

ВЕСТНИК



**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**2021
Т. 14, № 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., доц. **Бычков Е.В.**,
к.ф.-м.н., проф. **Заляпин В.И.**,
д.ф.-м.н., проф. **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.**,
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., г.н.с. **Поляк Б.Т.**,
д.ф.-м.н., проф. **Пятков С.Г.**,
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”

2021

Vol. 14, 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

E.V. Bychkov, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation
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
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

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ НАЧАЛЬНЫЙ УЧАСТОК В ПЛОСКОМ ПОРИСТОМ КАНАЛЕ ПРИ НАПОРНОМ ИЗОТЕРМИЧЕСКОМ ЛАМИНАРНОМ ТЕЧЕНИИ НЬЮТОНОВСКОЙ СРЕДЫ

А.В. Ряжских, А.В. Николенко, Д.А. Коновалов, В.И. Ряжских, А.В. Келлер 5

PROBABILISTIC SOLUTIONS TO THE PROBLEM OF RATIONAL CONSUMER CHOICE WITH RANDOM INCOME

G.A. Timofeeva, O.N. Ie 17

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ ГЕНЕРАЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ В МАЛОМОДОВОЙ МОДЕЛИ $\alpha\Omega$ -ДИНАМО С ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ α -ЭФФЕКТА

О.В. Шереметьева, А.Н. Годомская 27

Программирование

NUMERICAL RESEARCH TO DETERMINE THE DOMINANT MECHANISM OF MASS AND HEAT TRANSFER IN PRESSURE SWING ADSORPTION PROCESSES

O.O. Golubyatnikov, E.I. Akulinin, S.I. Dvoretzky 39

ALGORITHMS FOR NUMERICAL SOLUTION OF INVERSE SPECTRAL PROBLEMS GENERATED BY STURM-LIOUVILLE OPERATORS OF AN ARBITRARY EVEN ORDER

S.I. Kadchenko, L.S. Ryazanova, Yu.R. Dzhiganchina 52

Краткие сообщения

SOFTWARE FOR THE MOBILE ROBOT SPATIAL ORIENTATION SYSTEM

E.I. Bazhenov, S.A. Mokrushin, S.I. Okhapkin 64

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ГИРОСКОПИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ РАВНОВЕСИЙ ОРБИТАЛЬНОГО ГИРОСТАТА

А.В. Банщиков 70

THE PROBLEM OF IDENTIFYING THE TRAJECTORY OF A MOBILE POINT SOURCE IN THE CONVECTIVE TRANSPORT EQUATION

Kh.M. Gamzaev 78

\mathcal{L} -STABILITY OF NONLINEAR SYSTEMS REPRESENTED BY STATE MODELS

I.A. Yeletskikh, K.S. Yeletskikh, V.E. Shcherbatykh 85

MATHEMATICAL MODELLING OF INDUSTRIAL EQUIPMENT OPERATION BASED ON MARKOV PROCESSES

V.G. Mokhov, G.S. Chebotareva 94

GENERALIZED KELLY STRATEGY

V.A. Rodin, S.V. Sinegubov 100

МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ДИССИПАТИВНЫХ СВОЙСТВ РАЗНОСТНЫХ СХЕМ В ЭЙЛЕРОВЫХ КООРДИНАТАХ

Е.С. Шестаковская, Я.Е. Стариков, Н.Л. Клиначева 108

Математическая и образовательная деятельность

К 15-летию КАФЕДРЫ УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ ЮУрГУ 117

Contents

Mathematical Modelling

HYDRODYNAMIC ENTRANCE REGION IN A FLAT POROUS CHANNEL WITH A PRESSURE HEAD ISOTHERMAL LAMINAR FLOW OF A NEWTONIAN MEDIUM A.V. Ryazhskih, A.V. Nikolenko, D.A. Konovalov, V.I. Ryazhskih, A.V. Keller	5
PROBABILISTIC SOLUTIONS TO THE PROBLEM OF RATIONAL CONSUMER CHOICE WITH RANDOM INCOME G.A. Timofeeva, O.N. Ie	17
MODELLING THE MAGNETIC FIELD GENERATION MODES IN THE LOW-MODE MODEL OF THE $\alpha\Omega$ -DYNAMO WITH VARYING INTENSITY OF THE α -EFFECT O.V. Sheremetyeva, A.N. Godomskaya	27

Programming and Computer Software

NUMERICAL RESEARCH TO DETERMINE THE DOMINANT MECHANISM OF MASS AND HEAT TRANSFER IN PRESSURE SWING ADSORPTION PROCESSES O.O. Golubyatnikov, E.I. Akulinin, S.I. Dvoretzky	39
ALGORITHMS FOR NUMERICAL SOLUTION OF INVERSE SPECTRAL PROBLEMS GENERATED BY STURM-LIOUVILLE OPERATORS OF AN ARBITRARY EVEN ORDER S.I. Kadchenko, L.S. Ryazanova, Yu.R. Dzhiganchina	52

Short Notes

SOFTWARE FOR THE MOBILE ROBOT SPATIAL ORIENTATION SYSTEM E.I. Bazhenov, S.A. Mokrushin, S.I. Okhapkin	64
APPLICATION OF COMPUTER ALGEBRA FOR ANALYSIS OF GYROSCOPIC STABILIZATION OF EQUILIBRIUMS OF ORBITAL GYROSTAT A.V. Banshchikov	70
THE PROBLEM OF IDENTIFYING THE TRAJECTORY OF A MOBILE POINT SOURCE IN THE CONVECTIVE TRANSPORT EQUATION Kh.M. Gamzaev	78
\mathcal{L} -STABILITY OF NONLINEAR SYSTEMS REPRESENTED BY STATE MODELS I.A. Yeletskikh, K.S. Yeletskikh, V.E. Shcherbatykh	85
MATHEMATICAL MODELLING OF INDUSTRIAL EQUIPMENT OPERATION BASED ON MARKOV PROCESSES V.G. Mokhov, G.S. Chebotareva	94
GENERALIZED KELLY STRATEGY V.A. Rodin, S.V. Sinigubov	100
A METHOD FOR STUDYING THE DISSIPATIVE PROPERTIES OF DIFFERENCE SCHEMES IN EULER COORDINATES E.S. Shestakovskaya, YA.E. Starikov, N.L. Klinacheva	108

Mathematical and Educational Activity

TO 15th ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF MATHEMATICAL PHYSICS EQUATIONS OF SUSU	117
--	-----