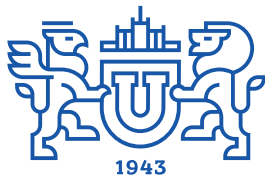


# ВЕСТНИК



**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**2017  
Т. 6, № 3**

ISSN 2305-9052 (Print)  
ISSN 2410-7034 (Online)

**СЕРИЯ**

## **«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»**

**Решением ВАК включен в Перечень научных изданий,  
в которых должны быть опубликованы результаты диссертаций  
на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук**

**Учредитель — Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»**

Тематика журнала:

- Вычислительная математика и численные методы
- Математическое программирование
- Распознавание образов
- Вычислительные методы линейной алгебры
- Решение обратных и некорректно поставленных задач
- Доказательные вычисления
- Численное решение дифференциальных и интегральных уравнений
- Исследование операций
- Теория игр
- Теория аппроксимации
- Информатика
- Математическое и программное обеспечение высокопроизводительных вычислительных систем
- Системное программирование
- Перспективные многопроцессорные архитектуры
- Облачные вычисления
- Технология программирования
- Машинная графика
- Интернет-технологии
- Системы электронного обучения
- Технологии обработки баз данных и знаний
- Интеллектуальный анализ данных

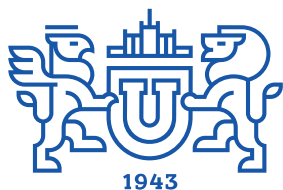
### **Редакционная коллегия**

**Л.Б. Соколинский**, д.ф.-м.н., проф., *гл. редактор*  
**В.П. Танана**, д.ф.-м.н., проф., *зам. гл. редактора*  
**М.Л. Цымблер**, к.ф.-м.н., доц., *отв. секретарь*  
**Г.И. Радченко**, к.ф.-м.н., доц.  
**А.С. Порозов**, *техн. секретарь*

### **Редакционный совет**

**С.М. Абдуллаев**, д.г.н., профессор  
**А. Андреяк**, PhD, профессор (Германия)  
**В.И. Бердышев**, д.ф.-м.н., акад. РАН, *председатель*  
**В.В. Воеводин**, д.ф.-м.н., чл.-кор. РАН

**Дж. Донгарра**, PhD, профессор (США)  
**С.В. Зыкин**, д.т.н., профессор  
**Д. Маллманн**, PhD, профессор (Германия)  
**А.В. Панюков**, д.ф.-м.н., профессор  
**Р. Продан**, PhD, профессор (Австрия)  
**А.Н. Томилин**, д.ф.-м.н., профессор  
**В.Е. Третьяков**, д.ф.-м.н., чл.-кор. РАН  
**В.И. Ухоботов**, д.ф.-м.н., профессор  
**В.Н. Ушаков**, д.ф.-м.н., чл.-кор. РАН  
**М.Ю. Хачай**, д.ф.-м.н., профессор  
**А. Черных**, PhD, профессор (Мексика)  
**П. Шумяцкий**, PhD, профессор (Бразилия)



# BULLETIN

OF THE SOUTH URAL  
STATE UNIVERSITY

2017  
Vol. 6, no. 3

SERIES

“COMPUTATIONAL  
MATHEMATICS AND SOFTWARE  
ENGINEERING”

ISSN 2305-9052 (Print)  
ISSN 2410-7034 (Online)

---

Vestnik Yuzhno-Ural'skogo Gosudarstvennogo Universiteta.  
Seriya “Vychislitel'naya Matematika i Informatika”

---

## South Ural State University

The scope of the journal:

- Numerical analysis and methods
- Mathematical optimization
- Pattern recognition
- Numerical methods of linear algebra
- Reverse and ill-posed problems solution
- Computer-assisted proofs
- Numerical solutions of differential and integral equations
- Operations research
- Game theory
- Approximation theory
- Computer science
- High performance computing
- System software
- Advanced multiprocessor architectures
- Cloud computing
- Software engineering
- Computer graphics
- Internet technologies
- E-learning
- Database processing
- Data mining

### Editorial Board

**L.B. Sokolinsky**, South Ural State University (Chelyabinsk, Russia)  
**V.P. Tanana**, South Ural State University (Chelyabinsk, Russia)  
**M.L. Zymbler**, South Ural State University (Chelyabinsk, Russia)  
**G.I. Radchenko**, South Ural State University (Chelyabinsk, Russia)  
**A.S. Porozov**, South Ural State University (Chelyabinsk, Russia)

### Editorial Council

**S.M. Abdullaev**, South Ural State University (Chelyabinsk, Russia)  
**A. Andrzejak**, Heidelberg University (Germany)  
**V.I. Berdyshev**, Institute of Mathematics and Mechanics, Ural Branch of the RAS (Yekaterinburg, Russia)  
**J. Dongarra**, University of Tennessee (USA)  
**M.Yu. Khachay**, Institute of Mathematics and Mechanics, Ural Branch of the RAS (Yekaterinburg, Russia)  
**D. Mallmann**, Jülich Supercomputing Centre (Germany)  
**A.V. Panyukov**, South Ural State University (Chelyabinsk, Russia)  
**R. Prodan**, University of Innsbruck (Innsbruck, Austria)  
**P. Shumyatsky**, University of Brasilia (Brazil)  
**A. Tchernykh**, CICESE Research Center (Mexico)  
**A.N. Tomilin**, Institute for System Programming of the RAS (Moscow, Russia)  
**V.E. Tretyakov**, Ural Federal University (Yekaterinburg, Russia)  
**V.I. Ukhobotov**, Chelyabinsk State University (Chelyabinsk, Russia)  
**V.N. Ushakov**, Institute of Mathematics and Mechanics, Ural Branch of the RAS (Yekaterinburg, Russia)  
**V.V. Voevodin**, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)  
**S.V. Zykin**, Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the RAS (Omsk, Russia)

# Содержание

## Вычислительная математика

A REGULARIZED LEVENBERG–MARQUARDT TYPE METHOD APPLIED TO THE STRUCTURAL INVERSE GRAVITY PROBLEM IN A MULTILAYER MEDIUM AND ITS PARALLEL REALIZATION A.F. Skurydina .....	5
---	---

## Дискретная математика и математическая кибернетика

PREIMAGE ATTACK ON MD4 HASH FUNCTION AS A PROBLEM OF PARALLEL SAT-BASED CRYPTANALYSIS I.A. Gribanova, O.S. Zaikin, I.V. Otpuschennikov, A.A. Semenov .....	16
--	----

## Информатика, вычислительная техника и управление

ОБЗОР МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ ГЛУБОКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ А.В. Созыкин .....	28
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ГЕНЕРАЦИЯ НЕЧЕТКИХ ПРАВИЛ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМ РОБОТОМ С ГУСЕНИЧНЫМ ШАССИ НА ОСНОВЕ ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ Е.А. Пташко, В.И. Ухоботов .....	60
ВЕКТОРНАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ СЕМАНТИЧЕСКОЙ БЛИЗОСТИ ТЕРМОВ Д.В. Бондарчук .....	73
ОБНАРУЖЕНИЕ И ЛОКАЛИЗАЦИЯ СТРОЕНИЙ ЗАДАННОЙ ФОРМЫ НА АЭРОСНИМКАХ В ИНФРАКРАСНОМ ДИАПАЗОНЕ А.В. Дунаева, Ф.А. Корнилов .....	84

# Contents

## Computational Mathematics

- A REGULARIZED LEVENBERG–MARQUARDT TYPE METHOD APPLIED TO THE  
STRUCTURAL INVERSE GRAVITY PROBLEM IN A MULTILAYER MEDIUM AND ITS  
PARALLEL REALIZATION  
A.F. Skurydina ..... 5

## Discrete mathematics and mathematical cybernetics

- PREIMAGE ATTACK ON MD4 HASH FUNCTION AS A PROBLEM OF PARALLEL  
SAT-BASED CRYPTANALYSIS  
I.A. Gribanova, O.S. Zaikin, I.V. Otpuschennikov, A.A. Semenov ..... 16

## Informatics, computers and control

- AN OVERVIEW OF METHODS FOR DEEP LEARNING IN NEURAL NETWORKS  
A.V. Sozykin ..... 28
- AUTOMATIC GENERATION OF FUZZY RULES FOR CONTROL OF A MOBILE ROBOT  
WITH TRACK CHASIS BASED ON NUMERICAL DATA  
E.A. Ptashko, V.I. Ukhobotov ..... 60
- VECTOR SPACE MODEL OF KNOWLEDGE REPRESENTATION BASED ON SEMANTIC  
RELATEDNESS  
D.V. Bondarchuk ..... 73
- SPECIFIC SHAPE BUILDING DETECTION FROM AERIAL IMAGERY IN INFRARED  
RANGE  
A.V. Dunaeva, F.A. Kornilov ..... 84



This issue is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial 3.0 License which permits non-commercial use, reproduction and distribution of the work without further permission provided the original work is properly cited.