

Издательство СО РАН

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
SIBERIAN BRANCH

# SIBERIAN JOURNAL OF NUMERICAL MATHEMATICS

FOUNDED IN FEBRUARY 1998

ISSUED QUARTERLY

VOLUME 12

**№ 1**

2009

NOVOSIBIRSK  
PUBLISHING HOUSE OF SB RAS

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

# СИБИРСКИЙ ЖУРНАЛ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОСНОВАН В ФЕВРАЛЕ 1998 ГОДА

ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД

ТОМ 12

№ 1

2009

НОВОСИБИРСК  
ИЗДАТЕЛЬСТВО 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-mails: sibjnm@sscc.ru, sibjnm@oapmg.sccc.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.

The greatest part of the papers contain the results of scientific schools in these topics over the last 45 years obtained at the Siberian Branch of Russian Academy of Sciences and some Siberian universities.

### 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. 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 © 2009 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-mails: sibjnm@sscc.ru, sibjnm@oapmg.sccc.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.

Большая часть статей отражает результаты научных школ, сложившихся в указанных направлениях за последние 45 лет в Сибирском отделении Российской академии наук и университетах Сибири.

### 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. Публикации статей бесплатны для всех. *Электронные версии статей могут быть присланы по электронной почте.*

Присланные в журнал рукописи статей не возвращаются.

© ИВМиМГ, 2009

## Contents

<b>Gaidomak S.V.</b> On numerical solution of one quasilinear algebraic-differential system by the method of spline-collocation . . . . .	17
<b>Gheit V.E., Gheit V.V.</b> On polynomials, the least deviating from zero in $L[-1, 1]$ metric, with five prescribed coefficients . . . . .	29
<b>Kamont Z., Czernous W.</b> Implicit difference methods for Hamilton Jacobi functional differential equations . . . . .	57
<b>Korobeynikov S.N., Reverdatto V.V., Polyansky O.P., Sverdlova V.G., Babichev A.V.</b> Computer simulation of underthrust and subduction at collision of plates .	71
<b>Lu Z., Chen Y.</b> $L^\infty$ -error estimates of triangular mixed finite element methods for optimal control problems governed by semilinear elliptic equations . . . . .	91
<b>Nabongo D., Boni T.K.</b> An adaptive scheme to treat the phenomenon of quenching for a heat equation with nonlinear boundary conditions . . . . .	107
<b>Voevodin A.F.</b> The factorization method for linear and quasilinear singularly perturbed boundary problems for ordinary differential equations . . . . .	1
<b>Znak V.I., Grachev O.V.</b> Some issues of improving the quality of noisy periodic signals and numerical estimation of their parameters and characteristics; cluster approach — statement of problem . . . . .	41

## Содержание

<b>Боевдин А.Ф.</b> Метод факторизации для линейных и квазилинейных сингулярно возмущенных краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений . . . . .	1
<b>Гайдомак С.В.</b> О численном решении одной квазилинейной алгебро-дифференциальной системы методом сплайн-коллокации . . . . .	17
<b>Гейт В.Э., Гейт В.В.</b> О полиномах, наименее уклоняющихся от нуля в метрике $L[-1, 1]$ , с пятью предписанными коэффициентами . . . . .	29
<b>Знак В.И., Грачев О.В.</b> Некоторые вопросы повышения качества зашумленных периодических сигналов и численной оценки их параметров и характеристик; кластерный подход — постановка задачи . . . . .	41
<b>Камонт З., Черноус В.</b> Неявные разностные методы для функциональных дифференциальных уравнений Гамильтона–Якоби . . . . .	57
<b>Коробейников С.Н., Ревердатто В.В., Полянский О.П., Свердлов В.Г., Бабичев А.В.</b> Компьютерное моделирование поддвига и субдукции при столкновении плит . . . . .	71
<b>Лу З., Чен Я.</b> $L^\infty$ -оценки ошибки треугольных смешанных методов конечных элементов для задач оптимального управления, описываемых полулинейными эллиптическими уравнениями . . . . .	91
<b>Набонго Д., Бони Т.К.</b> Адаптивная схема, описывающая явление обрыва для уравнения теплопроводности с нелинейными граничными условиями . . . . .	107

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 24.09.2008. Формат 60 × 84<sup>1</sup>/8. Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 15. Уч.-изд. л. 9.63. Тираж 250 экз. Заказ № 115

---

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