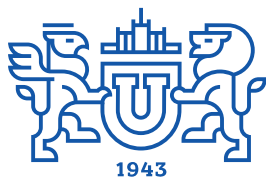


# ВЕСТНИК



**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**2018  
Т. 11, № 4**

ISSN 2071-0216 (Print)  
ISSN 2308-0256 (Online)

**СЕРИЯ**

## **«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

**Решением ВАК России включен в Перечень рецензируемых научных изданий**

**Учредитель – Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»**

Основной целью издания является пропаганда союза качественных и численных исследований математических моделей. Предпочтение при публикации будут иметь статьи, посвященные результатам качественных исследований математических моделей, выявляющих какие-либо неочевидные их свойства; результатам численных исследований, содержащих разработки новых вычислительных алгоритмов применительно к математическим моделям; и комплексам программ, созданным для постановки вычислительных экспериментов.

### **Редакционная коллегия**

к.ф.-м.н., проф. **Заляпин В.И.**,  
д.ф.-м.н., доц. **Замышляева А.А.**,  
д.ф.-м.н., доц. **Келлер А.В.**,  
д.ф.-м.н., доц. **Манакова Н.А.**  
(*отв. секретарь*),  
д.ф.-м.н., проф. **Свиридюк Г.А.**  
(*гл. редактор*)

### **Редакционный совет**

проф., д-р **Аббас С.**,  
д.ф.-м.н., проф. **Банасяк Я.**,  
д.т.н., проф. **Богомоллов А.В.**,  
д.ф.-м.н. **Бржезинская М.М.**,  
д.т.н., проф. **Володарский Е.Т.**,  
проф., д-р **Вонг П.**,  
проф., д-р **Йонг Ли**,  
д.ф.-м.н., проф. **Кадченко С.И.**,

д.ф.-м.н., акад. НАН Республики  
Казахстан **Кальменов Т.Ш.**,  
д.ф.-м.н., доц. **Корпусов М.О.**,  
д.т.н., чл.-кор. РАН **Новиков Д.А.**  
(*председатель*),  
д.т.н., с.н.с. **Поляк Б.Т.**,  
д.ф.-м.н., проф. **Пятков С.Г.**,  
д.т.н., проф. **Радев Х.К.**,  
проф., д-р **Ривера Ж.Е.М.**,  
д.ф.-м.н., проф. **Сапронов Ю.И.**,  
проф., д-р **Та Зуй Фыонг**,  
проф., д-р **Тиба Д.**,  
д.т.н., проф. **Уткин Л.В.**,  
проф., д-р **Фавини А.**,  
д.ф.-м.н., проф. **Фурсиков А.В.**,  
д.ф.-м.н., чл.-кор. РАН **Ченцов А.Г.**



# BULLETIN

OF THE SOUTH URAL  
STATE UNIVERSITY

SERIES

“MATHEMATICAL MODELLING,  
PROGRAMMING & COMPUTER  
SOFTWARE”

2018

Vol. 11, no. 4

ISSN 2071-0216 (Print)  
ISSN 2308-0256 (Online)

---

**Vestnik Yuzhno-Ural'skogo Gosudarstvennogo Universiteta.  
Seriya “Matematicheskoe Modelirovanie i Programirovanie”**

---

## South Ural State University

Main purpose of the publication is to promote the union of the qualitative of numerical studies of mathematical models. Articles, devoted to the results of qualitative studies of mathematical models, that identify any non-obvious properties, the results of numerical studies that contain the development of new computational algorithms applied for the computational experiments, will have the preference for publication.

### *Editorial Board*

**A.V. Keller**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**N.A. Manakova**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**G.A. Sviridyuk**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**V.I. Zalyapin**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**A.A. Zamyshlyayeva**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

### *Editorial Council*

**S. Abbas**, Indian Institute of Technology Mandi, Mandi, India  
**J. Banasiak**, University of Pretoria, Pretoria, Republic of South Africa  
**A.V. Bogomolov**, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russian Federation  
**M.M. Brzhezinskaya**, Helmholtz-Zentrum Berlin for Materials and Energy, Berlin, Germany  
**A.G. Chentsov**, Krasovskii Institute of Mathematics and Mechanics, Ural Branch of the RAS, Yekaterinburg, Russian Federation  
**A.V. Fursikov**, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation  
**A. Favini**, University of Bologna, Bologna, Italy  
**S.I. Kadchenko**, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Magnitogorsk, Russian Federation  
**T.Sh. Kal'menov**, Institute of Mathematics and Mathematical Modelling, Almaty, Kazakhstan  
**M.O. Korpusov**, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation  
**D.A. Novikov**, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of the RAS, Moscow, Russian Federation  
**B.T. Polyak**, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of the RAS, Moscow, Russian Federation  
**S.G. Pyatkov**, Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation  
**H.K. Radev**, Technical University of Sofia, Sofia, Bulgaria  
**J.E.M. Rivera**, Federal University of Rio de Janeiro, Institute of Mathematic, Rio de Janeiro, Brazil  
**Yu.I. Sapronov**, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation  
**Ta Duy Phuong**, Hanoi Institute of Mathematics, Hanoi, Vietnam  
**D. Tiba**, Institute of Mathematics Romanian Academy, Bucharest, Romania  
**E.T. Volodarskiy**, National Technical University, Kiev, Ukraine  
**L.V. Utkin**, Peter the Great Saint-Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russian Federation  
**P.J.Y. Wong**, Nanyang Technological University, School of Electrical and Electronic Engineering, Singapore, Singapore  
**Yong Li**, College of Electrical and Information Engineering, Hunan University, Changsha, China

## Содержание

### Обзорные статьи

О СОВРЕМЕННЫХ ОРТОГОНАЛИЗОВАННЫХ АЛГОРИТМАХ ОПТИМАЛЬНОЙ ДИСКРЕТНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ Ю.В. Цыганова, М.В. Куликова . . . . .	5
---	---

### Математическое моделирование

О СВОЙСТВАХ РЕШЕНИЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ, МОДЕЛИРУЮЩЕЙ ТЕРМОКАПИЛЛЯРНОЕ ТЕЧЕНИЕ В.К. Андреев . . . . .	31
СТАЦИОНАРНЫЕ МАГНИТОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ТЕЧЕНИЯ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ НЕСЖИМАЕМОЙ ПОЛИМЕРНОЙ ЖИДКОСТИ В ПЛОСКОМ КАНАЛЕ А.М. Блохин, Р.Е. Семенко . . . . .	41
ABOUT ONE APPROACH TO NUMERICAL SOLUTION OF NONLINEAR OPTIMAL SPEED PROBLEMS A.S. Buldaev, I.D. Burlakov . . . . .	55
ФАЗОВОЕ ПРОСТРАНСТВО ПЕРВОЙ НАЧАЛЬНО-КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОСКОЛКОВА ВЫСШЕГО ПОРЯДКА А.О. Кондюков, Т.Г. Сукачева . . . . .	67
CONVERGENCE ANALYSIS OF LINEAR MULTISTEP METHODS FOR A CLASS OF DELAY DIFFERENTIAL-ALGEBRAIC EQUATIONS Vu Hoang Linh, Nguyen Duy Truong, M.V. Bulatov . . . . .	78
LINEARIZATION OF DIFFERENTIAL ALGEBRAIC EQUATIONS WITH INTEGRAL TERMS AND THEIR APPLICATION TO THE THERMAL ENERGY MODELLING E.V. Chistyakova, V.F. Chistyakov, A.A. Levin . . . . .	94

### Программирование

ALGORITHM OF POLYNOMIAL FACTORIZATION AND ITS IMPLEMENTATION IN MAPLE V.M. Adukov . . . . .	110
CONSISTENCY AND LYAPUNOV STABILITY OF LINEAR SINGULAR TIME DELAY SYSTEMS: A GEOMETRIC APPROACH D.Lj. Debeljković, I.M. Buzurović, G.V. Simeunović . . . . .	123
MATHEMATICAL MODEL OF HEATING OF PLANE POROUS HEAT EXCHANGER OF HEAT SURFACE COOLING SYSTEM IN THE STARTING MODE V.I. Ryazhskikh, D.A. Konovalov, S.V. Dakhin, Yu.A. Bulygin, V.P. Shatskiy . . . . .	136

### Краткие сообщения

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ МЕТОДОМ МОНТЕ – КАРЛО Д.А. Бояркин, Д. С. Крупенёв, Д.В. Якубовский . . . . .	146
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗМОЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРЯЧИХ ТОЧЕК Ф.Г. Магазов, Е.С. Шестаковская . . . . .	154
ABOUT NONUNIQUENESS OF SOLUTIONS OF THE SHOWALTER–SIDOROV PROBLEM FOR ONE MATHEMATICAL MODEL OF NERVE IMPULSE SPREAD IN MEMBRANE N.A. Manakova, O.V. Gavrilova . . . . .	161

### Персоналии

ЧИСТЯКОВ ВИКТОР ФИЛИМОНОВИЧ (к 70-летию) . . . . .	169
--	-----

## Contents

### Survey Articles

ON MODERN ARRAY ALGORITHMS FOR OPTIMAL DISCRETE FILTERING Yu.V. Tsyganova, M.V. Kulikova . . . . .	5
---	---

### Mathematical Modelling

ON THE SOLUTION PROPERTIES OF BOUNDARY PROBLEM SIMULATING THERMOCAPILLARY FLOW V.K. Andreev . . . . .	31
STATIONARY MAGNETOHYDRODYNAMICAL FLOWS OF NON-ISOTHERMAL POLYMERIC LIQUID IN THE FLAT CHANNEL A.M. Blokhin, R.E. Semenko . . . . .	41
ABOUT ONE APPROACH TO NUMERICAL SOLUTION OF NONLINEAR OPTIMAL SPEED PROBLEMS A.S. Buldaev, I.D. Burlakov . . . . .	55
PHASE SPACE OF THE INITIAL-BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR THE OSKOLKOV SYSTEM OF HIGHEST ORDER A.O. Kondyukov, T.G. Sukacheva . . . . .	67
CONVERGENCE ANALYSIS OF LINEAR MULTISTEP METHODS FOR A CLASS OF DELAY DIFFERENTIAL-ALGEBRAIC EQUATIONS Vu Hoang Linh, Nguyen Duy Truong, M.V. Bulatov . . . . .	78
LINEARIZATION OF DIFFERENTIAL ALGEBRAIC EQUATIONS WITH INTEGRAL TERMS AND THEIR APPLICATION TO THE THERMAL ENERGY MODELLING E.V. Chistyakova, V.F. Chistyakov, A.A. Levin . . . . .	94

### Programming and Computer Software

ALGORITHM OF POLYNOMIAL FACTORIZATION AND ITS IMPLEMENTATION IN MAPLE V.M. Adukov . . . . .	110
CONSISTENCY AND LYAPUNOV STABILITY OF LINEAR SINGULAR TIME DELAY SYSTEMS: A GEOMETRIC APPROACH D.Lj. Debeljković, I.M. Buzurović, G.V. Simeunović . . . . .	123
MATHEMATICAL MODEL OF HEATING OF PLANE POROUS HEAT EXCHANGER OF HEAT SURFACE COOLING SYSTEM IN THE STARTING MODE V.I. Ryazhskikh, D.A. Konovalov, S.V. Dakhin, Yu.A. Bulygin, V.P. Shatskiy . . . . .	136

### Short Notes

MACHINE LEARNING IN ELECTRIC POWER SYSTEMS ADEQUACY ASSESSMENT USING MONTE-CARLO METHOD D.A. Boyarkin, D.S. Krupenev, D.V. Iakubovskii . . . . .	146
MATHEMATICAL MODELLING OF POSSIBLE MECHANISMS FOR THE FORMATION OF HOT SPOTS F.G. Magazov, E.S. Shestakovskaya . . . . .	154
ABOUT NONUNIQUENESS OF SOLUTIONS OF THE SHOWALTER-SIDOROV PROBLEM FOR ONE MATHEMATICAL MODEL OF NERVE IMPULSE SPREAD IN MEMBRANE N.A. Manakova, O.V. Gavrilova . . . . .	161

### Personalia

TO THE 70TH ANNIVERSARY OF PROFESSOR V.F. CHISTYAKOV . . . . .	169
--	-----