



# ВЕСТНИК

**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**2015  
Т. 15, № 1**

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

**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

2015

Vol. 15, no. 1

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. 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. 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;  
**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. 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

ВДОВИНА Н.В., ГУДАЕВ Н.Н., БАГАЕВ В.Н., ДАРОВСКИХ С.Н., ПОПЕЧИТЕЛЕВ Е.П., ВОДЯНИЦКИЙ Е.В. Устройство моделирования микроволнового излучения солнца СВЧ-диапазона для оценки его модифицирующего действия на организмы .....	5
КАРМАНОВ Ю.Т., ЗАЛЯЦКАЯ И.И. Устранение неоднозначности измерения пеленгов в малобазовых широкодиапазонных пеленгаторах путем алгоритмического формирования дополнительных «виртуальных» баз .....	11
БАЛЬ А.В., ЛОГИНОВСКИЙ О.В. Автоматизированный заказ высокооборотистых товаров с низкими сроками годности с использованием почасовых продаж .....	21
ЗИМИН А.В. Математическая модель выбора управленческих альтернатив на основе прогнозирования динамики ситуаций на промышленном предприятии .....	26
КУВШИНОВ Н.С. Разработка конструкторской документации деталей и изделий приборостроения на основе системного подхода .....	32
СМИРНОВ Ю.С., ЮРАСОВА Е.В., НИКИТИН И.С. Информационные технологии в электромехатронике .....	47
ВДОВИНА Н.В., ДАРОВСКИХ С.Н., ХАШИМОВ А.Б. Математическая модель оценки электродинамических свойств поля излучения рупорной антенны в ближней зоне .....	55
БАЛЬ А.В., ЕГОРОВ С.Л. Автоматический расчет планогаммы товаров на основе принципа блочной выкладки .....	62
ЗИМИН А.В. Повышение гибкости управления предприятием за счет современных средств математического моделирования и визуализации данных .....	69
ВОВАСОВ В.Е., ИПКАЕВ Н.Б., ГЕРКО С.А. Оценка ионосферной и тропосферной задержки сигнала СРНС при использовании одночастотного навигационного приемника .....	75
ГУЗЕЕВ В.И., СЫРЕЙЩИКОВА Н.В. Роль инновационных технологий обучения при подготовке специалистов в области метрологии, стандартизации и сертификации .....	91
СОРОКИН Г.А. Фильтры нижних частот .....	100
<b>Краткие сообщения</b>	
БАЛЬ А.В. Динамический подбор товаров для проведения физической инвентаризации .....	108
БАДАНИНА В.Л. Алгоритмы автоматизированного формирования детализированных программ диагностических обследований технического состояния паровых котлов теплоэлектростанций .....	113
ПАКУЛЕВ М.В., ФЕДОТОВ Я.О., РЫБИН В.А. Применение международного стандарта OHSAS 18001 для оптимизации работ по промышленной безопасности на современном предприятии .....	118
ЛОГИНОВСКИЙ О.В., БАЛЬ А.В. Математическая модель для расчета розничных цен с коррекцией прогноза спроса на товары .....	123
ГУДКОВ В.Ю., БОЙЦОВ А.В. Улучшение изображений отпечатков пальцев с помощью фильтра Габова .....	128
РОМАНОВ А.Ю. Анализ подходов к синтезу сетей на кристалле с использованием регулярных топологий .....	133
ВАХИТОВ М.Г. Применение радиопоглощающих покрытий для снижения эффективной поверхности рассеяния .....	139
ПЛОТНИКОВА Н.В., КАЗАРИНОВ Л.С., БАРБАСОВА Т.А. Инженерное образование сегодня: проблемы модернизации .....	145
КАЗАРИНОВ Л.С., БАРБАСОВА Т.А. Метод эллиптических центроидов в управлении эффективностью технологических процессов .....	152

# CONTENTS

VDOVINA N.V., GUDAEV N.N., BAGAEV V.N., DAROVSKIY S.N., POPECHITELEV E.P., VODYANITSKIY E.V. Device Modeling of Microwave Radiation of the Sun Microwave Range to Assess the Modifying Effect on Organisms .....	5
KARMANOV Yu.T., ZALYATSKAYA I.I. Disambiguation of Measurement of Bearings in Lessbases Widerange Direction Finders by Algorithmic Creation of Additional “Virtual” Base ...	11
BAL’ A.V., LOGINOVSKIY O.V. Auto Replenishment of Goods with High Turnover and Short Shelf Life Using Hourly Sales Data .....	21
ZIMIN A.V. Mathematical Model for Choice Among Managerial Alternatives Using Situational Dynamics Foracasting at Industrial Enterprise .....	26
KUVSHINOV N.S. Development of Design Documentation of Parts and Products Instrumentation on the Basis of System Approach .....	32
SMIRNOV Yu.S., YURASOVA E.V., NIKITIN I.S. Information Technologies in Electromehatronics .....	47
VDOVINA N.V., DAROVSKIY S.N., HASHIMOV A.B. Mathematical Model of Electrodynamic Properties Estimation of the Radiation Field of a Horn Antenna in the Near Field .....	55
BAL’ A.V., EGOROV S.L. Automatic Calculation of the Planogram of Goods on the Basis of the Principle of Block Display .....	62
ZIMIN A.V. Agility Increase of Enterprise Management by Modern Methods of Mathematical Modelling and Data Visualisation .....	69
VOVASOV V.E., IPKAEV N.B., GERKO S.A. Estimation Ionospheric and Tropospheric Signal Delay for Single-Frequency SRNS receiver .....	75
GUZEEV V.I., SYREYSHCHIKOVA N.V. Role of Innovative Technologies of Training by Preparation of Experts in the Field of Metrology, Standardization and Certification .....	91
SOROKIN G.A. Filters of the Lower Frequencies .....	100

## Brief reports

BAL’ A.V. Dynamic Selection of Items for Physical Inventory .....	108
BADANINA V.L. Algorithms of Automatic Creation of Thermal Power Plants Steam Boilers Technical State Detailed Diagnostic Inspection Programs .....	113
PAKULEV M.V., FEDOTOV YA.O., RYBIN V.A. Application of the International Standard OHSAS 18001 for Optimization of Works on Industrial Safety at Modern Enterprise .....	118
LOGINOVSKIY O.V., BAL’ A.V. Retail Price Calculation Mathematical Model with Correction of the Forecast of Demand for Goods .....	123
GUDKOV V.Yu., BOYTSOV A.V. Enhancement of Fingerprint Images Using Gabor Filter .....	128
ROMANOV A.Yu. The Analysis of Approaches for the Synthesis of Networks-on-Chip by Using Regular Topologies .....	133
VAKHITOV M.G. Application of Radar Absorbing Coatings for Reduction of Effective Scattering Surface .....	139
PLOTNIKOVA N.V., KAZARINOV L.S., BARBASOVA T.A. Engineering Education Today: Problems of Modernization .....	145
KAZARINOV L.S., BARBASOVA T.A. Elliptic Centroid Method in Process Efficiency Control .....	152

## 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 (200–250 слов), 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@rambler.ru](mailto:ctcr@rambler.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](http://vestnik.susu.ac.ru/ctcr).

8. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Редактор *А.Н. Ивашкина*  
Компьютерная верстка *С.В. Буновой*

Издательский центр Южно-Уральского государственного университета

Подписано в печать 29.01.2015. Формат 60×84 1/8. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 18,13. Тираж 500 экз. Заказ 5/8.

Отпечатано в типографии Издательского центра ЮУрГУ.  
454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76.