

ВЕСТНИК



**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**2020
Т. 13, № 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. **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.**,
д.ф.-м.н., проф. **Зелик С.В.**,
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.**,
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”

2020
Vol. 13, no. 2

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, Voronezh State Technical University, Voronezh, 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
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
S.V. Zelik, University of Surrey, Guildford, United Kingdom

Содержание

Математическое моделирование

THE OPTIMAL DESIGN OF PRESSURE SWING ADSORPTION PROCESS OF AIR OXYGEN ENRICHMENT UNDER UNCERTAINTY E.I. Akulinin, O.O. Golubyatnikov, D.S. Dvoretzky, S.I. Dvoretzky	5
POSITIVE SOLUTIONS TO SOBOLEV TYPE EQUATIONS WITH RELATIVELY p -SECTORIAL OPERATORS J. Banasiak, N.A. Manakova, G.A. Sviridyuk	17
STOCHASTIC MATHEMATICAL MODEL OF INTERNAL WAVES E.V. Bychkov, A.V. Bogomolov, K.Yu. Kotlovanov	33
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛЕПОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ДВУХ ВЕЩЕСТВЕННЫХ СИГНАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КУМУЛЯНТОВ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА Н.Ю. Либеровский, Д.С. Чиров, В.С. Припутин	43
COMMUTATIVE ENCRYPTION METHOD BASED ON HIDDEN LOGARITHM PROBLEM D.N. Moldovyan, N.A. Moldovyan, A.A. Moldovyan	54
NEW P-TYPE AND D-TYPE ITERATIVE LEARNING CONTROL UPDATE LAWS FOR NETWORKED CONTROLSYSTEMS WITH RANDOM DATA DROPOUTS S.A. Najafi, A. Delavarkhalafi	69
MODELLING THE HUMAN PAPILLOMA VIRUS TRANSMISSION IN A BISEXUALLY ACTIVE HOST COMMUNITY O.M. Ogunmiloro	80

Программирование

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В ГОРИЗОНТАЛЬНО-СЛОИСТЫХ РАДИАЛЬНО-НЕОДНОРОДНЫХ АНИЗОТРОПНЫХ СРЕДАХ П.Н. Александров, В.Н. Кризский	93
ДИНАМИКА ТОЧЕК ОТРЫВА ПРИ ВЕРТИКАЛЬНОМ УДАРЕ ПЛАВАЮЩЕГО ПРЯМОУГОЛЬНОГО ЦИЛИНДРА М.В. Норкин	108
PARAMETRIC IDENTIFICATION BASED ON THE ADAPTIVE UNSCENTED KALMAN FILTER V.M. Chubich, O.S. Chernikova	121

Краткие сообщения

О КОНЕЧНОМ СПЕКТРЕ ТРЕХТОЧЕЧНЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ А.М. Ахтямов	130
МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ УСРЕДНЕННОЙ СКОРОСТИ ПОТОКА ЖИДКОСТИ В ТРУБЕ Н.С. Гончаров	136
CONVERGENCE ANALYSIS OF THE GUARANTEED PARAMETER ESTIMATION ALGORITHM FOR MODELS OF ONE-DIMENSIONAL CHAOTIC SYSTEMS A.S. Sheludko	144

Персоналии

ТАМАРА ГЕННАДЬЕВНА СУКАЧЕВА (К ЮБИЛЕЮ)	153
--	-----

Contents

Mathematical Modelling

THE OPTIMAL DESIGN OF PRESSURE SWING ADSORPTION PROCESS OF AIR OXYGEN ENRICHMENT UNDER UNCERTAINTY E.I. Akulinin, O.O. Golubyatnikov, D.S. Dvoretzky, S.I. Dvoretzky	5
POSITIVE SOLUTIONS TO SOBOLEV TYPE EQUATIONS WITH RELATIVELY p -SECTORIAL OPERATORS J.A. Banasiak, N.A. Manakova, G.A. Sviridyuk	17
STOCHASTIC MATHEMATICAL MODEL OF INTERNAL WAVES E.V. Bychkov, A.V. Bogomolov, K.Yu. Kotlovanov	33
DEVELOPMENT OF THE TWO REAL SIGNALS BLIND SEPARATION METHOD USING FOURTH-ORDER CUMULANTS N.Y. Liberovsky, D.S. Chirov, V.S. Priputin	43
COMMUTATIVE ENCRYPTION METHOD BASED ON HIDDEN LOGARITHM PROBLEM D.N. Moldovyan, N.A. Moldovyan, A.A. Moldovyan	54
NEW P-TYPE AND D-TYPE ITERATIVE LEARNING CONTROL UPDATE LAWS FOR NETWORKED CONTROL SYSTEMS WITH RANDOM DATA DROPOUTS S.A. Najafi, A. Delavarkhalafi	69
MODELLING THE HUMAN PAPILLOMA VIRUS TRANSMISSION IN A BISEXUALLY ACTIVE HOST COMMUNITY O.M. Ogunmiloro	80

Programming and Computer Software

MODELLING OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD IN HORIZONTALLY LAYERED RADially INHOMOGENEOUS ANISOTROPIC MEDIA P.N. Aleksandrov, V.N. Krizsky	93
DYNAMICS OF SEPARATION POINTS DURING VERTICAL IMPACT OF A FLOATING RECTANGULAR CYLINDER M.V. Norkin	108
PARAMETRIC IDENTIFICATION BASED ON THE ADAPTIVE UNSCENTED KALMAN FILTER V.M. Chubich, O.S. Chernikova	121

Short Notes

ON THE FINITE SPECTRUM OF THREE-POINT BOUNDARY VALUE PROBLEMS A.M. Akhtyamov	130
MODEL OF OPTIMIZATION OF AVERAGE FLOW SPEED IN A PIPE N.S. Goncharov	136
CONVERGENCE ANALYSIS OF THE GUARANTEED PARAMETER ESTIMATION ALGORITHM FOR MODELS OF ONE-DIMENSIONAL CHAOTIC SYSTEMS A.S. Sheludko	144

Personalia

TAMARA GENNADIEVNA SUKACHEVA (ON ANNIVERSARY)	153
---	-----