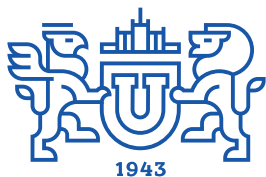


# ВЕСТНИК



**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**2019  
Т. 12, № 1**

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. Богомолов 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

2019

Vol. 12, no. 1

SERIES

“MATHEMATICAL MODELLING,  
PROGRAMMING & COMPUTER  
SOFTWARE”

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

---

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

---

## 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. Saprionov**, 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

### Математическое моделирование

COMPARISON OF QUASI-STATIONARY AND NON-STATIONARY SOLUTIONS OF ELECTROCHEMICAL MACHINING PROBLEMS APPLYING TO PRECISION CUTTING WITH PLATE ELECTRODE-TOOL V.P. Zhitnikov, N.M. Sherykhalina, S.S. Porechny . . . . .	5
BIG-DATA APPROACH IN ABUNDANCE ESTIMATION OF NON-IDENTIFIABLE ANIMALS WITH CAMERA-TRAPS AT THE SPOTS OF ATTRACTION E.E. Ivanko . . . . .	20
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНУТРИКАМЕРНЫХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ТУРБУЛЕНТНЫХ ТЕЧЕНИЙ. ЧАСТЬ 1 А.М. Липанов, С.Ю. Дадикина, А.А. Шумихин, М.Р. Королева, А.И. Карпов . . . . .	32
PERFORMANCE BOUNDS AND SUBOPTIMAL POLICIES FOR MULTI-CLASS QUEUE A. Madankan . . . . .	44
СИНГУЛЯРНЫЕ СТОХАСТИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ ЛЕОНТЬЕВСКОГО ТИПА В ТЕРМИНАХ ТЕКУЩИХ СКОРОСТЕЙ РЕШЕНИЯ Е.Ю. Машков, Д.Н. Тютюнов . . . . .	55
FINITE NON-COMMUTATIVE ASSOCIATIVE ALGEBRAS AS CARRIERS OF HIDDEN DISCRETE LOGARITHM PROBLEM N.A. Moldovyan, A.A. Moldovyan . . . . .	66
ON SOME INVERSE COEFFICIENT PROBLEMS WITH THE POINTWISE OVERDETERMINATION FOR MATHEMATICAL MODELS OF FILTRATION S.N. Shergin, E.I. Safonov, S.G. Pyatkov . . . . .	82

### Программирование

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНВЕКТИВНОГО ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА В СФЕРИЧЕСКИХ КООРДИНАТАХ А.В. Боков, М.А. Корытова, А.Б. Самаров . . . . .	96
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС WAVES-L ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ В УПРУГОМ СЛОЕ Е.В. Глушков, Н.В. Глушкова, С.И. Фоменко, А.А. Еремин, А.А. Евдокимов, О.И. Новиков . . . . .	110

### Краткие сообщения

MODELS AND METHODS OF COMPUTER-AIDED DESIGN OF THE USER INTERFACE OF SOFTWARE SYSTEMS N.S. Vaytsel, O.A. Bubareva . . . . .	122
NEURAL NET DECODERS FOR LINEAR BLOCK CODES V.N. Dumachev, A.N. Kopylov, V.V. Butov . . . . .	129
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАТОПЛЕННОЙ СТРУИ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ 3D ТЕЧЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ВОДЫ С.Р. Кильдибаева, И.К. Гималтдинов . . . . .	137
BALANCE ON NASH IN "SOFT" CONTROL PROBLEMS FOR SYSTEMS OF THE HIERARCHAL TYPE V.V. Menshikh, D.E. Orlova . . . . .	144
ON THE EXISTENCE OF AN INTEGER SOLUTION OF THE RELAXED WEBER PROBLEM FOR A TREE NETWORK A.V. Panyukov . . . . .	150
ADAPTIVE ESTIMATION OF A MOVING OBJECT TRAJECTORY USING SEQUENTIAL HYPOTHESIS TESTING A.V. Tsyganov, Yu.V. Tsyganova, A.V. Golubkov, I.O. Petrishchev . . . . .	156

### Песоналии

ГЛИКЛИХ ЮРИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ (к 70-летию) . . . . .	163
САПРОНОВ ЮРИЙ ИВАНОВИЧ. ПАМЯТИ МАТЕМАТИКА, УЧИТЕЛЯ И ДРУГА . . . . .	166

## Contents

### Mathematical Modelling

COMPARISON OF QUASI-STATIONARY AND NON-STATIONARY SOLUTIONS OF ELECTROCHEMICAL MACHINING PROBLEMS APPLYING TO PRECISION CUTTING WITH PLATE ELECTRODE-TOOL V.P. Zhitnikov, N.M. Sherykhalina, S.S. Porechny . . . . .	5
BIG-DATA APPROACH IN ABUNDANCE ESTIMATION OF NON-IDENTIFIABLE ANIMALS WITH CAMERA-TRAPS AT THE SPOTS OF ATTRACTION E.E. Ivanko . . . . .	20
NUMERICAL SIMULATION INTRA-CHAMBER OF UNSTEADY TURBULENT FLOWS STIMULATE. PART 1 A.M. Lipanov, S.Yu. Dadikina, A.A. Shumikhin, M.R. Koroleva, A.I. Karpov . . . . .	32
PERFORMANCE BOUNDS AND SUBOPTIMAL POLICIES FOR MULTI-CLASS QUEUE A. Madankan . . . . .	44
SINGULAR STOCHASTIC LEONTIEFF TYPE EQUATION IN CURRENT VELOCITIES OF SOLUTIONS E.Yu. Mashkov, D.N. Tyutyunov . . . . .	55
FINITE NON-COMMUTATIVE ASSOCIATIVE ALGEBRAS AS CARRIERS OF HIDDEN DISCRETE LOGARITHM PROBLEM N.A. Moldovyan, A.A. Moldovyan . . . . .	66
ON SOME INVERSE COEFFICIENT PROBLEMS WITH THE POINTWISE OVERDETERMINATION FOR MATHEMATICAL MODELS OF FILTRATION S.N. Shergin, E.I. Safonov, S.G. Pyatkov . . . . .	82

### Programming and Computer Software

NUMERICAL MODELLING OF CONVECTIVE HEAT AND MASS TRANSFER IN SPHERICAL COORDINATES A.V. Bokov, M.A. Korytova, A.B. Samarov . . . . .	96
SOFTWARE PACKAGE WAVES-L FOR SIMULATION AND VISUALIZATION OF WAVE PROCESSES IN AN ELASTIC LAYER E.V. Glushkov, N.V. Glushkova, S.I. Fomenko, A.A. Eremin, A.A. Evdokimov, O.I. Novikov . . . . .	110

### Short Notes

MODELS AND METHODS OF COMPUTER-AIDED DESIGN OF THE USER INTERFACE OF SOFTWARE SYSTEMS N.S. Vaytsel, O.A. Bubareva . . . . .	122
NEURAL NET DECODERS FOR LINEAR BLOCK CODES V.N. Dumachev, A.N. Kopylov, V.V. Butov . . . . .	129
MATHEMATICAL MODEL OF THE SUBMERGED JET TAKING INTO ACCOUNT THE INFLUENCE OF 3D FLOW OF THE AMBIENT WATER S.R. Kildibaeva, I.K. Gimaltdinov . . . . .	137
BALANCE ON NASH IN "SOFT" CONTROL PROBLEMS FOR SYSTEMS OF THE HIERARCHAL TYPE V.V. Menshikh, D.E. Orlova . . . . .	144
ON THE EXISTENCE OF AN INTEGER SOLUTION OF THE RELAXED WEBER PROBLEM FOR A TREE NETWORK A.V. Panyukov . . . . .	150
ADAPTIVE ESTIMATION OF A MOVING OBJECT TRAJECTORY USING SEQUENTIAL HYPOTHESIS TESTING A.V. Tsyganov, Yu.V. Tsyganova, A.V. Golubkov, I.O. Petrishchev . . . . .	156

### Personalia

TO THE 70TH ANNIVERSARY OF PROFESSOR Yu.E. GLIKLIKH . . . . .	163
Yu.I. SAPRONOV. TO THE MEMORY OF MATHEMATICIAN, TEACHER AND FRIEND . . . . .	166