

**№11 (130) 2012**  
**Выпуск 27**  
**НАУЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ**

Основан в 1995 г.

**Журнал входит  
в Перечень ведущих рецензируемых  
научных журналов и изданий,  
выпускаемых в Российской Федерации,  
в которых рекомендуется публикация  
основных результатов диссертаций  
на соискание ученых степеней  
доктора и кандидата наук**

**Учредитель:**

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Белгородский государственный  
национальный исследовательский  
университет» (НИУ «БелГУ»)

**Издатель:**

НИУ «БелГУ».  
Издательско-полиграфический комплекс  
НИУ «БелГУ»

Журнал зарегистрирован  
в Федеральной службе по надзору за  
соблюдением законодательства  
в сфере массовых коммуникаций  
и охраны культурного наследия.  
Свидетельство о регистрации средства массовой  
информации ПИ № ФС 77-21121 от 19 мая 2005 г.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ  
ЖУРНАЛА**

Главный редактор

**О.Н. Полухин**,  
и.о. ректора НИУ «БелГУ»,  
доктор политических наук, профессор

Зам. главного редактора

**И.С. Константинов**,  
и.о. проректор по научной и инновационной  
деятельности НИУ «БелГУ»,  
доктор технических наук,  
профессор

Ответственные секретари:

**В.М. Московкин**,  
доктор географических наук, профессор  
кафедры мировой экономики  
НИУ «БелГУ»

**О.В. Шевченко**,  
зам. начальника УНИД НИУ «БелГУ»,  
канд. исторических наук,

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ  
СЕРИИ ЖУРНАЛА**

Главный редактор

**Ю.П. Вирченко**,  
доктор физико-математических  
наук (НИУ «БелГУ»)

Заместители главного редактора:

**Н.В. Малай**,  
доктор физико-математических наук  
(НИУ «БелГУ»)

**А.М. Меёрманов**,  
доктор физико-математических наук,  
профессор (НИУ «БелГУ»)

Ответственный секретарь

**М.Н. Бекназаров**,  
кандидат физико-математических наук  
(НИУ «БелГУ»)

**НАУЧНЫЕ ВЕДОМОСТИ**  
**Белгородского государственного университета**  
**Математика Физика**

**Belgorod State University**  
**Scientific bulletin**  
**Mathematics & Physics**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**МАТЕМАТИКА**

О задаче типа Дирихле в бесконечной полуполосе  
для двусимметричного уравнения Гельмгольца.

**А.А. Абашкин 5**

Об уравнениях Вольтерра в пространстве частично  
дифференцируемых функций с операторами частично  
интегрирования. **И.В. Барышева, А.С. Калитвин 15**

Обобщенные степенные ряды. **Чан Куанг Вьонг 24**

Необходимое условие разрешимости задачи Коши  
для абстрактного уравнения Эйлера-Пуассона-Дарбу.

**А.В. Глушак, О.А. Покручин 29**

О разрешимости задачи диффузии-конвекции в пороупругой среде  
на микроскопическом уровне. **А.М. Меёрманов,  
Р.Н. Зимин, О.В. Гальцева, О.А. Гальцев 38**

О кратности собственных значений в задаче Штурма-Лиувилля  
на графах. **Адель Т. Диаб, О.М. Пенкин, В.Л. Прядиев 48**

О преобразовании меры в вариационной задаче для стилтjesовой  
струны. **Н.Н. Рябцева, А.С. Харченко 60**

Топологическое описание одномерных сепарабельных замкнутых  
множеств. **Ю.П. Вирченко, О.Л. Шпилинская 67**

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА,  
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Общий метод построения лагранжиана взаимодействия  
для процессов электромагнитного расщепления  
нелокальных полей. **Г.И. Канюк, Ю.А. Касаткин,  
И.К. Кириченко, О.Д. Пташный 72**

Влияние расхода газа и силы тока на конфигурацию плазменных  
струй в двухструйной электрической дуге.

**Э.Б. Кулумбаев, Т.Б. Никуличева 93**

Теория фильтра Дарси. **В.П. Бушланов, И.В. Бушланов,  
Е.Н. Сентякова 103**

Серендиповы аппроксимации. Поучительные ошибки  
и контрпримеры. **И.А. Астионенко, Е.И. Литвиненко,  
А.Н. Хомченко 110**

О свойстве внешних границ полных кластеров на квадратной  
решетке. **Ю.П. Вирченко 116**

**ФИЗИКА**

Аппаратно-программный комплекс для автоматизированной  
регистрации электрических характеристик объемных и пленочных  
образцов полупроводников  
и диэлектриков. **А.Ю. Алейников, В.С. Захвалинский,  
И.В. Каменев 120**

Члены редколлегии:

**С.В. Блажевич**, доктор физико-математических наук, профессор (НИУ «БелГУ»)

**И.Е. Внуков**, доктор физико-математических наук (НИУ «БелГУ»)

**А.В. Глушак**, доктор физико-математических наук, профессор (НИУ «БелГУ»)

**С.А. Гриценко**, доктор физико-математических наук, профессор (НИУ «БелГУ»)

**В.В. Красильников**, доктор физико-математических наук, профессор (НИУ «БелГУ»)

**Н.Н. Насонов**, доктор физико-математических наук, профессор (НИУ «БелГУ»)

**О.М. Пенкин**, доктор физико-математических наук, профессор (НИУ «БелГУ»)

**Г.А. Салищев**, доктор физико-математических наук, профессор (НИУ «БелГУ»)

**А.П. Солдатов**, доктор физико-математических наук, профессор (НИУ «БелГУ»)

**В.В. Сыщенко**, доктор физико-математических наук (НИУ «БелГУ»)

Подготовка к изданию *Т.Г. Лагутина*  
Компьютерная вёрстка  
*Ю.П. Вирченко, Ю.А. Лазебная*

E-mail: virch@bsu.edu.ru  
Подписано в печать 29.06.2012  
Формат 60×84/8  
Гарнитура Georgia  
Усл. п. л. 26,39  
Тираж 1000 экз.  
Заказ 203

Подписный индекс в каталоге агентства  
«Роспечать» – 81631

Оригинал-макет тиражирован  
в Издательско-полиграфическом комплексе  
НИУ «БелГУ»  
Адрес: 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85

Влияние давления прессования на структуру и механические свойства керамики  $ZrO_2-8\%Y_2O_3$ . **В.В. Сирота, Е.В. Груздева, В.В. Иванисенко** 127

Получение и свойства наноструктурных термоэлектрических материалов методами сольвотермального синтеза и горячего изостатического прессования. **О.Н. Иванов, В. Лойковски, Р.А. Любушкин, О.Н. Марадудина** 134

Эффект «ионного ветра» в нематической ячейке с кремниевой подложкой. **С.И. Кучеев, Ю.С. Тучина** 140

Изменение макроструктуры и физико-механических свойств технически чистого никеля в процессе отжига в диапазоне  $20^\circ\text{C} - 600^\circ\text{C}$ . **Н.В. Камышанченко, А.В. Гальцев, О.А. Печерина** 145

Особенности структурно-фазового состояния композиционных наноструктурных покрытий на основе Zr-Ti-Si-N, полученных методом вакуумно-дугового осаждения. **В.М. Береснев, В.В. Грудницкий, Д.А. Колесников, Е.В. Крыцына, А.Д. Погребняк, М.С. Прозорова, О.В. Соболев** 149

Характеризация углеродных покрытий, полученных импульсным вакуумно-дуговым методом. **А.Я. Колпаков, А.И. Поплавский, И.В. Суджанская, М.Е. Галкина, С.С. Манохин, И.Ю. Гончаров, А.Ю. Алейников, Е.Н. Бондарева** 154

Эффект поля, индуцированный подвижными ионами в жидкокристаллической ячейке с кремниевой подложкой. **С.И. Кучеев, В.Ю. Новиков, Ю.С. Тучина** 165

Отрицательная энергия межфазной границы Cu/Nb. **А.Г. Липницкий, Д.Н. Марадудин, А.И. Картамышев, И.В. Неласов** 169

Синтез, характеристики и кислотные свойства поверхности цирконий-фосфатных катализаторов с медью, кобальтом и никелем. **И.И. Михаленко, Е.И. Поварова, А.И. Пылинина** 177

Прогнозирование температурной зависимости показателя преломления с помощью формулы Онсагера-Беттхера. **А.В. Полянский, Ю.А. Неручев** 184

Влияние микроструктуры на механические свойства при растяжении высокоэнтропийного сплава AlCoCrCuFeNi. **А.В. Кузнецов, Г.А. Салищев, О.Н. Сеньков, Н.Д. Степанов, Д.Г. Шайсултанов** 191

Исследование влияния режима работы двухструйного дугового плазматрона на температуру и электронную концентрацию плазмы. **Е.А. Тагильцева** 206

Годоскоп сцинтилляционных счетчиков для экспериментов на выведенном пучке нуклотрона ОИЯИ. **А.А. Терехин, В.П. Ладыгин, И.Е. Внуков, С.М. Пиядин, С.Г. Резников, А.Н. Хренов** 216

Информация для авторов 223

**№11 (130) 2012**

**Issue 27**

**SCIENTIFIC PEER-REVIEWED JOURNAL**

Founded in 1995

**Journal is included into the list of leading peer-reviewed journals and publications coming out in Russian Federation that are recommended for publishing key results of theses for Doktor and Kandidat degree-applicants.**

**Founder:**

Federal state autonomous educational establishment of higher professional education  
«Belgorod National Research University»

**Publisher:**

Belgorod National Research University.  
Belgorod National Research University Press

The journal is registered in Federal service of control over law compliance in the sphere of mass media and protection of cultural heritage

Certificate of registration of mass media  
ПИ № ФС 77-21121 May 19, 2005.

**EDITORIAL BOARD OF JOURNAL**

Editor-in-chief

**O.N. Poluchin,**

Acting Rector of Belgorod National Research University, doctor of political sciences, Professor

Deputy editor-in-chief

**I.S. Konstantinov,**

Acting Vice-Rector on Scientific and Innovative Work of Belgorod National Research University, Doctor of Technical Sciences, Professor

Assistant Editors

**V.M. Moskovkin,**

Doctor of geographical sciences,  
Professor of world economy department

**O.V. Shevchenko,**

Deputy Head of department  
of scientific and innovative activity of  
Belgorod National Research University,  
candidate of historical sciences

**EDITORIAL BOARD OF JOURNAL  
SERIES**

Editor-in-chief

**Yu.P. Virchenko,**

doctor of physico-mathematical sciences,  
professor of Belgorod National Research  
University

Deputies of editor-in-chief

**N.V. Malay,**

doctor of physico-mathematical sciences,  
professor of Belgorod National Research  
University

**A.M. Meirmanov,**

doctor of physico-mathematical sciences,  
professor (Belgorod National Research  
University)

**Belgorod State University  
Scientific bulletin  
Mathematics & Physics**

**НАУЧНЫЕ ВЕДОМОСТИ**

**Белгородского государственного университета**

**Математика Физика**

**Contents**

**MATHEMATICS**

About Dirichlet's problem in infinite half-string for biaxial symmetric Helmholtz equation. **A.A. Abashkin 5**

About Volterra equations with partial integrals in space of partially differential functions. **И.В. Barysheva, A.S. Kalitvin 15**

Generalized power series. **Tran Quang Vuong 24**

Necessary condition of solvability of the Cauchy problem for abstarct Euler-Poisson-Darboux equation. **A.V. Glushak, O.A. Pokruchin 29**

Solvability of diffusion and convection problem in porous-elastic media at microscopic level. **A.M. Meirmanov R.N. Zimin, O.V. Galtseva, A.O. Galtsev 38**

About eigenvalue multiplicity in Sturm-Liouville's problem on graphs. **Adel T. Diab, O.M. Penkin, V.L. Pryadiev 48**

On measure transformations in variational problem for Stieltjes' string. **N.N. Riabceva, A.S. Kharchenko 60**

Topological description of one-dimensional closed separable sets. **Yu.P. Virchenko, O.L. Shpilinskaya 67**

**MATHEMATICAL PHYSICS,  
MATHEMATICAL MODELING**

General method of interaction lagrangian constructing for electromagnetic processes of nonlocal fields splitting. **G.I. Kanyuk, Yu.A. Kasatkin, I.K. Kirichenko, O.D. Ptashny 72**

Influence of gas flow rate and current effects on configuration of plasma jets in two-jet electric arc. **E.B. Kulumbaev, T.B. Nikulicheva 93**

Darsi's filter theory. **V.P. Bushlanov, I.V. Bushlanov, E.N. Sentyakova 103**

Serendipity approximations. Didactic mistakes and counterexamples. **I.A. Astionenko, Ye.I. Litvinenko, A.N. Khomchenko 110**

On the property of external boundaries of entire clusters on square lattice. **Yu.P. Virchenko 116**

**PHYSICS**

Hardware-software system for automated registration of the electrical characteristics of bulk samples and thin -film semiconductors and dielectrics. **A.U. Aleynikov, V.S. Zakhvalinskii, I.V. Kamenev 120**

Responsible secretary

**M.N. Beknazarov**,  
candidate of physico-mathematical  
sciences (Belgorod National Research  
University)  
Members of editorial board

**S.V. Blazhevich**,  
doctor of physico-mathematical sciences,  
professor (Belgorod National Research  
University)

**I.E. Vnukov**,  
doctor of physico-mathematical sciences,  
professor (Belgorod National Research  
University)

**A.V. Glushak**,  
doctor of physico-mathematical sciences,  
professor (Belgorod National Research  
University)

**S.A. Gritsenko**,  
doctor of physico-mathematical sciences,  
professor (Belgorod National Research  
University)

**V.V. Krasilnikov**,  
doctor of physico-mathematical sciences,  
professor (Belgorod National Research  
University)

**N.N. Nasonov**,  
doctor of physico-mathematical sciences,  
professor (Belgorod National Research  
University)

**O.M. Penkin**,  
doctor of physico-mathematical sciences,  
professor (Belgorod National Research  
University)

**G.A. Salishchev**,  
doctor of physico-mathematical sciences,  
professor (Belgorod National Research  
University)

**A.P. Soldatov**,  
doctor of physico-mathematical sciences,  
professor (Belgorod National Research  
University)

**V.V. Syshchenko**,  
doctor of physico-mathematical sciences,  
professor (Belgorod National Research  
University)

Prepared for release *T.G. Lagutina*  
Dummy layout by *Yu.P. Virchenko*,  
*Y.A. Lazebnaya*  
e-mail: virch@bsu.edu.ru

Passed for printing 29.03.2012  
Format 60x84/8  
Typeface Georgia  
Printer's sheets 26,39  
Circulation 1000 copies  
Order 203

Subscription reference in Rospechat'  
agency catalogue – 81631

Dummy layout is replicated at  
Belgorod State University Publishing House  
Address: 85, Pobedy str., Belgorod, Russia,  
308015

Influence of compaction pressure on structure and mechanical  
properties of ceramics  $ZrO_{2-8\%Y_2O_3}$ . **V.V. Sirota**,  
**E.V. Gruzdeva**, **V.V. Ivanisenko** 127

Nanostructural thermoelectric materials obtained by solvothermal  
synthesis and hot isostatic pressure. **O.N. Ivanov**, **. Lojkowski**,  
**A. Lyubushkin**, **.N. Maradudina** 134

Ion wind effect in nematic cell with silicon substrate. **S.I. Kucheev**,  
**Yu.S. Tuchina** 140

Change of macrostructure, physical and mechanical properties  
of pure technical nickel during the process of annealing  
in the range 20C-600C. **N.V. Kamyshanchenko**,  
**A.V. Galtsev**, **O.A. Pecherina** 145

Features of the structurally – phase state of nanocomposition coatings  
on the basis of ZR-TI-S<sup>2</sup>-N system formed by the method of the  
vacuum-arc deposition. **V.M. Beresnev**, **V.V. Grudnitskiy**,  
**D.A. Kolesnikov**, **E.V. Krytsóna**, **A.D. Pogrebnik**,  
**M.S. Prozorova**, **O.V. Sobol** 149

Characterization of carbon coatings obtained by pulsed  
vacuum-arc deposition. **A. Ya. Kolpakov**, **A.I. Poplavsky**,  
**I.V. Sudzhanskaya**, **M.E. Galkina**, **S.S. Manokhin**,  
**I.Yu. Goncharov**, **A.Yu. Aleinikov**, **E.N. Bondareva** 154

Field effect induced mobile ions in liquid crystal cell with silicon  
substrate. **S.I. Kucheev**, **V. Yu. Novikov**, **Yu.S. Tuchina** 165

Negative energy of Cu/Nb interface. **A.G. Lipnitskii**,  
**D.N. Maradudin**, **A.I. Kartamishev**, **I.V. Nelasov** 169

Synthesis, characteristics and acid properties of the zirconium –  
phosphate catalysts surface with copper, cobalt and nickel.  
**I.I. Mikhalev**, **E.I. Povarova**, **A.I. Pylinina** 177

Prediction of temperature dependence of refractive index with formula  
Onsager-Boettcher. **A.V. Polyansky**, **Yu.A. Neruchev** 184

Microstructure influence on tensile mechanical properties  
of an AlCoCrCuFeNi high-entropy alloy. **A.V. Kuznetsov**,  
**G.A. Salishchev**, **O.N. Senkov**, **N.D. Stepanov**,  
**D.G. Shaysultanov** 191

Influence of two-jet arc plasmatron mode on temperature and electron  
density of plasma. **E.A. Tagiltseva** 206

Hodoscope of scintillator counters for experiments with extracted beam  
of nucleon JINR. **A.A. Terekhin**, **V.P. Ladygin**, **I.E. Vnukov**,  
**S.M. Piyadin**, **S.G. Reznikov**, **A.N. Hrenov** 216

Information for authors 223