

Пермский научный центр Уральского отделения  
Российской академии наук  
Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет

**РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ БИОМЕХАНИКИ**  
**2015. ТОМ 19, № 3**

Пермь 2015

# **РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ БИОМЕХАНИКИ. 2015. Т. 19, № 3**

Издание журнала осуществлено при финансовой поддержке Министерства образования и науки Пермского края

Цель журнала – интенсифицировать обмен информацией между специалистами по биомеханике в России и других странах мира. Под предметом биомеханики понимается механика живых тканей и биоматериалов.

Характерной особенностью журнала является освещение проблем, связанных одновременно с биомеханикой и медициной.

В журнале публикуются оригинальные работы широкого биомеханического профиля.

## **Основные направления**

- Общие задачи и методы биомеханики
- Реологические свойства живых тканей
- Биоматериалы и протезирование
- Биомеханика зубочелюстной системы
- Биомеханика движения
- Биомеханика мышечно-скелетного аппарата
- Биомеханика кровообращения
- Биомеханика органов дыхания
- Биомеханика тканей и клеток
- Биомеханика спорта
- Биомеханические проблемы в биотехнологии

## **Подписка**

Подписка на Российский журнал биомеханики на территории России осуществляется через агентство «Роспечать», № 46421 в каталоге «Газеты, журналы».

# **RUSSIAN JOURNAL OF BIOMECHANICS. 2015. Vol. 19, No. 3**

The Journal is published under financial support of Ministry of Education and Science of Perm Region

The Journal publishes peer reviewed articles related to the principal topics in biomechanics.

This Journal was established to improve the information interchange between specialists on biomechanics from Russia and other countries. Biomechanics is defined as the mechanics of living tissues and biomaterials.

The Journal presents original papers of a wide biomechanical profile. A balance of biomechanical and medical problems is the principal aspect of the Journal activities.

Principal Suggested Topics:

- General problems and methods of biomechanics
- Rheological properties of living tissues
- Biomaterials and prostheses
- Dental biomechanics
- Human movement analysis
- Musculoskeletal biomechanics
- Cardiovascular biomechanics
- Biomechanics of breathing
- Tissue and cellular biomechanics
- Sport biomechanics
- Biomechanical problems in biotechnology

All the papers are published in English. After translation the equivalent edition of the Journal is published in Russian.

## **Procedure of subscription**

You can order the periodical by sending an e-mail to [export@periodicals.ru](mailto:export@periodicals.ru), or by subscribing by means of the internet-shop [www.periodicals.ru/export](http://www.periodicals.ru/export). All your actions will be monitored. Follow the instructions closely and you will encounter no problems. In case you will need an invoice to pay for your order please contact our manager at [export@periodicals.ru](mailto:export@periodicals.ru), and the invoice will be sent to you.

The subscription can be made for Russian or English version of the journal.

# РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ БИОМЕХАНИКИ. 2015. ТОМ 19, № 3

ISSN 2409-6601

Периодичность публикаций – 4 раза в год

Решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России от 19 февраля 2010 года № 6/6 «Российский журнал биомеханики» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук по физико-математическим, техническим, медицинским и биологическим наукам.

## Главный редактор

**Ю.И. Няшин** д.т.н., профессор, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия

## Заместители главного редактора

**Д. Воссуги** профессор, корпорация «Биомед», Вашингтон, США

**А.А. Ташкинов** д.ф.-м.н., профессор, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия

## Международный редакционный совет

**Н. Антонова** профессор, Болгарская академия наук, София, Болгария

**А. Балтов** профессор, Болгарская академия наук, София, Болгария

**С.М. Баузэр** д.ф.-м.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный университет, Россия

**Ч.Д. Бурстоун** профессор, Центр здоровья Университета Коннектикута, США

**А.О. Ватульян** д.ф.-м.н., профессор, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

**К. Вежхольский** профессор, Гданьский технический университет, Польша

**О.С. Гилева** д.мед.н., профессор, Пермская государственная медицинская академия им. акад. Е.А. Вагнера, Россия

**И.Г. Горячева** академик РАН, д.ф.-м.н., профессор, Институт проблем механики Российской академии наук, Москва, Россия

**С.С. Григорян** академик РАН, д.ф.-м.н., профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

**А.С. Денисов** д.мед.н., профессор, Пермская государственная медицинская академия им. акад. Е.А. Вагнера, Россия

**М.Л. Джонс** профессор, Университет Уэльса, Кардифф, Великобритания

**И.Б. Ившина** член-корр. РАН, д.б.н., профессор, Уральское отделение Российской академии наук, Пермь, Россия

**А. Каппоццо** профессор, Римский университет, Италия

**Н.А. Коротаев** к.мед.н., Международная ассоциация специалистов оздоровительных практик, Москва, Россия

**Л.Ю. Коссович** д.ф.-м.н., профессор, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Россия

**Г.А. Любимов** д.ф.-м.н., профессор, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия

**В.С. Мархасин** член-корр. РАН, д.б.н., профессор, Уральское отделение Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

**В.П. Матвеенко** академик РАН, д.т.н., профессор, Уральское отделение Российской академии наук, Пермь, Россия

**М. Менар** профессор, Университет Бордо, Франция

**Д. Миддлтон** профессор, Университет Суонси, Уэльс, Великобритания

**О.Б. Наймарк** д.ф.-м.н., профессор, Уральское отделение Российской академии наук, Пермь, Россия

**А. Натали** профессор, Университет Падуи, Италия

<b>Ю.М. Плескачевский</b>	член-корр. НАНБ, д.ф.-м.н., профессор, Национальная академия наук Беларусь, Минск, Беларусь
<b>Ф.Г. Раммерсторфер</b>	профессор, Технический университет, Вена, Австрия
<b>А. Рачев</b>	профессор, Болгарская академия наук, София, Болгария
<b>П. Ржиха</b>	профессор, Чешская академия наук, Прага, Чехия
<b>Г.И. Рогожников</b>	д.мед.н., профессор, Пермская государственная медицинская академия им. акад. Е.А. Вагнера, Россия
<b>Ж. Ронзин</b>	профессор, Национальный институт прикладных наук, Ренн, Франция
<b>К. Танне</b>	профессор, Хиросимский университет, Япония
<b>Ю.Ч. Фанг</b>	профессор, Калифорнийский университет, США
<b>С.В. Хрущев</b>	д.мед.н., профессор, Российская академия медицинских наук, Москва, Россия
<b>А.К. Цатурян</b>	д.ф.-м.н., доцент, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия
<b>С. Цуцуми</b>	профессор, Университет Киото, Япония
<b>В.А. Черешнев</b>	академик РАН, д.б.н., профессор, Уральское отделение Российской академии наук, Екатеринбург, Россия
<b>С.В. Шилько</b>	к.т.н., доцент, Национальная академия наук Беларусь, Гомель, Беларусь
<b>А.А. Штейн</b>	к.ф.-м.н., доцент, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия
<b>Ж.-Ф. Штольц</b>	профессор, Медицинский факультет, Нанси, Франция

#### **Заведующий редакцией**

<b>В.А. Лохов</b>	Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия
-------------------	---

#### **Перевод и компьютерная верстка**

<b>А.Л. Дубинин</b>	Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия
<b>А.А. Киченко</b>	Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия
<b>А.Г. Кучумов</b>	Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия
<b>В.Н. Никитин</b>	Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия

**RUSSIAN JOURNAL OF BIOMECHANICS. 2015. Vol. 19, No. 3**  
**ISSN 2409-6601**

**The periodicity is 4 numbers a year**

**Editor-in-Chief**

***Y.I. Nyashin*** Perm National Research Polytechnic University, Russia

**Associate Editors**

***A.A. Tashkinov*** Perm National Research Polytechnic University, Russia

***J. Vossoughi*** Biomed Research Foundation, Washington, USA

**International Editorial Board**

***N. Antonova*** Bulgarian Academy of Sciences, Sophia, Bulgaria

***A. Balтов*** Bulgarian Academy of Sciences, Sophia, Bulgaria

***S.M. Bauer*** Saint Petersburg State University, Russia

***C.J. Burstone*** University of Connecticut Health Center, USA

***A. Cappozzo*** University of Rome, Italy

***V.A. Chereshnev*** Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

***A.S. Denisov*** Perm State Academician E.A. Wagner Medical Academy, Russia

***Y.C. Fung*** University of California, USA

***O.S. Gileva*** Perm State Academician E.A. Wagner Medical Academy, Russia

***I.G. Goryacheva*** Institute for Problems in Mechanics, Moscow, Russia

***S.S. Grigorian*** Moscow State Lomonosov University, Russia

***I.B. Ivshina*** Russian Academy of Sciences, Perm, Russia

***M.L. Jones*** University of Wales, Cardiff, UK

***S.V. Khrushchov*** Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia

***N.A. Korotaev*** International Association of Specialists in Rehabilitation Practice, Moscow, Russia

***L.Y. Kossovich*** Chernyshevsky Saratov State University, Russia

***G.A. Lyubimov*** Moscow State Lomonosov University, Russia

***V.S. Markhasin*** Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

***V.P. Matveenko*** Russian Academy of Sciences, Perm, Russia

***M. Mesnard*** University of Bordeaux, France

***J. Middleton*** University College of Swansea, Wales, UK

***O.B. Naimark*** Russian Academy of Sciences, Perm, Russia

***A.N. Natali*** University of Padova, Italy

***A. Rachev*** Bulgarian Academy of Sciences, Sophia, Bulgaria

***F.G. Rammerstorfer*** Vienna University of Technology, Austria

***Y.M. Pleskachevskiy*** National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

***P. Riha*** Czech Academy of Sciences, Prague, Czech Republic

***G.I. Rogozhnikov*** Perm State Academician E.A. Wagner Medical Academy, Russia

***J. Ronzin*** Institut National des Sciences Appliquees, Rennes, France

***S.V. Shilko*** National Academy of Sciences of Belarus, Gomel, Belarus

***A.A. Stein*** Moscow State Lomonosov University, Russia

***J.-F. Stoltz*** Faculty of Medicine, Nancy, France

***K.Tanne*** Hiroshima University, Japan

***A.K. Tsaturyan*** Moscow State Lomonosov University, Russia

***S. Tsutsumi*** Kyoto University, Japan

***A.O. Vatulyan*** Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

***K.Ch. Wierzbolski*** Gdansk University of Technology, Gdansk, Poland

**Technical Editor**

***V.A. Lokhov*** Perm National Research Polytechnic University, Russia

**Assistant Editors**

***A.L. Dubinin*** Perm National Research Polytechnic University, Russia

***A.A. Kichenko*** Perm National Research Polytechnic University, Russia

***A.G. Kuchumov*** Perm National Research Polytechnic University, Russia

***V.N. Nikitin*** Perm National Research Polytechnic University, Russia

## СОДЕРЖАНИЕ

Моисеева И.Н., Штейн А.А. (Москва, Россия). Оценка корректности стандартной методики расчета внутриглазного давления при тонометрии по Шиотцу.....	243
Бояков С.М., Мселати А.Ф. (Минск, Республика Беларусь). Области сопротивления для модели однокоренного зуба: различные случаи симметрии .....	258
Ерошин В.А., Джаларова М.В., Бойко А.В., Арutyunov С.Д., Степанов А.Г., Даов А.Н. Подвижность дентальных имплантатов: новые возможности известного прибора.....	273
Матвеева И.А., Дутикова Е.М., Петрушанская К.А., Левченкова В.Д., Сутченков И.А. (Москва, Россия). Влияние применения ботулинового яда на biomechanическую структуру ходьбы больных детским церебральным параличом .....	282
Самсонов Г.А. (Санкт-Петербург, Россия). Новый подход к определению понятия и выявлению «мертвой зоны» в жиме штанги лежа .....	296
Самсонова А.В., Михно Л.В., Ципин Л.Л., Самсонов Г.А., Чичелов И.А. (Санкт-Петербург, Россия). Ускорение головы спортсмена при выполнении силовых приемов в хоккее с шайбой .....	307
Разделы биомеханики и ответственные за них .....	316

## CONTENTS

Moiseeva I.N., Stein A.A. (Moscow, Russia). Estimating the correctness of the standard method used in calculating the intraocular pressure from Schiøtz tonometry .....	243
Bosiakov S.M., Mselati A.F. (Minsk, Belarus). Regions of resistance for model of the single-rooted tooth: different symmetry cases .....	258
Eroshin V.A., Dzhalalova M.V., Boyko A.V., Arutyunov S.D., Stepanov A.G., Daov A.N. (Moscow, Russia). Mobility of dental implants: new capability of a known device .....	273
Matveeva I.A., Dutikova E.M., Petrushanskaya K.A., Levchenkova V.D., Sutchenkov I.A. (Moscow, Russia). Influence of application of botulinum toxin on biomechanical structure of walking in patients with infantile cerebral palsy .....	282
Samsonov G.A. (Saint Petersburg, Russia). Defining and identifying “the sticking period” in a bench press: a new approach .....	296
Samsonova A.V., Mikhno L.V., Tsipin L.L., Samsonov G.A., Chichelov I.A. (Saint Petersburg, Russia). Athlete’s head acceleration while performing checking in the ice hockey .....	307
Units of biomechanics and responsible for them .....	316