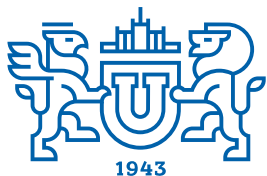


# ВЕСТНИК



**ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

**2022  
Т. 14, № 3**

ISSN 2075-809X (Print)  
ISSN 2409-6547 (Online)

**СЕРИЯ**

**«МАТЕМАТИКА.  
МЕХАНИКА.  
ФИЗИКА»**

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 серии «Математика. Механика. Физика» является публикация и распространение оригинальных результатов научных исследований в области математики, механики и физики, а также их приложений в естественных, технических и экономических науках.

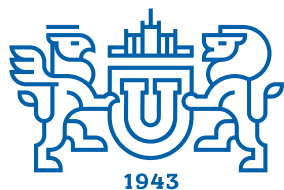
**Редакционная коллегия**

д.ф.-м.н., профессор **Загребина С.А.** (гл. редактор)  
к.ф.-м.н., доцент **Голубев Е.В.** (отв. секретарь)  
д.ф.-м.н., профессор **Бескачко В.П.** (ЮУрГУ)  
к.ф.-м.н., профессор **Заляпин В.И.** (ЮУрГУ)  
д.ф.-м.н., профессор **Ковалев Ю.М.** (ЮУрГУ)

**Редакционный совет**

д.т.н., профессор **Богомолов А.В.** (Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна, г. Москва)  
д.ф.-м.н., профессор **Бровко Г.Л.** (Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва)  
д.ф.-м.н., профессор **Бучельников В.Д.** (Челябинский государственный университет, г. Челябинск)  
профессор **Гундетти Д.** (Болонский университет, г. Болонья, Италия)  
д.ф.-м.н., профессор **Жуковский В.И.** (Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва)  
к.ф.-м.н., Ph. D., профессор **Заляпин И.В.** (Университет Невады, г. Рино, США)  
д.ф.-м.н., профессор **Зелик С.В.** (Университет Суррея, г. Гилфорд, Великобритания)  
д.ф.-м.н., профессор **Короткий А.И.** (Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН, г. Екатеринбург)  
Ph. D., профессор **Ким Джейван** (Корейский институт передовых исследований KIAS, г. Сеул, Южная Корея)  
Ph. D., профессор **Ким Кишик** (INHA-Университет, г. Инчон, Южная Корея)  
д.ф.-м.н., профессор **Кундикова Н.Д.** (Институт электрофизики УрО РАН, г. Екатеринбург)  
д.ф.-м.н., профессор **Меньших В.В.** (Воронежский институт МВД Российской Федерации, г. Воронеж)  
д.ф.-м.н., профессор **Пинчук С.И.** (Университет штата Индиана, г. Блумингтон, США)  
Ph. D., ассистент-профессор **Пузырев Е.С.** (Университет Вандербильта, г. Нэшвилл, США)  
д.т.н., профессор **Равшанов Н.К.** (Ташкентский университет информационных технологий, г. Ташкент, Узбекистан)  
д.т.н., профессор **Уткин Л.В.** (Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург)  
Prof. dr. ir. **Ферпуст И.** (Католический университет, г. Лёвен, Бельгия)  
д.ф.-м.н., Ph. D., профессор **Штраус В.А.** (Университет Симона Боливара, г. Каракас, Венесуэла)

© Издательский центр ЮУрГУ, 2022



# BULLETIN

OF THE SOUTH URAL  
STATE UNIVERSITY

SERIES

2022

Vol. 14, no. 3

“MATHEMATICS.  
MECHANICS. PHYSICS”

ISSN 2075-809X (Print)  
ISSN 2409-6547 (Online)

---

Vestnik Yuzhno-Ural'skogo Gosudarstvennogo Universiteta.  
Seriya “Matematika. Mekhanika. Fizika”

---

## South Ural State University

The main purpose of the series «Mathematics. Mechanics. Physics» is to promote the results of research in mathematics, mechanics and physics, as well as their applications in natural, technical and economic sciences.

### Editorial Board

**S.A. Zagrebina**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**E.V. Golubev**, Candidate of Physics and Mathematics, Associated Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**V.P. Beskachko**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**V.I. Zalyapin**, Candidate of Physics and Mathematics, Associated Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**Yu.M. Kovalev**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

### Editorial Council

**A.V. Bogomolov**, Doctor of Engineering, Professor, State Scientific Center of the Russian Federation – A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, the Russian Federal Medical-Biological Agency, Moscow, Russian Federation  
**G.L. Brovko**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Moscow State University, Moscow, Russian Federation  
**V.D. Buchelnikov**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russian Federation  
**D. Guidetti**, Full Professor of Mathematical Analysis, University of Bologna, Bologna, Italy  
**V.I. Zhukovsky**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Moscow State University, Moscow, Russian Federation  
**I.V. Zalyapin**, Candidate of Physics and Mathematics, Ph. D., Professor, University of Nevada, Reno, United States of America  
**S.V. Zelik**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, University of Surrey, Guildford, United Kingdom  
**A.I. Korotkii**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Institute of Mathematics and Mechanics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation  
**Jaewan Kim**, Ph. D., Professor, Korea Institute for Advanced Study KIAS, Seoul, South Korea  
**Kisik Kim**, Ph. D., Professor, INHA-University, Incheon, South Korea  
**N.D. Kundikova**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Institute of Electrophysics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russian Federation  
**V.V. Menshikh**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Voronezh Institute of Russian Ministry of Internal Affairs, Voronezh, Russian Federation  
**S.I. Pinchuk**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Indiana University, Bloomington, United States of America  
**Y.S. Puzyrev**, Ph. D., Assistant Professor, Vanderbilt University, Nashville, United States of America  
**N.K. Ravshanov**, Doctor of Engineering, Professor, Tashkent University of Information Technologies, Tashkent, Uzbekistan  
**L.V. Utkin**, Doctor of Engineering, Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russian Federation  
**I. Verpoest**, Dr. ir., Professor, Catholic University, Leuven, Belgium  
**V.A. Strauss**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, University of Simon Bolivar, Caracas, Venezuela

## СОДЕРЖАНИЕ

### Математика

АСТАПОВ Н.С. О решении в квадратных радикалах алгебраических уравнений малых степеней .....	5
ГОНЧАРОВ Н.С. Собственные значения и собственные функции оператора Лапласа в квадрате и в круге с краевым условием Вентцеля .....	17
ЗАЙЦЕВ М.Л., АККЕРМАН В.Б. К идентификации решений уравнения Риккати и других полиномиальных систем дифференциальных уравнений.....	23
ЗАМЫШЛЯЕВА А.А., ЦЫПЛЕНКОВА О.Н. Восстановление динамически искаженных сигналов на основе теории оптимального управления решениями уравнений соболевского типа в пространствах случайных процессов .....	38
МАТВЕЕВА О.Р., SUKACHEVA T.G. Analysis of the Class of Hydrodynamic Systems .....	45
РОЙТЕНБЕРГ В.Ш. Классификация периодических дифференциальных уравнений по степеням негрубости.....	52

### Механика

ДИЛЬМАН В.Л., УТКИН П.Б. Двухпараметрический метод определения коэффициента интенсивности напряжений $K_I$ трещиноподобных дефектов методом голографической интерферометрии.....	60
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### Физика

АССЕЛЬБОРН С.А., ЗАЦЕПИН Е.С., ИСАКОВ Д.С., ГЕРАСИМОВ А.М., ПИХУЛЯ Д.Г., МИКЛЯЕВ Ю.В. Система освещения объекта для микроскопии с субдифракционным разрешением .....	68
ОСИННИКОВ Е.В., БЛИНОВ И.В., ИСТОМИНА А.Ю., ПОПОВ В.В. Применение сканирующей туннельной микроскопии для оценки степени неравновесности границ зерен в никеле, полученном кручением под высоким давлением .....	79

## CONTENTS

### Mathematics

ASTAPOV N.S. On the Solution of Algebraic Equations of Small Degrees by Square Radicals .....	5
GONCHAROV N.S. Eigenvalues and Eigenfunctions of the Laplace Operator in a Square and in a Circle with a Wentzel Boundary Condition.....	17
ZAYTSEV M.L., AKKERMAN V.B. On the Identification of Solutions to Riccati Equation and the other Polynomial Systems of Differential Equations.....	23
ZAMYSHLYAEVA A.A., TSYPLENKOVA O.N. Reconstruction of Dynamically Distorted Signals Based on the Theory of Optimal Control of Solutions for Sobolev Type Equations in the Spaces of Stochastic Processes .....	38
MATVEEVA O.P., SUKACHEVA T.G. Analysis of the Class of Hydrodynamic Systems.....	45
ROITENBERG V.Sh. Classification of Periodic Differential Equations by Degrees of Non-Roughness .....	52

### Mechanics

DILMAN V.L., UTKIN P.B. Two-Parameter Method of Determining Stress Intensity Factor $K_I$ of Crack-Like Defects Using Holographic Interferometry .....	60
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### Physics

ASSELBORN S.A., ZATSEPIN E.S., ISAKOV D.S., GERASIMOV A.M., PIKHULYA D.G., MIKLYAEV Yu.V. Illumination System for Sub-Diffraction Resolution Microscopy.....	68
OSINNIKOV E.V., BLINOV I.V., ISTOMINA A.Yu., POPOV V.V. Application of Scanning Tunneling Microscopy for Evaluation of the Non-Equilibrium State of Grain Boundaries in Nickel Subjected to High Pressure Torsion.....	79