

ISSN 2587-6325 (Print)  
ISSN 2587-6902 (Online)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА  
И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

**2017  
Том 20. № 4**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE  
OF THE RUSSIAN FEDERATION

**MATHEMATICAL PHYSICS  
AND COMPUTER SIMULATION**

**2017  
Volume 20. No. 4**



MATHEMATICAL PHYSICS AND COMPUTERSIMULATION

2017. Vol. 20. № 4

Academic Periodical

First published 1996

6 issues a year

The former title of the journal is *The Science Journal of Volgograd State University. Mathematics. Physics.*

Founder:

Federal State Autonomous  
Educational Institution  
of Higher Education  
“Volgograd State University”

Journal is registered in the Federal Service for  
Supervision of PR, Information Technologies and  
Mass Communications (Registration Certificate  
ПН № ФС77-69752 of May 5, 2017)

The journal is included into the **Index of Peer-reviewed  
Academic Journals and Publications that must publish  
academic results of doctoral and candidate’s degree  
theses** that came in force on December 1, 2015

Journal is included into **Russian Science Citation Index**

The journal is also included into the following Russian  
and international databases: **MathSciNet** (USA),  
**Math-Net.ru** (Russia), **CrossRef** (USA), **Google  
Scholar** (USA), **DOAJ** (Sweden), **Journalindex.net**  
(USA), **JournalSeek** (USA), **MIAR** (Spain), **OCLC  
WorldCat®** (USA), **ProQuest** (USA), **SHERPA/  
RoMEO** (Spain), **ULRICHSWEB™ Global Serials  
Directory** (USA), **ZDB** (Germany), **VINITIDatabase  
RAS** (Russia), “**CyberLeninka**” **Scientific Electronic  
Library** (Russia)

Editorial Staff:

Prof. Dr. *A.I. Ivanov* – Chief Editor (Volgograd)  
Prof. Dr. *A.G. Losev* – Deputy Chief Editor (Volgograd)  
Cand. *A.V. Svetlov* – Executive Secretary (Volgograd)  
Senior Lecture *T.A. Dyakonova* – Copy Editor  
(Volgograd)

Editorial Board:

Prof. Dr. *N.L. Asfandiarov* (Ufa); Prof. Dr. *E.S. Briskin*  
(Volgograd); Prof. Dr. *E.I. Vasilyev* (Volgograd);  
Dr. *E.O. Vasilyev* (Rostov-on-Don); Prof. Dr.  
*V.A. Klyachin* (Volgograd); Prof. Dr. *V.I. Korchagin*  
(Rostov-on-Don); Prof. Dr. *N.G. Lebedev* (Volgograd);  
Prof. Dr. *V.A. Mikhaylova* (Volgograd); Prof. Dr., Corr.  
Mem. of Russian Acad. of Sciences *D.A. Novikov*  
(Moscow); Prof. Dr. *A.V. Starchenko* (Tomsk); Prof. Dr.  
*S.V. Feskov* (Volgograd); Prof. Dr. *K.M. Firsov*  
(Volgograd); Prof. Dr. *A.V. Khoperskov* (Volgograd);  
Prof. Dr. *V.V. Chistyakov* (Nizhniy Novgorod); PhD  
*S. Bondarev* (Minsk, Belarus); Prof. of Mathematics  
*A. Grigor’yan* (Bielefeld, Germany); PhD *S. Khoperskov*  
(Paris, France); PhD *O. Komogortsev* (Texas, USA);  
Dr. Sci. *V. Tkachev* (Sweden)

Editor, Proofreader *S.A. Astakhova*  
Editor of English texts *I.D. Volkova*  
Making up and technical editing: *A.V. Svetlov*,  
*O.N. Yadykina*

Passed for printing 10.11.2017. Format 60×84/8.  
Offset paper. Typeface Times.  
Conventional printed sheets 9,7. Published pages 10,4.  
Number of copies 500. Order . «C» 162.

Address of Editorial Office  
Prospect Universitetsky 100, Volgograd, 400062.  
Tel.: (8442) 46-08-12. Fax: (8442) 46-18-48  
E-mail: [vestnik1@volsu.ru](mailto:vestnik1@volsu.ru)  
Journal Website: <http://mp.jvolsu.com>  
English version of Website:  
<http://mp.jvolsu.com/index.php/en/>

Published in the Publishing House  
of Volgograd State University.  
Bogdanova St. 32, Volgograd, 400062.  
E-mail: [izvolgu@volsu.ru](mailto:izvolgu@volsu.ru)

# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

2017. Том 20. № 4

*Научно-теоретический журнал*

Основан в 1996 году

*Выходит 6 раз в год*

Ранее выходил под названием «Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 1, Математика. Физика».

## Учредитель:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный университет»

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-69752 от 5 мая 2017 г.)

Журнал включен в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук», вступивший в силу с 01.12.2015 г.

Журнал включен в базу **Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)**

Журнал также включен в следующие российские и международные базы данных: **MathSciNet** (США), **Math-Net.ru** (Россия), **CrossRef** (США), **Google Scholar** (США), **DOAJ** (Швеция), **Journalindex.net** (США), **JournalSeek** (США), **MIAR** (Испания), **OCLC WorldCat®** (США), **ProQuest** (США), **SHERPA/ROMEO** (Испания), **ULRICHSWEB™ Global Serials Directory** (США), **ZDB** (Германия), **ВИНИТИ** (Россия), **Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»** (Россия)

## Редакционная коллегия:

д-р физ.-мат. наук, проф. *А.И. Иванов* – главный редактор (г. Волгоград)  
д-р физ.-мат. наук, проф. *А.Г. Лосев* – зам. главного редактора (г. Волгоград)  
канд. физ.-мат. наук, доц. *А.В. Светлов* – ответственный секретарь (г. Волгоград)  
ст. преподаватель *Т.А. Дьяконова* – технический секретарь (г. Волгоград)

## Редакционный совет:

д-р физ.-мат. наук, проф. *Н.Л. Асфандиаров* (г. Уфа);  
д-р физ.-мат. наук, проф. *Е.С. Брискин* (г. Волгоград);  
д-р физ.-мат. наук, доц. *Е.И. Васильев* (г. Волгоград);  
д-р физ.-мат. наук *Е.О. Васильев* (г. Ростов-на-Дону);  
д-р физ.-мат. наук, проф. *В.А. Клячин* (г. Волгоград);  
д-р физ.-мат. наук *В.И. Корчагин* (г. Ростов-на-Дону);  
д-р физ.-мат. наук, проф. *Н.Г. Лебедев* (г. Волгоград);  
д-р физ.-мат. наук, проф. *В.А. Михайлова* (г. Волгоград); д-р техн. наук, проф., чл.-кор. РАН *Д.А. Новиков* (г. Москва); д-р физ.-мат. наук, проф. *А.В. Старченко* (г. Томск); д-р физ.-мат. наук, проф. *С.В. Феськов* (г. Волгоград); д-р физ.-мат. наук, проф. *К.М. Фирсов* (г. Волгоград); д-р физ.-мат. наук, проф. *А.В. Хоперсков* (г. Волгоград); д-р физ.-мат. наук, проф. *В.В. Чистяков* (г. Нижний Новгород); PhD *S. Bondarev* (Minsk, Belarus); Prof. of Mathematics *A. Grigor'yan* (Bielefeld, Germany); PhD *S. Khoperskov* (Paris, France); PhD *O. Komogortsev* (Texas, USA); PhD, Dr. Sci. *V. Tkachev* (Sweden)

Редактор, корректор *С.А. Астахова*  
Редактор английских текстов *И.Д. Волкова*  
Верстка и техническое редактирование *А.В. Светлова, О.Н. Ядыкиной*

Подписано в печать 10.11.2017 г. Формат 60×84/8.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 9,7.  
Уч.-изд. л. 10,4. Тираж 500 экз. Заказ . «С» 162.

Отпечатано в издательстве  
Волгоградского государственного университета.  
400062 Волгоград, ул. Богданова, 32.  
E-mail: [izvolgu@volsu.ru](mailto:izvolgu@volsu.ru)

Адрес редакции  
400062 Волгоград, просп. Университетский, 100.  
Тел.: (8442) 46-08-12. Факс: (8442) 46-18-48  
E-mail: [vestnik1@volsu.ru](mailto:vestnik1@volsu.ru)

Сайт журнала: <http://mp.jvolsu.com>  
Англояз. сайт журнала: <http://mp.jvolsu.com/index.php/en/>

## СОДЕРЖАНИЕ

Иванов А.И. Обращение главного редактора..... 5

### МАТЕМАТИКА

Гаркавенко Г.В., Ускова Н.Б. Асимптотика  
собственных значений разностного оператора  
с растущим потенциалом  
и полугруппы операторов ..... 6

Козлуков С.В. Спектр матрицы смежностей почти  
полного орграфа ..... 18

Бакулин В.С., Васильченко А.А., Воронин А.А.,  
Харитонов М.А. Оптимизация  
и сценарно-имитационное моделирование динамики  
структуры малых искусственных русел  
пойменных территорий ..... 26

Бондарева Е.В., Стеценко Н.В.  
Статистическая обработка малых выборок  
в адаптивной физической культуре  
с использованием критерия Манна – Уитни ..... 39

Зайцев М.Л., Аккерман В.Б. Редукция  
переопределенных систем дифференциальных  
уравнений математической физики ..... 43

Зарипов С.К. Об одной новой методике  
решения одного класса  
модельных интегро-дифференциальных уравнений  
первого порядка с сингулярным ядром ..... 68

Овчинцев М.П. Оптимальное восстановление  
вторых производных от аналитических функций  
по их значениям в конечном числе точек ..... 76

### ФИЗИКА

Адамов А.А., Храмов В.Н. Оценка возможности  
применения метода лазерной триангуляции  
к измерениям толщин тонких пленок ..... 83

Шамина Е.Н., Лебедев Н.Г. Влияние адсорбции  
атомов и молекул кислорода  
на электронное строение графеновой наноленты ..... 95

## CONTENTS

Ivanov A.I. Editor's Foreword..... 5

### MATHEMATICS

Garkavenko G.V., Uskova N.B.  
The Asymptotic  
of Eigenvalues for Difference Operator  
with Growing Potential ..... 6

Kozlukov S.V. On Spectrum of an Adjacencies Matrix  
of Almost-Complete Graph ..... 18

Bakulin V.S., Vasilchenko A.A., Voronin A.A.,  
Kharitonov M.A. Optimization  
and Scenario-Simulation Modelling of the Dynamics  
of the Structure of Small Artificial Channels  
in Floodplain Areas ..... 26

Bondareva E.V., Stetsenko N.V.  
Statistical Processing of Small Samples  
in Adapted Physical Education  
Using Mann – Whitney U Test ..... 39

Zaytsev M.L., Akkerman V.B. Reduction  
of Overdetermined Differential Equations  
of Mathematical Physics ..... 43

Zaripov S.K. A New Solution for One-Class Model  
Integro-Differential Equations of First Order  
with Singularity in the Kernel ..... 68

Ovchintsev M.P. Optimal Recovery of Analytic  
Functions' Secondary Derivatives by Their Values  
at a Finite Number of Points ..... 76

### PHYSICS

Adamov A.A., Khramov V.N. Evaluation  
of the Possibility of Applying the Method  
of the Laser Triangulation to Measurement  
of Thin Film Thickness ..... 83

Shamina E.N., Lebedev N.G. Influence of Adsorption  
of Atoms and Molecules of Oxygen  
on the Electronic Structure of Graphene Nanoribbons ..... 95