

# ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА

## Научный журнал основан в 1998 г.

«Вестник Московского государственного областного университета» (все его серии) включён в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание учёной степени доктора и кандидата наук» Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации (См.: Список журналов на сайте ВАК при Минобрнауки России) по наукам, соответствующим названию серии.

## The academic journal is established in 1998

«Bulletin of Moscow State Regional University» (all its series) is included by the Supreme Certifying Commission of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation into “the List of leading reviewed academic journals and periodicals recommended for publishing in corresponding series basic research thesis results for a Ph.D. Candidate or Doctorate Degree” (See: the online List of journals at the site of the Supreme Certifying Commission of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation).

# PHYSICS AND MATHEMATICS

# Учредитель журнала «Вестник МГОУ»: Московский государственный областной университет

Выходит 4 раза в год

## Редакционно-издательский совет «Вестника МГОУ»

**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

Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Физика-Математика». 2015. № 2. М.: ИИУ МГОУ. 142 с.

Журнал «Вестник МГОУ» 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 Объединённому каталогу «Пресса России» 40723**

© МГОУ, 2015.

© ИИУ МГОУ, 2015.

Журнал включён 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 МГОУ» обязательна. Воспроизведение материалов в печатных, электронных или иных изданиях без разрешения редакции запрещено. 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.

**Адрес Отдела по изданию научного журнала  
«Вестник МГОУ»**

г. Москва, ул. Радио, д.10а, офис 98

тел. (499) 261-43-41; (495) 723-56-31

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

# The founder of journal «Bulletin of the MSRU»: 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. Latshev** – 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 reproduction of materials in printed, electronic or other editions without the Editorial Board permission, is forbidden. 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: (499) 261-43-41; (495) 723-56-31

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 MSRU»

**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. Novosjlov** – 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

Bulletin of the Moscow State Regional University. Series «Physics and Mathematics». 2015. № 2. M.: MSRU Publishing house. 142 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, 2015.

© MSRU Publishing house, 2015.



## ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБЛАСТНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Научный журнал «Вестник МГОУ» основан в 1998 г. На сегодняшний день выходят десять серий «Вестника»: «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 Московского государственного областного университета ([www.vestnik.mgou.ru](http://www.vestnik.mgou.ru)).

---

## ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБЛАСТНОГО УНИВЕРСИТЕТА

СЕРИЯ «ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА»  
2015. N 2

Над номером работали:

менеджер Отдела по изданию журнала «Вестник МГОУ» И.А. Потапова  
корректор А.С. Барминова  
компьютерная верстка К.С. Карасёва

Отдел по изданию научного журнала «Вестник МГОУ»  
105005, г. Москва, ул. Радио, д.10а, офис 98  
тел. (499) 261-43-41; (495) 723-56-31  
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. 5,25, усл. п.л. 9.

Подписано в печать 16.06.2015. Заказ № 2015/06-02.

Отпечатано в типографии МГОУ  
105005, г. Москва, ул. Радио, 10а