



ВЕСТНИК

**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**2017
Т. 10, № 2**

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. **Свиридчук Г.А.**
(*отв. 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., проф. **Кожанов А.И.**,
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.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

2017
Vol. 10, no. 2

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, Military Academy of the General Staff of the RF Armed Forces, 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. Korpusev, 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. 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

Обзорные статьи

- ON THE CONCEPT OF INDEX FOR PARTIAL DIFFERENTIAL ALGEBRAIC
EQUATIONS ARISING IN MODELLING OF PROCESSES IN POWER PLANTS
V.F. Chistyakov, E.V. Chistyakova 5

Математическое моделирование

- НЕЛИНЕЙНЫЕ ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ С ИНТЕГРАЛЬНЫМ ПЕРЕОПРЕДЕЛЕНИЕМ
ДЛЯ НЕКОТОРЫХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ
УРАВНЕНИЙ ВЫСОКОГО ПОРЯДКА
А.И. Кожанов, Л.А. Телешева 24
- THE MATHEMATICAL MODELLING OF THE DYNAMICS OF SYSTEMS
WITH REDUNDANT COORDINATES IN THE NEIGHBORHOOD
OF STEADY MOTIONS
А.Я. Krasinskiy, А.Н. Илина 38
- PARAMETER IDENTIFICATION AND CONTROL IN HEAT TRANSFER PROCESSES
S.G. Pyatkov, O.V. Goncharenko 51
- SOLUTION OF IRREGULAR SYSTEMS OF PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS
USING SKELETON DECOMPOSITION OF LINEAR OPERATORS
D.N. Sidorov, N.A. Sidorov 63

Программирование

- METHOD FOR EXPANDING THE OBJECT BASE OF EXAMINATION
BY STITCHING SOLUTIONS OF HIERARCHY ANALYSIS METHOD
S.V. Bukharin, A.V. Melnikov, V.V. Menshih 74
- ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОР НА МЕХАНИЗМЫ
ФОРМИРОВАНИЯ НАНОПЛЕНОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ
НА ПОДЛОЖКАХ ПОРИСТОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ
А.В. Вахрушев, А.Ю. Федотов, А.В. Северюхин, Р.Г. Валеев 83
- РАЗНОСТНАЯ СХЕМА ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ РОСТА ОПУХОЛИ
С УЧЕТОМ ОГРАНИЧЕНИЯ ПОТОКА
Л.С. Исаченко, А.И. Лобанов 98
- ЛОКАЛЬНАЯ РАЗРЕШИМОСТЬ И РАЗРУШЕНИЕ РЕШЕНИЯ ОДНОГО
УРАВНЕНИЯ С КВАДРАТИЧНОЙ НЕКОЭРЦИТИВНОЙ НЕЛИНЕЙНОСТЬЮ
М.О. Корпусов, Д.В. Лукьяненко, Е.А. Овсянников, А.А. Панин 107
- ON NONPARAMETRIC MODELLING OF MULTIDIMENSIONAL NONINERTIAL
SYSTEMS WITH DELAY
A.V. Medvedev, E.A. Chzhan 124

Краткие сообщения

- NUMERICAL INVESTIGATION OF THE BOUSSINESQ – LOVE
MATHEMATICAL MODELS ON GEOMETRICAL GRAPHS
А.А. Zamyshlyayeva, A.V. Lut 137
- MULTIPOINT INITIAL-FINAL VALUE PROBLEM FOR THE MODEL OF DEVIS
WITH ADDITIVE WHITE NOISE
A.S. Konkina 144
- COMPLEX APPROACH TO ASSESSMENT OF INVESTMENT ATTRACTIVENESS
OF POWER GENERATING COMPANY
V.G. Mokhov, G.S. Chebotareva, T.S. Demyanenko 150

Персоналии

- ГЕОРГИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ СВИРИДЮК (К 65-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ) . . 155

Contents

Survey Articles

ON THE CONCEPT OF INDEX FOR PARTIAL DIFFERENTIAL ALGEBRAIC EQUATIONS ARISING IN MODELLING OF PROCESSES IN POWER PLANTS V.F. Chistyakov, E.V. Chistyakova	5
---	---

Mathematical Modelling

NONLINEAR INVERSE PROBLEMS WITH INTEGRAL OVERDETERMINATION FOR NONSTATIONARY DIFFERENTIAL EQUATIONS OF HIGH ORDER A.I. Kozhanov,	24
THE MATHEMATICAL MODELLING OF THE DYNAMICS OF SYSTEMS WITH REDUNDANT COORDINATES IN THE NEIGHBORHOOD OF STEADY MOTIONS A.Ya. Krasinskiy, A.N. Ilyina	38
PARAMETER IDENTIFICATION AND CONTROL IN HEAT TRANSFER PROCESSES S.G. Pyatkov, O.V. Goncharenko	51
SOLUTION OF IRREGULAR SYSTEMS OF PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS USING SKELETON DECOMPOSITION OF LINEAR OPERATORS D.N. Sidorov, N.A. Sidorov	63

Programming & Computer Software

METHOD FOR EXPANDING THE OBJECT BASE OF EXAMINATION BY STITCHING SOLUTIONS OF HIERARCHY ANALYSIS METHOD S.V. Bukharin, A.V. Melnikov, V.V. Menshih	74
EFFECT OF PORE SIZE PARAMETERS FOR MECHANISMS OF NANOFILM COATINGS ON SUBSTRATES OF POROUS ALUMINA A.V. Vakhrushev, A.Yu. Fedotov, A.V. Severjulin, R.G. Valeev	83
A DIFFERENCE SCHEME FOR SOLVING THE EQUATIONS OF TUMOR GROWTH SUBJECT TO THE RESTRICTED FLOW OF MOTILE CELLS L.S. Isachenko, L.I. Lobanov	98
LOCAL SOLVABILITY AND DECAY OF THE SOLUTION OF AN EQUATION WITH QUADRATIC NONCOERCIVE NONLINEARITY M.O. Korpusov, D.V. Lukyanenko, E.A. Ovsyannikov, A.A. Panin	107
ON NONPARAMETRIC MODELLING OF MULTIDIMENSIONAL NONINERTIAL SYSTEMS WITH DELAY A.V. Medvedev, E.A. Chzhan	124

Short Notes

NUMERICAL INVESTIGATION OF THE BOUSSINESQ – LOVE MATHEMATICAL MODELS ON GEOMETRICAL GRAPHS A.A. Zamyshlyayeva, A.V. Lut	137
MULTIPOINT INITIAL-FINAL VALUE PROBLEM FOR THE MODEL OF DEVIS WITH ADDITIVE WHITE NOISE A.S. Konkina	144
COMPLEX APPROACH TO ASSESSMENT OF INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF POWER GENERATING COMPANY V.G. Mokhov, G.S. Chebotareva, T.S. Demyanenko	150

Personalia

TO THE 65TH ANNIVERSARY OF PROFESSOR G.A. SVIRIDYUK	155
---	-----