

ВЕСТНИК



**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**2014
Т. 14, № 4**

ISSN 1991-976X

СЕРИЯ

«КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, УПРАВЛЕНИЕ, РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»

Решением ВАК России включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и 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.);

В.В. Жиков, д.ф.-м.н., проф. (г. Владимир);

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);

Г.А. Свиридюк, д.ф.-м.н., проф.;

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

2014

Vol. 14, no. 4

SERIES

“COMPUTER TECHNOLOGIES,
AUTOMATIC CONTROL,
RADIO ELECTRONICS”

ISSN 1991-976X

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. Darovskykh, 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;

V.V. Zhikov, Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., Vladimir State University Alexander G. and Nicholas G. Stoletovs, Vladimir, 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. Loginovskiy, 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;

G.A. Sviridyuk, Dr. of Sci. (Phys. and Math.), Prof., South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation;

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;

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

ЗОТОВ А.В., ЖДАНОВ Б.В., ВОЙТОВИЧ Н.И. Диаграммы направленности антенны курсового радиомаяка ILS на поверхности с поперечным уклоном	5
ЛАПИН А.П., ДРУЖКОВ А.М., КУЗНЕЦОВА К.В. Вихревой метод измерения расхода: модели вихреобразования и современные средства моделирования	28
ЛАВРИЧЕНКО О.В. Управление инновационными системами промышленных предприятий и разработка модели их классификации	35
СЕДЫШЕВ В.В., БЕЛОЧКИН П.Е. Управление угловым движением одноосного испытательного стенда гироскопических систем	42
ЛОГИНОВСКИЙ О.В., ШИНКАРЕВ А.А. Развитие подходов к управлению и организации движения транспорта в крупных городах	51
ТАНАНА В.П., СИДИКОВА А.И., ВИШНЯКОВ Е.Ю. Об оценке погрешности регулирующего алгоритма, основанного на обобщенном методе невязки, при решении интегральных уравнений	59
ПАНФЕРОВ В.И., ГАВЕЙ О.Ф. Об оптимальном управлении температурой теплоносителя в тепловых сетях	65
ЗОТОВ А.В., ЖДАНОВ Б.В., ВОЙТОВИЧ Н.И. Влияние поперечного уклона местности на информационный параметр курсового радиомаяка ILS	71
ЛАПИН А.П., ДРУЖКОВ А.М. Исследование стабильности частоты вихреобразования в вихреакустическом расходомере	89
БАСАЛАЕВ А.А., КАЗАРИНОВ Л.С., ШНАЙДЕР Д.А. Метод расчета норм потребления технической воды для металлургических предприятий	99
КОРЕННАЯ К.А., ЛОГИНОВСКИЙ О.В., МАКСИМОВ А.А., ШУРЫГИН А.Н., ЗИМИН А.В. О направлениях инноваций для крупных промышленных предприятий (на примере ферросплавных производств)	107
МОКЕЕВ В.В., БУНОВА Е.В., КРЕПАК Н.А. Анализ экономической устойчивости динамической системы на основе метода собственных состояний	116
КЫЧКИН А.В. Протокол беспроводного сбора энергоданных для систем мониторинга реального времени	126
Краткие сообщения	
КОРЕННАЯ К.А., ЛОГИНОВСКИЙ О.В., МАКСИМОВ А.А., БАЛЬ А.В. Математическая модель определения продажной цены продукции, гарантирующей безубыточность основного вида деятельности промышленного предприятия с заданной вероятностью	133
БАДАНИНА В.Л. Алгоритмы автоматизированного формирования графиков планово-предупредительных работ для паровых котлов теплоэлектростанций	139
КАЗАРИНОВ Л.С., ВЕРНЕРГОЛЬД А.Р., КОЛЕСНИКОВА О.В. Процедура оптимизации режимов вельц-процессов	143

CONTENTS

ZOTOV A.V., ZHDANOV B.V., VOYTOVICH N.I. Antenna Pattern of ILS Localizer on the Surface with Transverse-Slope	5
LAPIN A.P., DRUZHKOVA A.M., KUZNETSOVA K.V. Vortex Method of Flow Measurement: Models of Vortex Shedding and Modern Means of Modeling	28
LAVRICHENKO O.V. Management of Innovative Systems of Industrial Enterprises and Development of Model for Their Classification	35
SEDYSHEV V.V., BELOCHKIN P.E. Angular Movement Control of Single-Axis Test Desk of Gyro-Systems	42
LOGINOVSKIY O.V., SHINKAREV A.A. Evolution of Cities Traffic Supervision and Management Approaches	51
TANANA V.P., SIDIKOVA A.I., VISHNYAKOV E.Yu. On Error Estimates for Regularizing Algorithm Based on Generalized Residual Method when Solving Integral Equations	59
PANFEROV V.I., GAVEY O.F. About an Optimal Heat Transfer Agent Temperature Regulation in the Heat Transportation Systems	65
ZOTOV A.V., ZHDANOV B.V., VOYTOVICH N.I. Influence of Transverse-Slope on Information Parameter ILS Localizer	71
LAPIN A.P., DRUZHKOVA A.M. Study of Stability Shedding Frequency in Vortex Sonic Flowmeters	89
BASALAEV A.A., KAZARINOV L.S., SHNAYDER D.A. A Method of Calculation of Process Water Consumption Ration for Iron and Steel Plants	99
KORENNAYA C.A., LOGINOVSKIY O.V., MAKSIMOV A.A., SHURYGIN A.N., ZIMIN A.V. About the Directions of Innovations for the Large Industrial Enterprises (on the Example of Ferroalloy Productions)	107
MOKEEV V.V., BUNOVA E.V., KREPAK N.A. Analysis of Economic Sustainable Development of Dynamic System on the Basis of Eigenstate Method	116
KYCHKIN A.V. Wireless Energy Data Acquisition Protocol for the Real-Time Monitoring Systems	126
 Brief reports	
KORENNAYA K.A., LOGINOVSKIY O.V., MAKSIMOV A.A., BAL' A.V. Mathematical Model of Definition of Sale Price of Production Guaranteeing Profitability of the Primary Activity of the Industrial Enterprise with the Set Probability	133
BADANINA V.L. Algorithms of Automatic Creation of Thermal Power Plants Steam Boilers Preventive Maintenance Schedules	139
KAZARINOV L.S., VERNERGOLD A.R., KOLESNIKOVA O.V. The Optimization Procedure of Rotary-Kiln Operations	143

СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДАНИИ

Серия основана в 2001 году.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-57366 выдано 24 марта 2014 г. Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ. Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals Directory».

Решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 февраля 2010 г. № 6/6 журнал включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».

Подписной индекс 29008 в объединенном каталоге «Пресса России».

Периодичность выхода – 4 номера в год.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

1. Тематика. В журнале публикуются статьи по следующим научным направлениям: управление в различных отраслях техники, а также в административной, коммерческой и финансовой сферах; математическое, алгоритмическое, программное и аппаратное обеспечение компьютерных технологий, в том числе компьютерных комплексов, систем и сетей; измерительные системы, приборостроение, радиоэлектроника и связь.

2. Структура статьи. Статья содержит УДК, название (не более 12–15 слов), список авторов, аннотацию (не более 300 знаков), список ключевых слов, введение, основной текст (структурированный по разделам), заключение (обсуждение результатов), литературу (в порядке цитирования, по ГОСТ 7.1–2003). В конце статьи следуют элементы на английском языке: название, аннотация, список ключевых слов, литература (references). Бумажная версия статьи подписывается всеми авторами.

3. Параметры набора. Размеры полей: левое – 3 см, правое – 3 см, верхнее и нижнее – по 3 см. Текст статьи набирать шрифтом Times New Roman размером 14 пт. Выравнивание абзацев – по ширине. Отступ первой строки абзаца – 0,7 см. Междустрочный интервал – полуторный. Включить режим автоматического переноса слов. Все кавычки должны быть угловыми («»). Все символы «тире» должны быть среднего размера («–», а не «-»). Ключевые элементы статьи – шапка, заголовки разделов – следует выделять полужирным. Знак разделения целой и десятичной части числа – запятая. Между числом и единицей измерения должен стоять неразрывный пробел (Ctrl + Shift + Пробел).

4. Формулы. Набираются в Microsoft Equation либо MathType с отступом 0,7 см от левого края. Размер обычных символов – 10 пт, размеры индексов первого порядка – 71 %, индексов второго порядка – 58 %. Номер формулы размещается за пределами формулы, непосредственно после нее, в круглых скобках.

5. Рисунки и таблицы. Рисунки имеют разрешение не менее 300 dpi. Рисунки нумеруются и имеют названия (Рис. 1. Здесь следует название рисунка). Таблицы нумеруются и имеют названия (Таблица 1. Здесь следует название таблицы).

6. Адрес редакции. 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76, корп. 3б, 4-й этаж – деканат ПС/КТУР-факультета, зам. отв. ред. д.т.н., проф. Л.С. Казаринову. Адрес электронной почты ответственного секретаря журнала: ctcr@gambler.ru

7. Подробные требования к оформлению. Полную версию требований к оформлению статей и пример оформления можно загрузить с сайта журнала vestnik.susu.ac.ru/ctcr.

8. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Редактор *А.Ю. Федерякин*

Компьютерная верстка *С.В. Буновой, И.А. Захаровой*

Издательский центр Южно-Уральского государственного университета

Подписано в печать 30.10.2014. Формат 60×84 1/8. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 17,67. Тираж 500 экз. Заказ 347/507.

Отпечатано в типографии Издательского центра ЮУрГУ.

454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76.