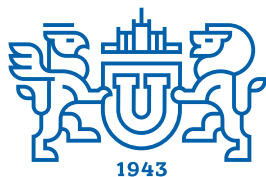


ВЕСТНИК



ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА

2022
Т. 11, № 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
- 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

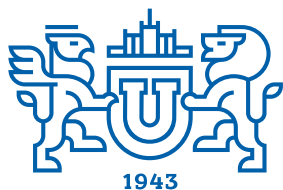
Редакционная коллегия

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

Редакционный совет

С.М. Абдуллаев, д.т.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
И.М. Куликов, д.ф.-м.н.
Д. Маллманн, PhD, профессор (Германия)
А.В. Панюков, д.ф.-м.н., профессор
Р. Продан, PhD, профессор (Австрия)
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., чл.-кор. РАН
А. Черных, PhD, профессор (Мексика)
П. Шумяцкий, PhD, профессор (Бразилия)



BULLETIN

OF THE SOUTH URAL
STATE UNIVERSITY

2022

Vol. 11, 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
- 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, Silicon Austria Labs (Graz, Austria)
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)
I.M. Kulikov, Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics, Siberian Branch of RAS (Novosibirsk, Russia)
D. Mallmann, Jülich Supercomputing Centre (Germany)
A.V. Panyukov, South Ural State University (Chelyabinsk, Russia)
R. Prodan, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (Austria)
P. Shumyatsky, University of Brasilia (Brazil)
A. Tchernykh, CICESE Research Center (Mexico)
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

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ВЫСОКОУРОВНЕВОГО СИНТЕЗА ДЛЯ МНОГОКРИСТАЛЬНЫХ РЕКОНФИГУРИРУЕМЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ А.И. Дордопуло, И.И. Левин, В.А. Гудков, А.А. Гуленок	5
МЕТОД ОПИСАНИЯ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ, ОСНОВАННЫЙ НА ОПЕРАЦИЯХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ПОДГРАФОВ Э.Р. Хабирова, А.Н. Сальников	22
УЧЕБНЫЙ КУРС «ПРОГРАММИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ ONEAPI» А.В. Сысоев, А.В. Горшков, В.Д. Волокитин, Н.В. Шестакова, И.Б. Мееров	45
МАСШТАБИРУЕМОСТЬ КВАНТОВОХИМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА СУПЕРКОМПЬЮТЕРЕ «ТОРНАДО ЮУРГУ» И.Д. Юшина, Ю.В. Матвейчук, Е.В. Барташевич	59
ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СЕНСОРНЫХ ДАННЫХ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ МНОГОЯДЕРНОГО ПРОЦЕССОРА М.Л. Цымблер, А.Н. Полуянов, Я.А. Краева	69

Contents

HIGH-LEVEL SYNTHESIS SOFTWARE FOR MULTI-CHIP RECONFIGURABLE COMPUTING SYSTEMS A.I. Dordopulo, I.I. Levin, V.A. Gudkov, A.A. Gulenok	5
TOPOLOGICAL STRUCTURE OF COMPUTING CLUSTERS DESCRIPTION METHOD BASED ON OPERATIONS OF SUBGRAPHS MULTIPLICATION E.R. Khabirova, A.N. Salnikov	22
PROGRAMMING WITH ONEAPI: A NEW COURSE ON HETEROGENEOUS COMPUTING A.V. Sysoyev, A.V. Gorshkov, V.D. Volokitin, N.V. Shestakova, I.B. Meyerov	45
SCALABILITY OF QUANTUM CHEMICAL CALCULATIONS OF CRYSTALLINE MATERIALS USING “TORNADO” SUPERCOMPUTER IN SOUTH URAL STATE UNIVERSITY I.D. Yushina, Yu.V. Matveychuk, E.V. Bartashevich	59
PARALLEL ALGORITHM FOR REAL-TIME SENSOR DATA RECOVERY FOR A MANY-CORE PROCESSOR M.L. Zymbler, A.N. Poluyanov, Ya.A. Kraeva	69



This issue is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 License which permits non-commercial use, reproduction and distribution of the work without further permission provided the original work is properly cited.