



ВЕСТНИК

**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**2015
Т. 15, № 4**

ISSN 1991-976X (Print)
ISSN 2409-6571 (Online)

СЕРИЯ

«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, УПРАВЛЕНИЕ, РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»

Решением ВАК России включен в Перечень рецензируемых научных изданий

**Учредитель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Южно-Уральский государственный
университет» (национальный исследовательский университет)**

Журнал освещает новые научные достижения и практические разработки ученых по актуальным проблемам компьютерных технологий, управления и радиоэлектроники.

Основной целью издания является пропаганда научных исследований в следующих областях:

- Автоматизированные системы управления в энергосбережении
- Автоматизированные системы управления технологическими процессами
- Антенная техника
- Инфокоммуникационные технологии
- Информационно-измерительная техника
- Навигационные приборы и системы
- Радиотехнические комплексы
- Системы автоматизированного управления предприятиями в промышленности
- Системы управления летательными аппаратами

Редакционная коллегия:

А.Л. Шестаков, д.т.н., проф.

(*отв. редактор*);

Л.С. Казаринов, д.т.н., проф.

(*зам. отв. редактора*);

М.А. Сагадеева, к.ф.-м.н., доц.

(*зам. отв. редактора*);

Н.В. Плотникова, к.т.н., доц.

(*отв. секретарь*).

Редакционный совет:

Н.И. Войтович, д.т.н., проф.;

С.Н. Даровских, д.т.н., проф.;

В.Г. Дегтярь, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН
(г. Миасс, Челябинская обл.);

Ю.Т. Карманов, д.т.н., проф.;

Ю.М. Ковалев, д.ф.-м.н., проф.;

О.В. Логиновский, д.т.н., проф.;

В.И. Меркулов, д.т.н., проф. (г. Москва);

Б.Т. Поляк, д.т.н., проф. (г. Москва);

Х. Радев, д.т.н., проф. (г. София, Болгария);

В.Н. Ушаков, д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. РАН
(г. Екатеринбург);

А.В. Фурсиков, д.ф.-м.н., проф. (г. Москва);

Л.Н. Шалимов, к.т.н. (г. Екатеринбург);

В.И. Ширяев, д.т.н., проф.;

Ю.Б. Штессель, д.т.н., проф. (г. Хантсвилл,
Алабама, США).



BULLETIN

OF THE SOUTH URAL
STATE UNIVERSITY

2015

Vol. 15, no. 4

SERIES

“COMPUTER TECHNOLOGIES,
AUTOMATIC CONTROL,
RADIO ELECTRONICS”

ISSN 1991-976X (Print)
ISSN 2409-6571 (Online)

Vestnik Yuzhno-Ural'skogo Gosudarstvennogo Universiteta.
Seriya “Komp'yuternye Tekhnologii, Upravlenie, Radioelektronika”

South Ural State University

The journal covers new scientific achievements and practical developments of scientists on actual problems of computer technologies, control and radio electronics.

The main purpose of the series is information of scientific researches in the following areas:

- Automated control systems in energy saving
- Automated process control
- Antenna technique
- Communication technologies
- Information and measuring equipment
- Navigation devices and systems
- Radio engineering complexes
- Computer-aided management of enterprises in industry
- Control systems of aircrafts

Editorial Board:

A.L. Shestakov, Dr. of Sci. (Eng.), Prof. (*executive editor*), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
L.S. Kazarinov, Dr. of Sci. (Eng.), Prof. (*deputy executive editor*), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
M.A. Sagadeeva, Cand. of Sci. (Phys. and Math.), Ass. Prof. (*deputy executive editor*), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
N.V. Plotnikova, Cand. of Sci. (Eng.), Ass. Prof. (*executive secretary*), South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation.

Editorial Council:

N.I. Voitovich, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
S.N. Darovskiykh, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
V.G. Degtyar, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Member Correspondent of the Russian Academy of Sciences, Academician V.P. Makeyev State Rocket Centre, Miass, Chelyabinsk region, Russian Federation;
Yu.T. Karmanov, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Yu.M. Kovalev, Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
O.V. Loginovsky, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
V.I. Merkulov, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Radio Engineering Corporation “Vega”, Moscow, Russian Federation;
B.T. Polyak, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation;
Kh. Radev, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Technical University, Sofia, Bulgaria;
V.N. Ushakov, Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., Member Correspondent of the Russian Academy of Sciences, N.N. Krasovsky Institute of Mathematics and Mechanics of Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation;
A.V. Fursikov, Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation;
L.N. Shalimov, Cand. of Sci. (Eng.), Ac. N.A. Semihatov Scientific and Production Association of Automation, Ekaterinburg, Russian Federation;
V.I. Shiryaev, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;
Yu.B. Shtessel, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Huntsville, Alabama, USA.

СОДЕРЖАНИЕ

Информатика и вычислительная техника

ВАКУЛЕНКО С.А., МОРОЗОВ И.С. Число локальных аттракторов безмасштабных сетей Хопфилда	5
ОЛЕЙНИК П.П. Формальное представление моделей прикладных предметных областей в понятиях унифицированной метамодели объектно-ориентированных приложений баз данных	12

Управление в технических системах

БАСАЛАЕВ А.А. Автоматизированный энергоменеджмент теплоэнергетического комплекса университетского городка	26
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Инфокоммуникационные технологии и системы

ТИМОФЕЕВА Г.А., БИГИЛЬДИН И.М. Опыт разработки высокочастотных трактов пассивной фазированной антенной решетки в виде гибридных интегральных модулей СВЧ	33
СИМОНОВ Е.Н., АВРАМОВ Д.В. К вопросу получения объемных изображений в рентгеновской компьютерной томографии	50
СИМОНОВ Е.Н., АВРАМОВ М.В. К вопросу разработки методов реконструкции изображений в рентгеновской компьютерной томографии с конусным пучком излучения	58

Приборостроение, метрология

и информационно-измерительные приборы и системы

КУТОВОЙ Д.А., ПЕРЕПЕЛКИНА С.Ю., ФЕДОТОВ А.А. Использование вариации Аллана для практического определения структуры шумов инерциальных измерителей	67
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Управление в социально-экономических системах

МОКЕЕВ В.В., ПЬЯНКОВА В.С. О построении моделей прогнозирования деятельности предприятия методом собственных состояний	73
КОСТРОВ А.В., ГОЛОВИНА Е.А. Концептуальная модель принятия решений по развитию персонала машиностроительного предприятия	81

Системы навигации и управления авиационно-космической техники

БУЛАЕВ В.В., ГОРАНОВ А.Ю. Формулировка задачи оптимального управления и моделирование динамики упругого механического объекта в фазовом пространстве	90
АНТОНОВА М.В., БОРОДУЛИН Д.С., ВОЛЫНЦЕВ А.А., КОВАЛЕВА Е.Ю., НОВИКОВ Л.З., ТЕРЁШКИН А.И., ЖЕГАЛИН И.И. Блочный-модульный принцип конструирования бесплатформенных инерциальных блоков	101
ГАЛАМАЙ А.А. Вопросы реализации на целочисленной ЦВС (типа «Малахит-3») алгоритма тарирования датчиков БИНС в полете по информации от высокоточной ИНС	111

Краткие сообщения

КОДКИН В.Л., КАЧАЛИН А.Ю., АНИКИН А.С. Моделирование процессов регулирования в системах теплоснабжения	121
КАЗАРИНОВ Л.С., ПРОХОРОВА Ю.Ю. Механизм реализации муниципальных энерго-сервисных проектов в бюджетной сфере на основе муниципально-частного партнерства	125
БУРКОВ В.Н., БУРКОВА И.В., УАНДЫКОВ Б.К. Задачи оперативного управления проектами	129
СЫРЕЙЩИКОВА Н.В. Повышение результативности управления деятельностью высшего учебного заведения путем оценки удовлетворенности внутренних потребителей	138
ХАЛДИН К.С. Метод оценки эффективности линейных производственных процессов на базе подходов LCA и MFCA	145
ПОДПОВЕТНАЯ Ю.В., БУЛГАКОВА М.В. Основные функции информационной CRM-системы в аспекте управления предприятием	149
БУЛГАКОВА М.В. Информационное обеспечение малого бизнеса в современных условиях ...	154

CONTENTS

Informatics and Computer Engineering

VAKULENKO S.A., MOROZOV I.S. Number of Local Attractors of Scale-Free Networks of Hopfield	5
OLEYNIK P.P. Formal Representation Models Applied of Domains in Terms of Unified Object-Oriented Database Applications Metamodel	12

Control in Technical Systems

BASALAEV A.A. Automated Energy Management for Heat and Power System of University Campus	26
------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Infocommunication Technologies and Systems

TIMOFEEVA G.A., BIGILDIN I.M. An Experimental Attempt to Develop Passive Phased Antenna Array High Frequency Paths Organized as Hybrid Integrated Microwave Circuit Modules .	33
SIMONOV E.N., AVRAMOV D.V. To the Question of Obtaining Three-Dimensional Images in X-Ray Computed Tomography	50
SIMONOV E.N., AVRAMOV M.V. Review of Image Reconstruction Methods in X-Ray Computed Tomography with Cone-Beam Geometry	58

Instrument Engineering, Metrology and Information and Measuring Devices and Systems

KUTOVOY D.A., PEREPELKINA S.Yu., FEDOTOV A.A. Use of Allan Variance for Practical Determination of Noise Structure of Inertial Measurement Units	67
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Control in Social and Economic Systems

MOKEEV V.V., P'YANKOVA V.S. About Creation of the Models of Enterprise Activities by Eigenstate Method	73
KOSTROV A.V., GOLOVINA E.A. Decision-Making Conceptual Model of Personnel Development of Engineering Enterprise	81

Systems of navigation and control of aerospace equipment

BULAEV V.V., GORANOV A.Yu. Optimal Control Problem Definition and State-Space Simulation of Flexible Mechanical Plant Dynamics	90
ANTONOVA M.V., BORODULIN D.S., VOLYNTSEV A.A., KOVALEVA E.Yu., NOVIKOV L.Z., TERESHKIN A.I., ZHEGALIN I.I. Modular Configured Design of Strapdown Inertial Units	101
GALAMAY A.A. Problem of Realization on Integer CCS (as "Malachite-3") the Algorithm of Gauging SINS in Flight Using Information from High-Precision INS	111

Brief Reports

KODKIN V.L., KACHALIN A.Yu., ANIKIN A.S. Modelling of Processes of Regulation in Heating Systems	121
KAZARINOV L.S., PROKHOROVA Yu.Yu. The Mechanism for the Implementation of the Municipal Energy Service Projects in the Public Sector on the Basis of Municipal and Private Partnerships	125
BURKOV V.N., BURKOVA I.V., UANDYKOV K.B. The Task of Operational Management of the Projects	129
SYREYSHCHIKOVA N.V. Increase of Productivity of Management by Activity of the Higher Educational Institution by the Estimation of Satisfaction of Internal Consumers	138
KHALDIN K.S. Efficiency Evaluation Method for Linear Manufacturing Processes Based on LCA/MFCA	145
PODPOVETNAYA Yu.V., BULGAKOVA M.V. Key Features of the Information System in the Context of CRM Now	149
BULGAKOVA M.V. Information Support of Small Business in Modern Conditions	154