



Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВПО «ЯРОСЛАВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К. Д. УШИНСКОГО»

---

# ЯРОСЛАВСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

YAROSLAVL  
PEDAGOGICAL BULLETIN

Научный журнал

*Издается с 1994 года*

**2013 – № 3 – Том III (Естественные науки)**

Ярославль  
2013

**УЧРЕДИТЕЛИ:**  
ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет  
им. К. Д. Ушинского»  
Департамент образования Ярославской области

**Ярославский педагогический вестник. Естественные науки = Yaroslavl pedagogical bulletin**  
[Текст] : научный журнал. – Ярославль : Изд-во ЯГПУ, 2013. – № 3. – Том III (Естественные науки). –  
279 с. – ISSN 1813–145X.  
2013, № 3. – 500 экз.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

***В. В. Афанасьев**, доктор педагогических наук, профессор, ректор ЯГПУ (главный редактор); **М. В. Новиков**, доктор исторических наук, профессор (зам. главного редактора); **Е. И. Смирнов**, доктор педагогических наук, профессор (зам. главного редактора); **Н. Антонова**, профессор Института механики и биомеханики Болгарской академии наук, президент Европейского общества микроциркуляции, София, Болгария; **Д. Бёрджес**, профессор математики Университета Плимута, Великобритания; **Ж.-Ф. Брун**, профессор отдела физиологии метаболизма и реабилитации Университета Монпелье, Франция; **А. Д. Викулов**, доктор биологических наук, профессор; **Л. В. Воронин**, доктор биологических наук, доцент; **И. Гришкан**, профессор Института эволюции Университета Хайфы, Израиль; **А. Г. Гуцин**, доктор медицинских наук, профессор; **М. В. Дорогов**, доктор химических наук, профессор; **И. А. Иродова**, доктор педагогических наук, профессор; **Е. Ю. Колбовский**, доктор географических наук, профессор; **В. Г. Кречет**, доктор физико-математических наук, профессор; **В. С. Куликов**, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник отдела алгебры МИАН им. В. А. Стеклова; **А. В. Муравьев**, доктор биологических наук, профессор; **Л. Н. Сухорукова**, доктор педагогических наук, профессор; **Н. Х. Розов**, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАО, декан факультета педагогического образования Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова; **А. С. Тихомиров**, доктор физико-математических наук, профессор; **И. А. Тихомирова**, доктор биологических наук, доцент; **Г. В. Томский**, доктор физико-математических наук, профессор, президент Международной академии КОНКОРД, вице-президент ЕВРОТАЛАНТ, Франция; **П. Г. Штерн**, доктор технических наук, профессор; **А. В. Ястребов**, доктор педагогических наук, профессор*

Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых публикуются основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Публикуемые в журнале материалы рецензируются членами редакционной коллегии.

Адрес редакции:  
150000, г. Ярославль, Республиканская ул., 108  
Тел.: (4852) 30–55–96 (научная часть), 72–64–05, 32–98–69 (издательство)

Адреса в Интернете: <http://yspu.org/>; <http://vestnik.yspu.org/>

Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
(Министерство по делам печати, телерадиовещания и средств массовой информации)  
ПИ № 77–15549 от 26 мая 2003 г.

16+, в соответствии с Федеральным законом от 29.12.10 №436-ФЗ

Индекс в общероссийском каталоге «Пресса России» 83586

© ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского», 2013  
© Авторы статей, 2013

ЯРОСЛАВСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК  
YAROSLAVL PEDAGOGICAL BULLETIN

*Научный журнал*

2013 – № 3 – Том III (Естественные науки)

Редактор К. Ю. Климова

Текст на иностранном языке печатается в авторской редакции  
Переводы на английский язык – Е. В. Мишенькина

Объем 23,9 п. л., 13 уч.-изд. л. Формат 60×90/8.  
Печать ризографическая. Заказ № 250. Тираж 500 экз.

Выход в свет 30.09.2013

Цена свободная

Издатель

ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный  
педагогический университет им. К. Д. Ушинского (ЯГПУ)»  
150000, г. Ярославль, Республиканская ул., 108

Типография ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный  
педагогический университет им. К. Д. Ушинского»  
150000, г. Ярославль, Которосльская наб., 44