

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

**РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ БИОМЕХАНИКИ**  
**2014. ТОМ 18, № 4**

## **РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ БИОМЕХАНИКИ. 2014. Т. 18, № 4**

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. 2014. Vol. 18, No. 4**

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.

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

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

*С.М. Бауэр* 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.м.н., профессор, Пермская государственная медицинская академия им. акад. Е.А. Вагнера, Россия

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

*А.С. Денисов* д.м.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.м.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. Матвеев* 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

*Ю.М. Плескачевский* член-корр. НАНБ, д.ф.-м.н., профессор, Национальная академия наук Беларуси, Минск, Беларусь

*Ф.Г. Раммерсторфер* профессор, Технический университет, Вена, Австрия

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

#### **Заведующий редакцией**

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

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

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

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**

*A. Baltov* 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

*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. Ronsin* 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. Wierzcholski* 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

<i>Шестаков Д.А.</i> (Москва, Россия). Кинезин: механика молекулярного мотора .....	414
<i>Чадова М., Галло Л.М.</i> (Цюрих, Швейцария). Алгоритм для анализа электромиографических сигналов: электромиографическое исследование жевательной активности при естественных условиях .....	430
<i>Кучумов А.Г., Няшин Ю.И., Самарцев В.А., Гаврилов В.А., Ивонина Е.В.</i> (Пермь, Россия). Перистальтическое течение патологической желчи при рубцовом стенозе большого дуоденального сосочка.....	441
<i>Дубинин А.Л., Няшин Ю.И., Осипенко М.А.</i> (Пермь, Россия). Анализ развития понятия «центр сопротивления зуба» .....	452
<i>Щуров В.А.</i> (Курган, Россия). Упругая податливость и кровоснабжение distractionного регенерата.....	471
<i>Нутини А.</i> (Лукка, Италия). От интегративной информационной связи в кости к микроструктуре костной ткани.....	479
<i>Зуев А.Л., Судаков А.И., Шакиров Н.В.</i> (Пермь, Россия). Тожественные электрические модели биологических объектов .....	491
<i>Марценюк М.А., Сытачев С.С.</i> (Пермь, Россия). Экспериментальная модель поступательных локомоций биологических объектов.....	498
<i>Мизева И.А., Ветрова Д.В.</i> (Пермь, Россия). Поведение пульсаций кожного кровотока при локальном нагреве поверхности кожи .....	513
Итоги XI Всероссийской конференции «Биомеханика-2014» и школы-семинара по биомеханике .....	522
Содержание тома 18 .....	525
Разделы биомеханики и ответственные за них .....	532

## CONTENTS

<i>Shestakov D.A.</i> (Moscow, Russia). Kinesin: mechanics of the molecular motor.....	414
<i>Čadová M., Gallo L.M.</i> (Zürich, Switzerland). Electromyographic signal analysis tool: masseter electromyography activity in a natural environment.....	430
<i>Kuchumov A.G., Nyashin Y.I., Samartsev V.A., Gavrilov V.A., Ivonina E.V.</i> (Perm, Russia). Peristaltic flow of the pathological bile at papillary stenosis .....	441
<i>Dubinina A.L., Nyashin Y.I., Osipenko M.A.</i> (Perm, Russia). Analysis of development of the concept “center of resistance of tooth” .....	452
<i>Shchurov V.A.</i> (Kurgan, Russia). Elastic compliance and blood supply of distraction regenerate .....	471
<i>Nutini A.</i> (Lucca, Italy). From bone integrative communication to the bone tissue microstructure .....	479
<i>Zuev A.L., Sudakov A.I., Shakirov N.V.</i> (Perm, Russia). Identical electrical models of biological objects.....	491
<i>Martsenyuk M.A., Sypachev S.S.</i> (Perm, Russia). Experimental model of progressive locomotions of biological objects.....	498
<i>Mizeva I.A., Vetrova D.V.</i> (Perm, Russia). Pulsations of cutaneous blood flow during local heating.....	513
Results of XI All-Russian conference “Biomechanics-2014” and seminar on biomechanics .....	522
Contents of volume 18.....	525
Units of biomechanics and responsible for them .....	532