTRIBUTED SITES OF CONSTRUCTION**

Testing of implementation of protocols of communication modules of self-organizing networks allows to reveal compliance of the observed behavior to requirements of standards on protocols of information exchange and covers equal objects (processes, programs, workstations, servers, local area networks). It provides that implementations are subjected to two types of testing: compliance testing (conformance testing) and interoperability testing (interoperability testing). Interoperability testing mimics the actual conditions in which will operate the means of information exchange and allows you to detect the optional capabilities configurations that you have entered are incompatible. The conformity assessment process is considered to be the execution of all actions required to assess the compliance of an implementation with one or more standards.

Keywords: protocols; self-organizing networks; distributed construction objects; evaluation of uncertainty of test data.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Eremenko V.T. Matematicheskoe modelirovanie processov informacionnogo obmena v raspredelennyh upravlyayushchih sistemah.: monografiya / Pod obshchej redakciej I.S. Konstantinova. – M.: Mashinostroenie – 1, 2004. – 224 s.
2. SHCHerbo V.K. Standarty vychislitel'nyh setej. Vzaimosvyazi setej: spravochnik – M.: KUDIC-OBRAZ, 2000. – 272 s.
3. ISO/IEC TR 10000-1:1995(final text, June 1995), Information technology – Framework and taxonomy of International Standardized Profiles. – Part 1: General Principles and Documentation Framework.
4. Eremenko V.T. Funkcional'naya standartizaciya protokolov informacionnogo obmena v raspredelennyh upravlyayushchih sistemah: diss. d-ra tekhn. nauk: 05.13.06 / V.T. Eremenko. – OrelGTU. – Orel, 2005. – 380 s.
5. Brown J. R., Lipov M., Testing for Software Reliability, Proceedings 1975 International Conference on Reliable Software, April 21-23, 1975. – IEEE Catalog. – № 75. – CH940-7CSR. – P. 518-527.
6. Lloyd D.K., Lipow M. Reliability: Management, Methods, and Mathematics, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs. – New Jersey, 1962. – P. 224-229.

УДК 004.72

О.В. КРЮКОВ, И.В. УЛЬЯНОВ

МОДЕЛЬ ЛОГИЧЕСКОГО КАНАЛА МУЛЬТИСЕРВИСНОЙ СЕТИ СВЯЗИ, ИСПОЛЬЗУЮЩЕЙ РЕСУРС ОПЕРАТОРА СВЯЗИ В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНЫХ НАБЛЮДАЕМОСТИ И УПРАВЛЯЕМОСТИ

Рассмотрена проблема оценки состояния функционирования логического канала мультисервисной сети связи, использующей ресурс оператора в условиях недостаточных наблюдаемости и управляемости. Предложена модель логического канала мультисервисной сети связи, представленная двумя случайными процессами и позволяющая записать уравнения состояния и наблюдения в форме стохастических разностных уравнений, а также механизм идентификации параметров такой модели.

Ключевые слова: мультисервисная сеть связи; логический канал; качество обслуживания (QoS); управляемость; наблюдаемость; временной ряд; цепь Маркова; стохастическое разностное уравнение; ON/OFF-процесс; скрытая марковская модель; контур идентификации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крюков О.В. и др. Оценивание показателей качества обслуживания транспортной сети с пакетной коммутацией на основе скрытой марковской модели / О.В. Крюков, В.И. Козачок, В.А. Баранов, Д.И. Кривенцев // Электросвязь, 2014. – № 5. – С. 48-53.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 944 с.
3. Крюков О.В., Царев М.С. Модель логического канала транспортной сети с коммутацией пакетов. – Телекоммуникации, 2018. – № 5. – С. 39-48.
4. Терентьев В.М., Паращук И.Б. Теоретические основы управления сетями многоканальной радиосвязи. – СПб.: Типография ВАС, 1995. – 195 с.

5. Ненадович Д.М. Методы теории игр в задачах векторной динамической оптимизации процесса управления инфокоммуникационными системами со случайной скачкообразной структурой. – Научный вестник МГТУ ГА: сер. «Радиофизика и радиотехника», 2006. – № 107. – С. 137-142.
6. Сейдж Э., Мелс Дж. Теория оценивания и ее применение в связи и управлении: пер. с англ. / под ред. Б.Р. Левина. – М.: Связь, 1976. – 496 с.
7. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов, прогноз и управление. – Книга 1: пер. с англ. / под ред. В.Ф. Писаренко. – М.: Мир, 1974. – 406 с.
8. Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов: пер. с англ. / под ред. Ю.К. Беляева. – М.: Мир, 1976. – 756 с.
9. Кендалл М., Стьюарт А. Многомерный статистический анализ и временные ряды: пер. с англ. / под ред. А.Н. Колмогорова. – М.: Наука, 1976. – 736 с.
10. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных: справочное изд. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471 с.
11. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 416 с.
12. Рабинер Л.Р. Скрытые марковские модели и их применение в избранных приложениях при распознавании речи: Обзор. – ТИИЭР, 1989. – Том 77. – № 2. – С. 86-120.
13. Крюков О.В., Остриков А.Ю., Щербаков В.С. Модели и методы для обеспечения качества обслуживания в мультисервисных системах связи: монография. – Орел: Академия ФСО России, 2017. – 149 с.

Крюков Олег Витальевич

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Кандидат технических наук, доцент, сотрудник

Ульянов Илья Владимирович

ФГКВОУ ВО «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации», г. Орел
Сотрудник
E-mail: lopi2.lll@mail.ru

O.V. KRYUKOV (*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Employee*)

I.V. UL'YANOV (*Employee*)

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

**THE MODEL OF A LOGICAL CHANNEL
OF A MULTISERVICE COMMUNICATION NETWORK USING A CARRIER RESOURCE
IN CONDITIONS OF INSUFFICIENT OBSERVABILITY AND CONTROLLABILITY**

The problem of assessing the state of functioning of a logical channel using a carrier resource in conditions of insufficient observability and controllability is considered. A model of a logical channel of a multiservice communication network, represented by two random processes and allowing to write down equations of state and observations in the form of stochastic difference equations, as well as a mechanism for identifying the parameters of such a model are presented.

Keywords: *multiservice communication network; logical channel; quality of service; controllability; observability; time series; Markov chain; stochastic difference equation; hidden Markov model; identification circuit.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Kryukov O.V. i dr. Ocenivanie pokazatelej kachestva obsluzhivaniya transportnoj seti s paketnoj kommutaciej na osnove skrytoj markovskoj modeli / O.V. Kryukov, V.I. Kozachok, V.A. Baranov, D.I. Krivencev // *EHlektrosvyaz*, 2014. – № 5. – С. 48-53.

2. Olifer V.G., Olifer N.A. Komp'yuternye seti. Principy, tekhnologii, protokoly: uchebnik dlya vuzov. – 4-e izd. – SPb.: Piter, 2010. – 944 s.
3. Kryukov O.V., Carev M.S. Model' logicheskogo kanala transportnoj seti s kommutaciej paketov. – Telekommunikacii, 2018. – № 5. – S. 39-48.
4. Terent'ev V.M., Parashchuk I.B. Teoreticheskie osnovy upravleniya setyami mnogokanal'noj radiosvyazi. – SPb.: Tipografiya VAS, 1995. – 195 s.
5. Nenadovich D.M. Metody teorii igr v zadachah vektornoj dinamicheskoy optimizacii processa upravleniya infokommunikacionnymi sistemami so sluchajnoj skachkoobraznoj strukturoj. – Nauchnyj vestnik MGTU GA ser.: «Radiofizika i radiotekhnika», 2006. – № 107. – S. 137-142.
6. Sejdzh EH., Mels Dzh. Teoriya ocenivaniya i ee primenenie v svyazi i upravlenii: per. s angl. / pod red. B.R. Levina. – M: Svyaz', 1976. – 496 s.
7. Boks Dzh., Dzenkins G. Analiz vremennyh ryadov, prognoz i upravlenie. – Kniga 1: per. s angl. / pod red. V.F. Pisarenko. – M.: Mir, 1974. – 406 s.
8. Anderson T. Statisticheskij analiz vremennyh ryadov: per. s angl. / pod red. YU.K. Belyaeva. – M.: Mir, 1976. – 756 s.
9. Kendall M., St'yuart A. Mnogomernyj statisticheskij analiz i vremennye ryady: per. s angl. / pod red. A.N. Kolmogorova. – M.: Nauka, 1976. – 736 s.
10. Ajvazyan S.A., Enyukov I.S., Meshalkin L.D. Prikladnaya statistika: Osnovy modelirovaniya i pervichnaya obrabotka dannyh: spravocnoe izd. – M.: Finansy i statistika, 1983. – 471 s.
11. Lukashin YU.P. Adaptivnye metody kratkosrochnogo prognozirovaniya vremennyh ryadov: ucheb. posobie. – M.: Finansy i statistika, 2003. – 416 s.
12. Rabiner L.R. Skrytye markovskie modeli i ih primenenie v izbrannyh prilozheniyah pri raspoznavanii rechi: Obzor. – ТИЭИР, 1989. – Том 77. – № 2. – S. 86-120.
13. Kryukov O.V., Ostrikov A.YU., SHCHerbakov V.S. Modeli i metody dlya obespecheniya kachestva obsluzhivaniya v mul'tiservisnyh sistemah svyazi: monografiya. – Orel: Akademiya FSO Rossii, 2017. – 149 s.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

УДК 004.056.5: 004.42

А.А. БУТКИНА, А.В. ШАМАЕВ

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ КИБЕРУГРОЗ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Сформулирован перечень нормативно-правовых, административно-организационных и программно-технических мероприятий, обеспечивающих комплексную защиту малого предприятия от распространенных угроз информационной безопасности. Разработано программное обеспечение, предназначенное для шифрования данных и обеспечивающее целостность и конфиденциальность информации, хранящейся на компьютерах предприятия.

Ключевые слова: кибернетические угрозы; обеспечение информационной безопасности; шифрование информации; российский стандарт шифрования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галатенко В.А. Основы информационной безопасности. – Интернет-университет информационных технологий, 2008. – ИНТУИТ.ру. [Электронный ресурс]. – URL: <http://shop.intuit.ru/books/novelty/581.html>.
2. Мельников В.П., Клейменов С.А., Петраков А.М. Информационная безопасность и защита информации: учеб. пособие для вузов, 2008. – М. – 3-е изд. – 336 с.
3. Концепция обеспечения информационной безопасности предприятия [Электронный ресурс]. – URL: http://securitypolicy.ru/index.php/Концепция_обеспечения_информационной_безопасности_предприятия.
4. Приказ Федеральной службы безопасности Российской Федерации от 9 февраля 2005 г. № 66. – Собрание законодательства Российской Федерации, 2005. – № 39. – 3792 С.

- ГОСТ 28147-89. Система обработки информации. Защита криптографическая. Алгоритм криптографического преобразования. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 26 с.
- ГОСТ Р 34.11-2012. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Функция хэширования – Взамен ГОСТ Р 34.11–94. – М.: Стандартинформ, 2012. – 34 с.
- VeraCrypt. Sourcecode [Электронный ресурс]. – URL: <https://veracrypt.codeplex.com/SourceControl/latest#README.md>.

Буткина Анна Александровна

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», г. Саранск
Старший преподаватель кафедры систем автоматизированного проектирования
Тел.: 8 927 641 59 67
E-mail: butkinaaa@gmail.com

Шамаев Алексей Валентинович

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», г. Саранск
Кандидат технических наук, доцент кафедры систем автоматизированного проектирования
Тел.: 8 927 194 65 13
E-mail: shamaevav@list.ru

A.A. BUTKINA (*Senior Lecturer at the Department of Computer Aided Design*)

A.V. ShAMAEV (*Candidate of Engineering Sciences; Associate Professor
of the Department of Computer Aided Design
Ogarev Mordovia State University, Saransk*)

**DEVELOPMENT OF THE MODEL OF CYBER THREATS
AND ENSURING INFORMATION SECURITY OF AN SMALL ENTERPRISE**

The list of legal, administrative, organizational, program and technical measures providing comprehensive protection of a small enterprise against common threats to information security is formulated. The authors developed software designed for data encryption and ensuring the integrity and confidentiality of information stored on the computers of a small enterprise.

Keywords: *cyber threats; ensuring information security; encryption of information; Russian encryption standard.*

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

- Galatenko V.A. Osnovy informacionnoj bezopasnosti. – Internet-universitet informacionnyh tekhnologij, 2008. – INTUIT.ru. [EHlektronnyj resurs]. – URL: <http://shop.intuit.ru/books/novelty/581.html>.
- Mel'nikov V.P., Klejmenov S.A., Petrakov A.M. Informacionnaya bezopasnost' i zashchita informacii: ucheb. posobie dlya vuzov, 2008. – М. – 3-е изд. – 336 с.
- Koncepciya obespecheniya informacionnoj bezopasnosti predpriyatiya [EHlektronnyj resurs]. – URL: http://securitypolicy.ru/index.php/Koncepciya_obespecheniya_informacionnoj_bezopasnosti_predpriyatiya.
- Prikaz Federal'noj sluzhby bezopasnosti Rossijskoj Federacii ot 9 fevralya 2005 g. № 66. – Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii, 2005. – № 39. – 3792 S.
- GOST 28147-89. Sistema obrabotki informacii. Zashchita kriptograficheskaya. Algoritm kriptograficheskogo preobrazovaniya. – М.: Izd-vo standartov, 1989. – 26 с.
- GOST R 34.11-2012. Informacionnaya tekhnologiya. Kriptograficheskaya zashchita informacii. Funkciya hehshirovaniya – Vzamen GOST R 34.11–94. – М.: Standartinform, 2012. – 34 с.
- VeraCrypt. Sourcecode [EHlektronnyj resurs]. – URL: <https://veracrypt.codeplex.com/SourceControl/latest#README.md>.

УДК 681.142.7

В.Ф. МАКАРОВ, В.Ю. ПЕТРОВА

МОДИФИКАЦИЯ КУСОЧНО-ПОСТОЯННЫХ ОРТОГОНАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕЛЕДОСТУПА К ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМ РЕСУРСАМ

В статье рассматриваются вопросы формирования нового модифицированного множества ортогональных сигналов, математическими моделями которых является модифицированное множество кусочно-постоянных ортогональных функций Радемахера и Уолша. Приведена методика формирования множества ортогональных сигналов для передачи данных по каналам связи и обработки сложного составного многоуровневого суммарного сигнала, форма которого отображает состояние параллельного интерфейса вычислительного комплекса, и его обработку псевдокорреляционными устройствами приемника.

Ключевые слова: ортогональные функции Уолша и Радемахера; модификация ортогональных сигналов; суммирование по модулю два; псевдокорреляционная обработка суммарного ортогонального множества; устойчивость к несанкционированному распознаванию; уплотнение и разделение сигналов по форме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макаров В.Ф., Куприянов А.И. Защита информации в телекоммуникационных системах: монография. – М.: «Вузовская книга», 2017.
2. Макаров В.Ф. Устройство для приема телевизионных сигналов. Патент на изобретение N2144741. Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ, 2000.
3. Макаров В.Ф. Устройство для передачи телевизионных сигналов. Патент на изобретение №2131646. Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ, 2000.

Макаров Валерий Федорович

ФГКУ ВО «Академия управления МВД России», г. Москва,
Доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информационных технологий

Петрова Виктория Юрьевна

ФГКУ ВО «Академия управления МВД России», г. Москва,
Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий, полковник полиции
Тел.: 8 905 542 96 61

V.F. MAKAROV (*Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Professor of the Department of Information Technologies*)

V.Yu. PETROVA (*Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor of the Department of Information Technologies, Police Colonel
Management Academy of the Ministry of the Interior of Russia, Moscow*)

MODIFICATION OF PIECEWISE CONSTANT ORTHOGONAL SIGNALS FOR TELE-ACCESS SYSTEMS BASED ON COMPUTING RESOURCES

In article questions of formation of the new modified set of the orthogonal signals which mathematical models is the modified set of piecewise and continuous orthogonal functions of Rademakher and Walsh are considered. The technique of formation of a set of orthogonal signals for data transmission on communication channels and processings of the difficult compound multilevel total signal which form displays a condition of the parallel interface of the computer system, and its processing by pseudo-correlation devices of the receiver is given.

Keywords: Walsh and Rademakher's orthogonal functions; modification of orthogonal signals; summation on the module two; pseudo-correlation processing of a total orthogonal set; resistance to unauthorized recognition; consolidation and division of signals in a form.

BIBLIOGRAPHY (TRANSLITERATED)

1. Makarov V.F., Kupriyanov A.I. Zashchita informacii v telekommunikacionnyh sistemah: monografiya. – M.: «Vuzovskaya kniga», 2017.
2. Makarov V.F. Ustrojstvo dlya priema televizionnyh signalov. Patent na izobrenenie N2144741. Zaregistrirovan v Gosudarstvennom reestre izobretenij RF, 2000.
3. Makarov V.F. Ustrojstvo dlya peredachi televizionnyh signalov. Patent na izobrenenie №2131646. Zaregistrirovan v Gosudarstvennom reestre izobretenij RF, 2000.

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

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

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

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

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

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

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

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

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

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ

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

Обязательные элементы:

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

ТАБЛИЦЫ, РИСУНКИ, ФОРМУЛЫ

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

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

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

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

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