

# ВЕСТНИК



ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

2016  
Т.9, №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; 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. Свиридиuk Г.А.  
(отв. редактор)

**Редакционный совет**  
проф. Аббас С.,  
д.ф.-м.н., проф. Банасяк Я.,  
д.ф.-м.н. Бржезинская М.М.,  
д.ф.-м.н., акад. РАН Васильев С.Н.  
(председатель),  
д.т.н., проф. Володарский Е.Т.,  
проф. Вонг П.,

д.ф.-м.н., проф. Жиков В.В.,  
проф. 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., проф. Кожанов А.И.,  
д.ф.-м.н., доц. Корпусов М.О.,  
д.т.н., чл.-кор. РАН Новиков Д.А.,  
д.т.н., с.н.с. Поляк Б.Т.,  
д.т.н., проф. Радев Х.К.,  
проф. Ривера Ж.Е.М.,  
д.ф.-м.н., проф. Сапронов Ю.И.,  
проф. Та Зуй Фыонг,  
проф. Тиба Д.,  
проф. 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

2016

Vol. 9, no. 4

SERIES

“MATHEMATICAL MODELLING,  
PROGRAMMING & COMPUTER  
SOFTWARE”

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

**Vestnik Yuzhno-Ural'skogo Gosudarstvennogo Universiteta.  
Seriya “Matematicheskoe Modelirovaniye i Programmirovaniye”**

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. Zamyslyayeva**, 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

**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

**V.V. Jikov**, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, Russian Federation

**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

**A.I. Kozhanov**, Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, 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

**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

**S.N. Vassilyev**, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of the RAS, Moscow, Russian Federation

**E.T. Volodarskiy**, National Technical University, Kiev, Ukraine

**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

### **Математическое моделирование**

О РЕШЕНИИ ОДНОЙ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ, МОДЕЛИРУЮЩЕЙ ДВУМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ Б.К. Андреев . . . . .	5
ASYMPTOTIC ESTIMATE OF A PETROV – GALERKIN METHOD FOR NONLINEAR OPERATOR-DIFFERENTIAL EQUATION P.V. Vinogradova, A.M. Samusenko, I.S. Manzhula . . . . .	17
МОДИФИЦИРОВАННЫЙ МЕТОД ГАЛЕРКИНА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СМЕШАННОГО ТИПА ВТОРОГО ПОРЯДКА И ОЦЕНКА ЕГО ПОГРЕШНОСТИ И.Е. Егоров, В.Е. Федоров, И.М. Тихонова . . . . .	30
ON ONE MATHEMATICAL MODEL DESCRIBED BY BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR THE BIHARMONIC EQUATION V.V. Karachik, B.T. Torebek . . . . .	40
ON APPLICATION OF THE STRUCTURE OF THE NONLINEAR EQUATIONS SYSTEM, DESCRIBING HYDRAULIC CIRCUITS OF POWER PLANTS, IN COMPUTATIONS A.A. Levin, V.F. Chistyakov, E.A. Tairov . . . . .	53
СТОХАСТИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА КОШИ В ГИЛЬБЕРТОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ: МОДЕЛИ, ПРИМЕРЫ, РЕШЕНИЯ О.С. Старкова . . . . .	63

### **Программирование**

ALGORITHM AND SOFTWARE DEVELOPMENT TO ALLOCATE LOCOMOTIVES FOR TRANSPORTATION OF FREIGHT TRAINS V.M. Azanov, M.V. Vuyanov, D.N. Gaynanov, S.V. Ivanov . . . . .	73
МОДИФИКАЦИЯ АЛГОРИТМА СЛУЧАЙНОГО ЛЕСА ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПОТОКОВЫХ ДАННЫХ А.В. Жуков, Д.Н. Сидоров . . . . .	86
STATISTICAL ANALYSIS OF THE FUNCTIONAL STATUS OF THE STUDENTS V.I. Zalyapin, A.P. Isaev, V.V. Erlikh, R.A. Gainullin . . . . .	96
MATHEMATICAL MODELLING OF VORTEX GENERATION PROCESS IN THE FLOWING PART OF THE VORTEX FLOWMETER AND SELECTION OF AN OPTIMAL TURBULENCE MODEL A.L. Kartashev, A.A. Krivonogov . . . . .	105
SIMULATION OF RELAY-RACES E.V. Larkin, V.V. Kotov, A.N. Ivutin, A.N. Privalov . . . . .	117
SOFTWARE SET OF INTELLECTUAL SUPPORT AND SECURITY OF LMS MAI CLASS.NET A.V. Naumov, G.A. Mkhitaryan, A.A. Rybalko . . . . .	129

### **Краткие сообщения**

COMPUTATIONAL EXPERIMENT FOR ONE CLASS OF EVOLUTION MATHEMATICAL MODELS IN QUASI-SOBOLEV SPACES J.K.T. Al-Isawi, A.A. Zamyslyayeva . . . . .	141
CALCULATION OF AIRCRAFT AREA ON SATELLITE IMAGES BY GENETIC ALGORITHM A.R. Iskhakov, R.F. Malikov . . . . .	148

### **Персоналии**

ИВАН ЕГОРОВИЧ ЕГОРОВ (К 65-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ) . . . . .	155
<b>Математическая и образовательная деятельность</b>	
ЭЛИТНОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА КАФЕДРЕ УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ ФАКУЛЬТЕТА МАТЕМАТИКИ, МЕХАНИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИНСТИТУТА ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТОЧНЫХ НАУК ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» (ОПЫТ ИСТОРИКО-СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ) Е.М. Буряк, Т.К. Плышевская, А.Б. Самаров . . . . .	159

## Contents

### **Mathematical Modelling**

ON THE SOLUTION OF AN INVERSE PROBLEM SIMULATING TWO-DIMENSIONAL MOTION OF A VISCOUS FLUID V.K. Andreev . . . . .	5
ASYMPTOTIC ESTIMATE OF A PETROV – GALERKIN METHOD FOR NONLINEAR OPERATOR-DIFFERENTIAL EQUATION P.V. Vinogradova, A.M. Samusenko, I.S. Manzhula . . . . .	17
MODIFIED GALERKIN METHOD FOR THE SECOND ORDER EQUATION OF MIXED TYPE AND ESTIMATE OF ITS ERROR I.E. Egorov, V.E. Fedorov, I.M. Tikhonova . . . . .	30
ON ONE MATHEMATICAL MODEL DESCRIBED BY BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR THE BIHARMONIC EQUATION V.V. Karachik, B.T. Torebek . . . . .	40
ON APPLICATION OF THE STRUCTURE OF THE NONLINEAR EQUATIONS SYSTEM, DESCRIBING HYDRAULIC CIRCUITS OF POWER PLANTS, IN COMPUTATIONS A.A. Levin, V.F. Chistyakov, E.A. Tairov . . . . .	53
STOCHASTIC CAUCHY PROBLEM IN HILBERT SPACES: MODELS, EXAMPLES, SOLUTIONS O.S. Starkova . . . . .	63

### **Programming & Computer Software**

ALGORITHM AND SOFTWARE DEVELOPMENT TO ALLOCATE LOCOMOTIVES FOR TRANSPORTATION OF FREIGHT TRAINS V.M. Azanov, M.V. Buyanov, D.N. Gaynanov, S.V. Ivanov . . . . .	73
MODIFICATION OF RANDOM FOREST BASED APPROACH FOR STREAMING DATA WITH CONCEPT DRIFT A.V. Zhukov, D.N. Sidorov . . . . .	86
STATISTICAL ANALYSIS OF THE FUNCTIONAL STATUS OF THE STUDENTS V.I. Zalyapin, A.P. Isaev, V.V. Erlikh, R.A. Gainullin . . . . .	96
MATHEMATICAL MODELLING OF VORTEX GENERATION PROCESS IN THE FLOWING PART OF THE VORTEX FLOWMETER AND SELECTION OF AN OPTIMAL TURBULENCE MODEL A.L. Kartashev, A.A. Krivonogov . . . . .	105
SIMULATION OF RELAY-RACES E.V. Larkin, V.V. Kotov, A.N. Ivutin, A.N. Privalov . . . . .	117
SOFTWARE SET OF INTELLECTUAL SUPPORT AND SECURITY OF LMS MAI CLASS.NET A.V. Naumov, G.A. Mkhitaryan, A.A. Rybalko . . . . .	129

### **Short Notes**

COMPUTATIONAL EXPERIMENT FOR ONE CLASS OF EVOLUTION MATHEMATICAL MODELS IN QUASI-SOBOLEV SPACES J.K.T. Al-Isawi, A.A. Zamyslyayeva . . . . .	141
CALCULATION OF AIRCRAFT AREA ON SATELLITE IMAGES BY GENETIC ALGORITHM A.R. Iskhakov, R.F. Malikov . . . . .	148

### **Personalia**

IVAN EGOROVICH EGOROV (TO THE 65TH ANNIVERSARY) . . . . .	155
---	-----

### **Mathematical and High Education Activity**

ELITE MATHEMATICAL EDUCATION AT THE DEPARTMENT OF MATHEMATICAL PHYSICS EQUATIONS OF THE FACULTY OF MATHEMATICS, MECHANICS AND COMPUTER TECHNOLOGY OF THE INSTITUTE OF NATURAL AND EXACT SCIENCES OF SOUTH URAL STATE UNIVERSITY (EXPERIENCE OF HISTORICAL AND STATISTICAL RESEARCH) E.M. Buriak, T.K. Plyshevskiy, A.B. Samarov . . . . .	159
---	-----