



# ВЕСТНИК

ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

2017  
Т. 17, № 1

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 автономное образовательное учреждение  
высшего 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*);  
**О.В. Логиновский**, д.т.н., проф., засл. деятель науки РФ (*зам. отв. редактора*);  
**Н.В. Плотникова**, к.т.н., доц. (*отв. секретарь*).

### Редакционный совет:

**И.Л. Авербах**, д.т.н., проф. (г. Торонто, Канада);  
**Л. Березанский**, д. ф.-м. н., проф. (г. Беэр-Шева, Израиль);  
**В.Н. Бурков**, д.т.н., проф., засл. деятель науки РФ (г. Москва);  
**В.Г. Дегтярь**, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН, (г. Миасс, Челябинская обл.);  
**Ю.Т. Карманов**, д.т.н., проф. (г. Челябинск);  
**Е.Б. Кибалов**, д.э.н., проф. (г. Новосибирск);

**А.В. Костров**, д.т.н., проф., засл. деятель науки РФ (г. Владимир);  
**Г.Г. Куликов**, д.т.н., проф., засл. деятель науки РФ (г. Уфа);  
**В.Д. Мазуров**, д.ф.-м.н., проф. (г. Екатеринбург);  
**А.А. Максимов**, д.т.н. (г. Новокузнецк);  
**Д.А. Новиков**, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН (г. Москва);  
**Х. Радев**, д. т. н., проф. (г. София, Болгария);  
**А. Слинько**, д.ф.-м.н., проф. (г. Окленд, Новая Зеландия);  
**В.Н. Ушаков**, д. ф.-м. н., проф., чл.-корр. РАН (г. Екатеринбург);  
**И. Шестаков**, д.ф.-м.н., проф. (г. Сан-Паулу, Бразилия);  
**В.И. Ширяев**, д.т.н., проф. (г. Челябинск);  
**Ю.Б. Штессель**, д. т. н., проф. (г. Хантсвилл, Алабама, США).



# BULLETIN

OF THE SOUTH URAL  
STATE UNIVERSITY

SERIES

“COMPUTER TECHNOLOGIES,  
AUTOMATIC CONTROL,  
RADIO ELECTRONICS”

2017  
Vol. 17, no. 1

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;  
**O.V. Loginoskiy**, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Honored Worker of Science of the Russian Federation (*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:

**I.L. Averbakh**, PhD, Prof., University of Toronto, Canada;  
**L. Berezansky**, Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., Ben Gurion University of the Negev, Israel;  
**V.N. Burkov**, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Honored Worker of Science of the Russian Federation, Institute of Control Sciences named by V.A. Trapeznikov of the Russian Academy of Sciences, Moscow, 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;  
**E.B. Kibalov**, Dr. of Sci. (Econ.), Prof., Siberian Transport University, Novosibirsk, Russian Federation;  
**A.V. Kostrov**, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Honored Worker of Science of the Russian Federation, Vladimir State University, Vladimir, Russian Federation;  
**G.G. Kulikov**, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Honored Worker of Science of the Russian Federation, Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russian Federation;  
**V.D. Mazurov**, Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation;  
**A.A. Maksimov**, Dr. of Sci. (Eng.), Open Joint Stock Company ‘Kuznetsk Ferroalloys’, Novokuznetsk, Russian Federation;  
**D.A. Novikov**, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Member Correspondent of the Russian Academy of Sciences, Institute of Control Sciences named by V.A. Trapeznikov of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation;  
**Kh. Radev**, Dr. of Sci. (Eng.), Prof., Technical University, Sofia, Bulgaria;  
**A. Slinko**, Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., University of Auckland, New Zealand;  
**V.N. Ushakov**, Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., Member Correspondent of the Russian Academy of Sciences, N.N. Krasovskiy Institute of Mathematics and Mechanics of Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation;  
**I. Shestakov**, Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., São Paulo university, Brazil;  
**V.I. Shiryayev**, 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

KOZKO A.A. Informational Support of Decision-Making Based on Intellectual Adaptive Forum .....	5
------------------------------------------------------------------------------------------------	---

### Управление в технических системах

БАСАЛАЕВ А.А., ШНАЙДЕР Д.А. Метод оптимизации температуры подаваемого теплоносителя в системе централизованного теплоснабжения зданий на основе имитационного моделирования .....	15
KODKIN V.L., BALDENKOV A.A. Methods of Optimizing the Speed and Accuracy of Optical Complex Guidance Systems Based on Equivalence of Automatic Control System Domain of Attraction and Unconditional Stability of Their Equivalent Circuits .....	23

### Инфокоммуникационные технологии и системы

DUDAREV N.V., DAROVSKIY S.N. Development of a Multilayered Hybrid Power Divider .....	34
ЛАПИН А.П., АЛЬШЕБА К.В. Анализ и уточнение модели уравнения измерения вихреакустического расходомера .....	42

### Управление в социально-экономических системах

КУТЫШКИН А.В., СОКОЛ Г.А. О применении производственных функций вида VES-функция для моделирования функционирования экономических систем .....	49
STUL M. The OCM Capabilities Support Model for Managing Change in the United States Industry .....	61
BOGATENKOV S.A., GELRUD Ya.D. Decision-Making in the Application of Automated Information-Measuring Systems for Thermal Power Plants: the Experience of the Chelyabinsk Thermal Power Station-2 .....	74
KALMAKOVA N.A., PODPOVETNAYA Yu.V. On the Information Support Improvement of It Project Management System .....	84
SHIRYAEV V.I., BRAGINA A.A. Estimation and Control Algorithms of Manufacturing and Sales Processes under Conditions of Incomplete Information .....	91

### Автоматизированные системы управления технологическими процессами

ЛЮТОВ А.Г., ИШКУЛОВА А.Р. Оптимизация управления процессом нанесения гальванического покрытия в ваннах с многосекционными анодами с использованием генетических алгоритмов .....	103
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

### Системы навигации и управления авиационно-космической техники

ТОРОПОВ А.Н., ПАНФЕРОВ С.В., ТРЕНИН Н.А. Нечеткий контроллер для модернизации тормозной системы самолета Ил-76 .....	112
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

### Краткие сообщения

МАЗУРОВ Вл.Д., ГИЛЁВ Д.В. Анализ и синтез нейронных сетей, систем с мажоритарными логиками и логиками старшинства .....	119
PARASICH I.V., PARASICH A.V. The Properties of Computing Processes in Image Analysis and Machine Learning Tasks .....	126
ERYPALOVA M.N. Simulation of Non-Stationary Object Control System with Constant Settings in the Software Environment Simulink .....	134
CHIKISHEVA N.M. Comparative Assessment of the Housing Reproduction Efficiency at the Regional Level .....	140
КАЗАРИНОВ Л.С., САИД Дж.А. Моделирование стабилизатора тока светоизлучающих диодов в пакете VisSim .....	146
VAKALYUK A.A., BASMANOV S.N. IDEF0-Diagram into Database Conversion Approach Development .....	153

# CONTENTS

## Informatics and Computer Engineering

KOZKO A.A. Informational Support of Decision-Making Based on Intellectual Adaptive Forum .....	5
------------------------------------------------------------------------------------------------	---

## Control in Technical Systems

BASALAEV A.A., SHNAYDER D.A. A Simulation-Based Method for Supply Temperature Optimization in District Heating System .....	15
KODKIN V.L., BALDENKOV A.A. Methods of Optimizing the Speed and Accuracy of Optical Complex Guidance Systems Based on Equivalence of Automatic Control System Domain of Attraction and Unconditional Stability of Their Equivalent Circuits .....	23

## Infocommunication Technologies and Systems

DUDAREV N.V., DAROVSKIY S.N. Development of a Multilayered Hybrid Power Divider .....	34
LAPIN A.P., ALSHEVA K.V. Analysis and Improvement of the Measurement Equation Model for Vortex Sonic Flowmeters .....	42

## Control in Social and Economic Systems

KUTYSHKIN A.V., SOKOL G.A. On the Application of the VES Production Functions to Simulate the Functioning of Economic Systems .....	49
STUL M. The OCM Capabilities Support Model for Managing Change in the United States Industry .....	61
BOGATENKOV S.A., GELRUD Ya.D. Decision-Making in the Application of Automated Information-Measuring Systems for Thermal Power Plants: the Experience of the Chelyabinsk Thermal Power Station-2 .....	74
KALMAKOVA N.A., PODPOVETNAYA Yu.V. On the Information Support Improvement of It Project Management System .....	84
SHIRYAEV V.I., BRAGINA A.A. Estimation and Control Algorithms of Manufacturing and Sales Processes under Conditions of Incomplete Information .....	91

## Automated Process Control Systems

LUTOV A.G., ISHKULOVA A.R. Optimization of Control of Plating Process in Bath with Multisection Anodes with Use of Genetic Algorithms .....	103
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

## Systems of Navigation and Control of Aerospace Equipment

TOROPOV A.N., PANFEROV S.V., TRENIN N.A. Fuzzy Controller Brake for Modernization of IL-76 ..	112
-----------------------------------------------------------------------------------------------	-----

## Brief Reports

MAZUROV V.D., GILEV D.V. Analysis and Synthesis of Neural Networks, Systems with Majority Logic and the Logic of Seniority .....	119
PARASICH I.V., PARASICH A.V. The Properties of Computing Processes in Image Analysis and Machine Learning Tasks .....	126
ERYPALOVA M.N. Simulation of Non-Stationary Object Control System with Constant Settings in the Software Environment Simulink .....	134
CHIKISHEVA N.M. Comparative Assessment of the Housing Reproduction Efficiency at the Regional Level .....	140
KAZARINOV L.S., SAEED G.A. Modeling of a Led Current Regulator in VisSim .....	146
VAKALYUK A.A., BASMANOV S.N. IDEF0-Diagram into Database Conversion Approach Development .....	153