

ВЕСТНИК  
МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ОБЛАСТНОГО УНИВЕРСИТЕТА

ISSN 2072-8387 (print)

2016 / № 4

ISSN 2310-7251 (online)

серия

# ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА

**Научный журнал основан в 1998 г.**

«Вестник МГОУ» (все его серии) включен в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» Высшей аттестационной комиссии (См.: Список журналов на сайте ВАК) по наукам, соответствующим названию серии.

**The academic journal is established in 1998**

«Bulletin of the Moscow State Regional University» (all its series) is included by the The List of peer – reviewed academic journals recommended for publishing the essential outcomes of Candidate and Doctoral theses should be published (See: the List of journals at the site of the Supreme Certifying Commission) in corresponding series.

ISSN 2072-8387 (print)

2016 / № 4

ISSN 2310-7251 (online)

series

# PHYSICS AND MATHEMATICS

BULLETIN OF THE MOSCOW STATE  
REGIONAL UNIVERSITY

## Учредитель журнала «Вестник Московского государственного областного университета»:

Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области

Московский государственный областной университет

Выходит 4 раза в год

### Редакционно-издательский совет «Вестника Московского государственного областного университета»

**Хроменков П.Н.** – к.филол.н., проф., ректор МГОУ (председатель совета)

**Ефремова Е.С.** – к. филол. н., и.о. проректора по научной работе МГОУ (зам. председателя);

**Клычников В.М.** – к.ю.н., к.и.н., проф., проректор по учебной работе и международному сотрудничеству МГОУ (зам. председателя)

**Антонова Л.Н.** – д.пед.н., проф., академик РАО, Комитет Совета Федерации по науке, образованию и культуре

**Асмолов А.Г.** – д.псх.н., проф., академик РАО, директор Федерального института развития образования

**Климов С.Н.** – д.ф.н., проф., Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ)

**Клобуков Е.В.** – д. филол. н., проф., Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

**Манойло А.В.** – д.пол.н., проф., МГУ им. М.В. Ломоносова

**Новоселов А.Л.** – д.э.н., проф., Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова

**Пасечник В.В.** – д.пед.н., проф., МГОУ

**Поляков Ю.М.** – к. филол. н., главный редактор «Литературной газеты»

**Рюмцев Е.И.** – д.ф.-м.н., проф., Санкт-Петербургский государственный университет

**Хухуни Г.Т.** – д.филол.н., проф., МГОУ

**Чистякова С.Н.** – д. пед. н., проф., Российская академия образования (г. Москва)

### Редакционная коллегия серии «Физика-Математика»

*Ответственный редактор серии:*

**Бугаев А.С.** – д. ф.-м. н., академик РАН, МФТИ

*Заместитель ответственного редактора:*

**Жачкин В.А.** – д.ф.-м.н., проф. МГОУ

*Ответственный секретарь:*

**Васильчикова Е.Н.** – к. ф.-м. н., доц., МГОУ

*Члены редакционной коллегии:*

**Беляев В.В.** – д.т.н., проф., МГОУ;

**Богданов Д.Л.** – д. ф.-м. н., проф., МГОУ;

**Бугримов А.Л.** – д. т. н., проф., МГОУ;

**Латышев А.В.** – д. ф.-м. н., проф., МГОУ;

**Рассудовская М.М.** – к.п.н., проф., МГОУ;

**Осипов М.А.** – д. ф.-м. н., проф., Университет Стратклайд (Великобритания);

**Чигринов В.Г.** – д. ф.-м. н., проф., Гонконгский университет науки и технологий (Китай)

ISSN 2072-8387 (print)

ISSN 2310-7251 (online)

Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-Математика. – 2016. – № 4. – 94 с.

Журнал «Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Физика-Математика» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Регистрационное свидетельство ПИ № ФС77-26136

**Индекс серии «Физика-Математика»  
по Объединенному каталогу «Пресса России» 40723**

© МГОУ, 2016.

© ИИУ МГОУ, 2016.

**Адрес Отдела по изданию научного журнала  
«Вестник Московского государственного  
областного университета»**

г. Москва, ул. Радио, д.10А, офис 98

тел. (495) 723-56-31; (495) 780-09-42 (доб. 6101)

e-mail: vest\_mgou@mail.ru; сайт: www.vestnik-mgou.ru

Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), имеет полнотекстовую сетевую версию в Интернете на платформе Научной электронной библиотеки ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)), а также на сайте Московского государственного областного университета ([www.vestnik-mgou.ru](http://www.vestnik-mgou.ru))

При цитировании ссылка на конкретную серию «Вестника Московского государственного областного университета» обязательна. Опубликованные в журнале материалы могут использоваться только в некоммерческих целях. Ответственность за содержание статей несут авторы. Мнение редколлегии серии может не совпадать с точкой зрения автора. Рукописи не возвращаются.

## Founder of journal «Bulletin of the Moscow State Regional University»:

Moscow State Regional University

Issued 4 times a year

### Series editorial board «Physics and Mathematics»

*Editor-in-chief:*

**A.S. Bugaev** – Doctor of Physics and Mathematics, Academician of RAS, MIPT

*Deputy editor-in-chief:*

**V.A. Zhachkin** – Doctor of Physics and Mathematics, Professor, MSRU

*Executive secretary:*

**E.N. Vasilchikova** – Ph.D. in Physics and Mathematics, Associate Professor, MSRU

*Members of Editorial Board:*

**V.V. Belyaev** – Doctor of Technical Sciences, Professor, MSRU

**D.L. Bogdanov** – Doctor of Physics and Mathematics, Professor, MSRU

**A.L. Bugrimov** – Doctor of Technical Sciences, Professor, MSRU

**A.V. Latyshev** – Doctor of Physics and Mathematics, Professor, MSRU

**M.M. Rassudovskaya** – Ph.D. in Pedagogical Sciences, Professor, MSRU

**M.A. Osipov** – Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Strathclyde University (UK)

**V.G. Chigrinov** – University of Science and Technology (Hong Kong, China)

The journal is included into the database of the Russian Science Citation Index, has a full text network version on the Internet on the platform of Scientific Electronic Library ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)), as well as at the site of the Moscow State Regional University ([www.vestnik-mgou.ru](http://www.vestnik-mgou.ru))

At citing the reference to a particular series of «Bulletin of the Moscow State Regional University» is obligatory. The materials published in the journal are for non-commercial use only. The authors bear all responsibility for the content of their papers. The opinion of the Editorial Board of the series does not necessarily coincide with that of the author. Manuscripts are not returned.

### The Editorial Board address: Moscow State Regional University

10A Radio st., office 98, Moscow, Russia

Phones: (495) 723-56-31; (495) 780-09-42 (add. 6101)

e-mail: [vest\\_mgou@mail.ru](mailto:vest_mgou@mail.ru); site: [www.vestnik-mgou.ru](http://www.vestnik-mgou.ru)

### Publishing council «Bulletin of the Moscow State Regional University»

**P.N. Khromenkov** – Ph. D. in Philology, Professor, Principal of MSRU (Chairman of the Council)

**E.S.Yefremova** – Ph. D. in Philology, Acting Vice-Principal for scientific work of MSRU (Vice-Chairman of the Council)

**V.M. Klychnikov** – Ph.D. in Law, Ph. D. in History, Professor, Vice-Principal for academic work and international cooperation of MSRU (Vice-Chairman of the Council)

**L.N. Antonova** – Doctor of Pedagogics, Professor, Member of the Russian Academy of Education, The Council of the Federation Committee on Science, Education and Culture

**A.G. Asmolov** – Doctor of Psychology, Professor, Member of the Russian Academy of Education, Principal of the Federal Institute of Development of Education

**S.N. Klimov** – Doctor of Philosophy, Professor, Moscow State University of Railway Engineering

**E.V. Klobukov** – Doctor of Philology, Professor, Lomonosov Moscow State University

**A.V. Manoylo** – Doctor of Political Science, Professor, Lomonosov Moscow State University

**A.L. Novosjolov** – Doctor of Economics, Professor, Plekhanov Russian University of Economics

**V.V. Pasechnik** – Doctor of Pedagogics, Professor, MSRU

**Yu. M. Polyakov** – Ph.D. in Philology, Editor-in-chief of “Literaturnaya Gazeta”

**E.I. Rjuntsev** – Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Saint Petersburg State University

**G. T. Khukhuni** – Doctor of Philology, Professor, MSRU

**S.N. Chistyakova** – Doctor of Pedagogics, Professor, the Russian Academy of Education

**ISSN 2072-8387 (print)**

**ISSN 2310-7251 (online)**

Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: Physics and Mathematics. – 2016. – № 4. – 94 p.

The series «Physics and Mathematics» of the Bulletin of the Moscow State Regional University is registered in Federal service on supervision of legislation observance in sphere of mass communications and cultural heritage protection. The registration certificate ПИ № 0С77-26136

**Index of the series «Physics and Mathematics» according to the union catalog «Press of Russia» 40723**

© MSRU, 2016.

© Information & Publishing department of MSRU, 2016.



## ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБЛАСТНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Научный журнал «Вестник Московского государственного областного университета» основан в 1998 г. Выпускается десять серий журнала: «История и политические науки», «Экономика», «Юриспруденция», «Философские науки», «Естественные науки», «Русская филология», «Физика-математика», «Лингвистика», «Психологические науки», «Педагогика». Все серии включены в составленный Высшей аттестационной комиссией Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по наукам, соответствующим названию серии. Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Печатная версия журнала зарегистрирована в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Полнотекстовая версия журнала доступна в Интернете на платформе Научной электронной библиотеки ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)), а также на сайте журнала [www.vestnik-mgou.ru](http://www.vestnik-mgou.ru).

---

## ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБЛАСТНОГО УНИВЕРСИТЕТА

СЕРИЯ: ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА  
2016. N 4

Над номером работали:

Литературный редактор Д.Д. Дрошнев  
Переводчик И.А. Улиткин  
Корректор Д.Д. Дрошнев  
Компьютерная верстка Н.Н. Жильцов

Отдел по изданию научного журнала  
«Вестник Московского государственного областного университета»  
Информационно-издательского управления МГОУ  
105005, г. Москва, ул. Радио, д.10А, офис 98  
тел. (495) 723-56-31; (495) 780-09-42 (доб. 6101)  
e-mail: [vest\\_mgou@mail.ru](mailto:vest_mgou@mail.ru)  
сайт: [www.vestnik-mgou.ru](http://www.vestnik-mgou.ru)

Формат 70x108/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура «Minion Pro».  
Тираж 500 экз. Уч.-изд. л. 5,5, усл. п. л. 6,0.  
Подписано в печать: 30.12.2016. Дата выхода в свет: 28.02.2017. Заказ № 2016/12-07.  
Отпечатано в ИИУ МГОУ  
105005, г. Москва, ул. Радио, 10А