

Учредители журнала  
Сибирское отделение Российской академии наук  
Учреждение Российской академии наук  
Институт вычислительной математики  
и математической геофизики СО РАН

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
SIBERIAN BRANCH

# SIBERIAN JOURNAL OF NUMERICAL MATHEMATICS

FOUNDED IN FEBRUARY 1998

ISSUED QUARTERLY

VOLUME 14

№ 3

2011

NOVOSIBIRSK  
INSTITUTE OF COMPUTATIONAL MATHEMATICS  
& MATHEMATICAL GEOPHYSICS OF SB RAS

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

# СИБИРСКИЙ ЖУРНАЛ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОСНОВАН В ФЕВРАЛЕ 1998 ГОДА

ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД

ТОМ 14

№ 3

2011

НОВОСИБИРСК  
УЧРЕЖДЕНИЕ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ  
И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГЕОФИЗИКИ СО РАН

Editor-in-Chief **B.G. Mikhailenko**

### Editorial Board

Yu.M. Laevsky (managing editor), A.M. Matsokin (managing editor), L.F. Vasilyeva (scientific secretary), B.S. Elepov, A.M. Fedotov, S.K. Godunov, V.P. Il'in, B.A. Kargin, A.N. Konovalov, V.I. Kuzin, Yu.A. Kuznetsov, A.V. Lakeev, V.E. Malyshkin, G.I. Marchuk, G.A. Mikhailov, V.G. Romanov, V.V. Shaidurov, Yu.I. Shokin, S.N. Vasilyev, A.F. Voevodin, Yu.S. Volkov

### Editorial Group

L.F. Vasilyeva (chief of editorial group), N.E. Kozorezova, L.A. Minakova, A.I. Rozhenko, N.I. Shelestova

### Editorial Office

ICM&MG SB RAS, prospect akad. Lavrent'eva, 6, 630090, Novosibirsk, Russia.  
Phone: (007) 383-330-87-27; fax: (007) 383-330-87-83, (007) 383-332-42-59;  
e-mail: sibjnm@sscc.ru  
<http://www.sccc.ru/SibJNM/>

### Main Topics of the Journal

- Theory and practice of computational methods of mathematics, of mathematical physics, and other applied fields;
- Mathematic models of elasticity theory, hydrodynamics, gas dynamics, and geophysics;
- Parallelizing of algorithms;
- Models and methods of bioinformatics.

Since 2008 *Siberian Journal of Numerical Mathematics* is translated into English under the title *Numerical Analysis and Applications*. The Journal is distributed by Springer.

### Submission of Manuscripts

Papers intended for publication in *Siberian Journal of Numerical Mathematics* should be submitted in duplicate to the Editorial Office (size should not exceed 15 pages in length, Times Roman 11 pt). Manuscripts have to be presented also in electronic form (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X file with substituted tables and PCX, BMP, EPS or CDR figures), must be written in Russian or English, should contain an abstract, key words and phrases, current UDC classification numbers, and include complete information about authors, and also filled Copyright Transfer Agreement without indication number, volume, year of publication. The publication of papers is free of charge. *Using e-mail for fast submission of papers is welcome.*

Submitted manuscripts will be returned in no case.

Copyright © 2011 by ICM&MG

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the copyright owner.

Главный редактор **Б.Г. Михайленко**

### **Редакционная коллегия**

Ю.М. Лаевский (зам. главного редактора), А.М. Мацокин (зам. главного редактора), Л.Ф. Васильева (ответственный секретарь), С.Н. Васильев, А.Ф. Воеводин, Ю.С. Волков, С.К. Годунов, Б.С. Елепов, В.П. Ильин, Б.А. Каргин, А.Н. Коновалов, В.И. Кузин, Ю.А. Кузнецов, А.В. Лакеев, В.Э. Малышкин, Г.И. Марчук, Г.А. Михайлов, В.Г. Романов, А.М. Федотов, В.В. Шайдуров, Ю.И. Шокин

### **Редакция**

Л.Ф. Васильева (зав. редакцией), Н.Е. Козорезова, Л.А. Минакова, А.И. Роженко, Н.И. Шелестова

### **Адрес редакции**

630090, Новосибирск, просп. Акад. Лаврентьева, 6,  
ИВМиМГ СО РАН, редакция СибЖВМ.

Тел.: (383)330-87-27; факс: (383)330-87-83, (383)332-42-59;

e-mail: sibjnm@sscc.ru

<http://www.sccc.ru/SibJNM/>

### **Научные направления журнала**

- Теория и практика вычислительных методов математики, математической физики и других прикладных областей;
- Математические модели теории упругости, гидродинамики, газовой динамики и геофизики;
- Распараллеливание алгоритмов;
- Модели и методы биоинформатики.

Начиная с 2008 г. *Сибирский журнал вычислительной математики* издается и на английском языке под названием *Numerical Analysis and Applications*. Журнал распространяется издательством Springer.

### **Правила представления рукописей**

Рукописи, предназначенные для публикации в *Сибирском журнале вычислительной математики*, должны быть посланы в адрес редакции в двух экземплярах и написаны на русском или английском языках объемом не более 15 стр. размер шрифта 11 pt. Статьи должны быть также представлены в электронной форме (файл в  $\text{\LaTeX}$ -е и рисунки в форматах PCX, BMP, EPS или CDR). К статье должны быть приложены: заключение экспертного совета, английское название статьи и транслитерация фамилий авторов (для русскоязычной публикации), аннотации на русском и английском языках, код(ы) классификации УДК, ключевые слова и фразы и полная информация об авторах, а также заполненный бланк Договора о передаче авторских прав без указания номера, тома и года выхода публикации. Публикации статей бесплатны для всех. *Электронные версии статей могут быть присланы по электронной почте.*

Присланные в журнал рукописи статей не возвращаются.

© ИВМиМГ, 2011

## Contents

<b>Evstigneev V.A., Tursunbay kyzy Y.</b> On graph coloring in a class of parallel local algorithms . . . . .	231
<b>Kulikov G.Yu., Kuznetsov E.B., Khrustaleva E.Yu.</b> On the global error control in nested implicit Runge–Kutta methods of Gauss type . . . . .	245
<b>Lu Z.</b> A posteriori error estimates of finite element methods for nonlinear quadratic boundary optimal control problem . . . . .	261
<b>Nurminski E.A., Bury A.A.</b> The Parker–Sochacki method for solving systems of ordinary differential equations using graphics processors . . . . .	277
<b>Potapov D.K.</b> A continuous approximation for a 1D analogue of the Gol’dshchik model for separated flows of incompressible fluid . . . . .	291
<b>Rafiullah M.</b> A fifth order iterative method for solving nonlinear equations . . . . .	297
<b>Smirnov S.V.</b> On the internal Kelvin waves in a two-layer liquid model . . . . .	303
<b>Urev M.V.</b> Convergence of a discrete scheme in a regularization method for the quasi-stationary Maxwell system in a non-homogeneous conducting medium . . . . .	319

## Содержание

<b>Евстигнеев В.А., Турсунбай кызы Ы.</b> О раскраске графов в классе параллельных локальных алгоритмов . . . . .	231
<b>Куликов Г.Ю., Кузнецов Е.Б., Хрусталева Е.Ю.</b> О контроле глобальной ошибки в неявных гнездовых методах Рунге–Кутты гауссовского типа . . . . .	245
<b>Лу З.</b> Апостериорные оценки ошибки методов конечных элементов для нелинейной квадратичной задачи оптимального граничного управления . . . . .	261
<b>Нурминский Е.А., Бурый А.А.</b> Метод Паркера–Сохатского для решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием графических процессоров . . . . .	277
<b>Потапов Д.К.</b> Непрерывная аппроксимация одномерного аналога модели Гольдштика отрывных течений несжимаемой жидкости . . . . .	291
<b>Рафиулла М.</b> Итерационный метод пятого порядка для решения нелинейных уравнений . . . . .	297
<b>Смирнов С.В.</b> О внутренних волнах Кельвина в модели двухслойной жидкости . . . . .	303
<b>Урев М.В.</b> Сходимость дискретной схемы в методе регуляризации квазистационарной системы Максвелла в неоднородной проводящей среде . . . . .	319

Журнал подготовлен с использованием макропакета NCC-L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X,  
разработанного в Институте вычислительной математики и математической геофизики  
(бывшем Вычислительном центре) СО РАН

This publication was typeset using NCC-L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X macro package  
designed at the Institute of Computational Mathematics & Mathematical Geophysics of SB RAS

Журнал зарегистрирован  
в Государственном комитете Российской Федерации по печати  
Свидетельство о регистрации средства массовой информации № 016274 от 25.06.1997 г.

---

Лицензия Серия ИД № 02202 от 30.06.2000 г.  
Подписано в печать 06.04.2011. Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 13.0. Уч.-изд. л. 9.0. Тираж 250 экз. Заказ № 315

---

Отпечатано в типографии ООО “Нонпарель”. Лицензия ПЛД № 57-52 от 01.04.1999 г.  
630090, Новосибирск, ул. Институтская, 4/1.