



# ВЕСТНИК

ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

2015  
Т. 8, № 1

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

СЕРИЯ

## «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Решением ВАК России включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий

Учредитель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального 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. Келлер А.В.,  
к.ф.-м.н., доц. Манакова Н.А.  
(отв. секретарь),  
д.ф.-м.н., проф. Свиридюк Г.А.  
(отв. редактор),  
к.ф.-м.н., доц. Замышляева А.А.

### Редакционный совет

д.ф.-м.н., акад. РАН Васильев С.Н.  
(председатель),  
д.т.н., проф. Володарский Е.Т.,  
д.ф.-м.н., проф. Демиденко Г.В.,  
д.ф.-м.н., проф. Дженалиев М.Т.,

д.ф.-м.н., проф. Жиков В.В.,  
д.ф.-м.н., чл.-кор. РАН Зельдович Б.Я.,  
д.ф.-м.н., проф. Кадченко С.И.,  
д.ф.-м.н., проф. Кожанов А.И.,  
д.ф.-м.н., доц. Корпусов М.О.,  
д.ф.-м.н., проф. Лакеев А.В.,  
д.т.н., чл.-кор. РАН Новиков Д.А.,  
д.ф.-м.н., проф. Пинчук С.И.,  
д.т.н., с.н.с. Поляк Б.Т.,  
д.т.н., проф. Радев Х.К.,  
д.ф.-м.н., проф. Сапронов Ю.И.,  
проф. Фавини А.,  
д.ф.-м.н., проф. Фурсиков А.В.,  
д.ф.-м.н., чл.-кор. РАН Ченцов А.Г.,  
д.ф.-м.н., проф. Штраус В.А.



# BULLETIN

OF THE SOUTH URAL  
STATE UNIVERSITY

SERIES

“MATHEMATICAL MODELLING,  
PROGRAMMING & COMPUTER  
SOFTWARE”

2015  
Vol. 8, no. 1

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*

**V.I. Zalyapin**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**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  
**A.A. Zamyshlyayeva**, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

### *Editorial Council*

**A.G. Chentsov**, Krasovskii Institute of Mathematics and Mechanics, Ural Branch of the RAS, Yekaterinburg, Russian Federation  
**G.V. Demidenko**, Sobolev Institute of Mathematics, Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation  
**M.T. Dzhenaliev**, Institute of Mathematics, Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Almaty, Kazakhstan  
**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**, Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov, Magnitogorsk, Russian Federation  
**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  
**A.V. Lakeev**, Institute of System Dynamics and Control Theory, Siberian Branch of RAS, Irkutsk, Russian Federation  
**D.A. Novikov**, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of the RAS, Moscow, Russian Federation  
**S.I. Pinchuk**, Indiana University, Bloomington, United States of America  
**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  
**Yu.I. Saprnov**, Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation  
**V.A. Strauss**, Simon Bolivar University, Caracas, Venezuela  
**S.N. Vassilyev**, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of the RAS, Moscow, Russian Federation  
**E.T. Volodarskiy**, National Technical University, Kiev, Ukraine  
**B.Ya. Zeldovich**, University of Central Florida, Orlando, United States of America

## Содержание

### Обзорные статьи

МОДЕЛЬ РАСЧЕТА УПОРНОГО ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ С ЛАЗЕРНЫМ ТЕКСТУРИРОВАНИЕМ НЕСУЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ Ю.В. Рождественский, Е.А. Задорожная, С.В. Чернейко . . . . .	5
A MODEL OF "NONADDITIVE" ROUTING PROBLEM WHERE THE COSTS DEPEND ON THE SET OF PENDING TASKS A.G. Chentsov, Ya.V. Salii . . . . .	24

### Математическое моделирование

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛЛОИДНЫХ ЧАСТИЦ И ПРОФИЛЯ ПЛЕНКИ ПРИ ИСПАРИЕНИИ ПОД ДИСКОМ И.В. Водолазская, А.Ю. Герасимова . . . . .	46
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ А.М. Липанов, А.В. Вахрушев, А.Ю. Федотов . . . . .	53
ANALYSIS OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEM PROCESSES PERFORMANCE WITH THE HELP OF EIGENSTATE MODELS V.V. Mokeyev, D.A. Vorobiev . . . . .	66
CONSTRUCTION OF APPROXIMATE MATHEMATICAL MODELS ON RESULTS OF NUMERICAL EXPERIMENTS V.A. Tenenev, I.G. Rusyak, V.G. Sufyanov, M.A. Ermolaev, D.G. Nefedov . . . . .	76
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РАССЕИВАЮЩИХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ А.Б. Хашимов . . . . .	88
THE MATHEMATICAL MODELLING OF THE PRODUCTION OF CONSTRUCTION MIXTURES WITH PRESCRIBED PROPERTIES A.L. Shestakov, G.A. Sviridyuk, M.D. Butakova . . . . .	100

### Программирование

НЕКОТОРЫЕ ОБОБЩЕНИЯ ТЕОРИИ ШЕННОНА О СОВЕРШЕННЫХ ШИФРАХ С.М. Рапеев . . . . .	111
--	-----

### Краткие сообщения

MATHEMATICAL MODEL OF A SUCCESSFUL STOCK MARKET GAME Т.А. Vereschagina, М.М. Yakupov, V.K. Khen . . . . .	128
THE MULTIPOINT INITIAL-FINAL VALUE CONDITION FOR THE NAVIER – STOKES LINEAR MODEL S.A. Zagrebina, A.S. Konkina . . . . .	132
ON ONE SOBOLEV TYPE MATHEMATICAL MODEL IN QUASI-BANACH SPACES А.А. Zamyshlyayeva, Н.М. Al Helli . . . . .	137

### Математическая деятельность

ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ . . . . .	143
------------------------------------	-----