

ВЕСТНИК

**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**2020
Т. 9, № 3**

ISSN 2305-9052

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

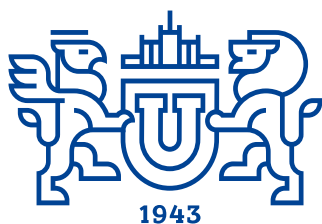
Редакционная коллегия

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. 3

SERIES

**“COMPUTATIONAL
MATHEMATICS AND SOFTWARE
ENGINEERING”**

ISSN 2305-9052

**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

О СВОЙСТВАХ АЛГОРИТМА СГЛАЖИВАНИЯ ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ГРАДИЕНТА В.Ю. Гудков, И.Ю. Моисеев	5
ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ ПОИСКА ЛЕЙТМОТИВОВ ВРЕМЕННОГО РЯДА ДЛЯ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОЦЕССОРА М.Л. Цымблер, Я.А. Краева	17
ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТУМАННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ А.А. Кирсанова, Г.И. Радченко, А.Н. Черных	35
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ Е.П. Бобкова, С.В. Зыкин, А.Н. Полуянов	64
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БАНКРОТСТВ ПРЕДПРИЯТИЙ С ПОМОЩЬЮ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ГРАДИЕНТНОГО БУСТИНГА В.В. Мокеев, Р.В. Войтецкий	77

Contents

ON THE PROPERTIES OF AN IMAGE SMOOTHING ALGORITHM FOR COLORED IMAGES BASED ON GRADIENT ANALYSIS V.Y. Gudkov, I.Y. Moiseev	5
PARALLEL ALGORITHM FOR TIME SERIES MOTIF DISCOVERY ON GRAPHIC PROCESSOR M.L. Zymbler, Ya.A. Kraeva	17
OVERVIEW OF FOG COMPUTING ORGANIZATION TECHNOLOGIES A.A. Kirsanova, G.I. Radchenko, A.N. Chernykh	35
APPLICATION OF INTELLIGENT DATA ANALYSIS TECHNOLOGIES FOR STUDENTS PSYCHO-EMOTIONAL STATE STUDY E.P. Bobkova, S.V. Zykin, A.N. Poluyanov	64
FORECASTING ENTERPRISES BANKRUPTCY BY EXTREME GRADIENT BOOSTING V.V. Mokeyev, R.V. Voitetskiy	77



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.