

# ВЕСТНИК



ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

2020  
Т. 9, № 1

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
- Искусственный интеллект и машинное обучение
- 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.  
Я.А. Краева, *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

2020

Vol. 9, no. 1

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
- Artificial intelligence and machine learning
- 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)  
**Ya.A. Kraeva**, 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**, Julich 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

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ГРУППОВОГО ПРОТОКОЛА ГЕНЕРАЦИИ КЛЮЧА НА БАЗЕ IKE А.А. Волохов, Ю.В. Косолапов .....	5
ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ Г.И. Савин, Б.М. Шабанов, А.В. Баранов, А.П. Овсянников, А.А. Гончар .....	20
НЕЙРОСЕТЕВОЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ МЭППИНГА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ Н.Н. Попова, М.В. Козлов, М.В. Шубин .....	36
ЦИФРОВОЙ ПРОЕКТ И ПЛАТФОРМА ДЛЯ РАБОТЫ С НИМ Е.В. Биряльцев, М.Р. Галимов, Д.Е. Демидов, А.М. Елизаров .....	50
АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МАТРИЧНО-ВЕКТОРНОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ НА МНОГОЯДЕРНЫХ ПРОЦЕССОРАХ Е.Н. Акимова, Р.А. Гареев .....	69

## Contents

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF THE CONFERENCE SECRET KEY GENERATION PROTOCOL BASED ON IKE A.A. Volokhov, Y.V. Kosolapov .....	5
ON THE USE OF FEDERAL SCIENTIFIC TELECOMMUNICATION INFRASTRUCTURE FOR HIGH PERFORMANCE COMPUTING G.I. Savin, B.M. Shabanov, A.V. Baranov, A.P. Ovsyannikov, A.A. Gonchar .....	20
NEURAL NETWORK APPROACH FOR MAPPING OF PARALLEL APPLICATIONS N.N. Popova, M.V. Kozlov, M.V. Shubin .....	36
DIGITAL PROJECT AND PLATFORM FOR WORKING WITH IT E.V. Biryaltsev, M.R. Galimov, D.E. Demidov, A.M. Elizarov .....	50
APPLICATION OF ANALYTICAL MODELING OF MATRIX-VECTOR MULTIPLICATION ON MULTICORE PROCESSORS E.N. Akimova, R.A. Gareev .....	69



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.