

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

РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ БИОМЕХАНИКИ
RUSSIAN JOURNAL OF BIOMECHANICS
2019. ТОМ 23, № 3

РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ БИОМЕХАНИКИ. 2019. Т. 23, № 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
- Механика биоматериалов и протезирование
- Биомеханика зубочелюстной системы
- Биомеханика движений
- Биомеханика мышечно-скелетного аппарата
- Биомеханика кровообращения
- Биомеханика органов дыхания
- Биомеханика тканей и клеток
- Биомеханика спорта
- Биомеханические проблемы в биотехнологии

Индексирование

- Scopus
- Ulrich's Periodicals Directory
- EBSCO
- East View
- Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)
- Реферативный журнал

Подписка

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

RUSSIAN JOURNAL OF BIOMECHANICS. 2019. Vol. 23, 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

Abstracting/indexing:

- Scopus
- Ulrich's Periodicals Directory
- EBSCO
- East View
- Russian Citation Index
- Referativnyi Zhurnal

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, or by subscribing by means of the internet-shop 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, and the invoice will be sent to you.

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

РОССИЙСКИЙ ЖУРНАЛ БИОМЕХАНИКИ. 2019. ТОМ 23, № 3
ISSN 2409-6601

Периодичность публикаций – 4 раза в год

Решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России от 01 декабря 2015 года № 13-6518 «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. 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. Вержольский профессор, Гданьский технический университет, Польша

О.С. Гилева д.м.н., профессор, Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера, Россия

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

А.С. Денисов д.м.н., профессор, Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера, Россия

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

И.Б. Ившина академик 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

М.М. Манцкава Центр экспериментальной биомедицины им. И. Бериташвили, Тбилиси, Грузия

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.т.н., профессор, Национальная академия наук Беларуси, Минск, Беларусь
Ф.Г. Раммерсторфер	профессор, Технический университет, Вена, Австрия
А. Рачев	профессор, Болгарская академия наук, София, Болгария
П. Ржиха	профессор, Чешская академия наук, Прага, Чехия
Г.И. Рогожников	д.м.н., профессор, Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера, Россия
Ж. Ронзин	профессор, Национальный институт прикладных наук, Ренн, Франция
В.А. Самарцев	д.м.н., профессор, Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера, Россия
О.Э. Соловьева	профессор, д.ф.-м.н., Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия
К. Танне	профессор, Хиросимский университет, Япония
Ю.Ч. Фанг	профессор, Калифорнийский университет, США
С.В. Хрущев	д.м.н., профессор, Москва, Россия
А.К. Цатурия	д.ф.-м.н., доцент, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия
С. Цуцуми	профессор, Университет Киото, Япония
В.А. Черешнев	академик РАН, д.б.н., профессор, Уральское отделение Российской академии наук, Екатеринбург, Россия
С.В. Шилько	к.т.н., доцент, Национальная академия наук Беларуси, Гомель, Беларусь
А.А. Штейн	к.ф.-м.н., доцент, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия
Ж.-Ф. Штольц	профессор, Медицинский факультет, Нанси, Франция

Заведующий редакцией

В.Н. Никитин	Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия
---------------------	---

Перевод и компьютерная верстка

А.Л. Дубинин	Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия
В.А. Лохов	Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия
А.Г. Кучумов	Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия

RUSSIAN JOURNAL OF BIOMECHANICS. 2019. Vol. 23, 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. 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 University, Russia

Y.C. Fung University of California, USA

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

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

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

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

S.V. Khrushchov 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

M.M. Mantkava I. Beritashvili Center of Experimental Biomedicine, Tbilisi, Georgia

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 University, Russia

J. Ronsin Institut National des Sciences Appliquees, Rennes, France

V.A. Samatsev Perm State Academician E.A. Wagner Medical University, Russia

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

O.E. Solovyova Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

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.N. Nikitin Perm National Research Polytechnic University, Russia

Assistant Editors

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Богатов В.Б., Лычагин А.В., Дрогин А.Р., Гаркави А.В., Шишова А.А.</i> (Москва, Россия). Изменение биомеханики походки у больных, перенесших реконструктивные операции на стопе по поводу алкогольной нейропатии.....	326
<i>Киченко А.А.</i> (Пермь, Россия). Перестройка структуры губчатой костной ткани: математическое моделирование	336
<i>Дубинин А.Л., Осипенко М.А., Няшин Ю.И.</i> (Пермь, Россия). Применение цифровых технологий при биомеханическом моделировании ортодонтического перемещения зубов	359
<i>Штейн А.А., Моисеева И.Н., Любимов Г.А.</i> (Москва, Россия). Математическая модель роговицы глаза с учетом экспоненциальной нелинейности ее упругих свойств при условии геометрической малости деформаций.....	375
<i>Дашевский И.Н., Шушпанников П.С.</i> (Москва, Россия). Зависимость первичной стабильности дентального имплантата от направления окклюзионной нагрузки	391
<i>Голядкина А.А., Полиенко А.В., Киреев С.И.</i> (Саратов, Россия), <i>Курманов А.Г., Киреев В.С.</i> (Москва, Россия). Анализ биомеханических параметров остеотомии первой плюсневой кости	400
<i>Хорошев Д.В., Ильялов О.Р., Устюжанцев Н.Е., Няшин Ю.И.</i> (Пермь, Россия). Биомеханическое моделирование межпозвоночного диска поясничного отдела человека – современное состояние проблемы	411
<i>Крупнин А.Е., Харах Я.Н., Грибов Д.А., Арутюнов С.Д.</i> (Москва, Россия). Биомеханический анализ новых конструкций адгезивных мостовидных протезов.....	423
<i>Цискарашвили А.В., Дудченко А.В.</i> (Москва, Россия). Анализ основных элементов фиксации аппарата для внешнего остеосинтеза.....	435
<i>Федорова Н.В.</i> (Новосибирск, Россия). Исследование напряжённо-деформированного состояния стоматологических имплантатов из керамики в зависимости от их формы и степени минерализации кости	451
<i>Харин Н.В., Герасимов О.В., Большаков П.В., Хабибуллин А.А., Федянин А.О., Балтин М.Э., Балтина Т.В., Саченков О.А.</i> (Казань, Россия). Методика определения ортотропных свойств костного органа по данным компьютерной томографии	460
<i>Свирепов П.И., Антуков В.Н.</i> (Пермь, Россия). Деформационные свойства стенки левого предсердия	469
Разделы биомеханики и ответственные за них	485

CONTENTS

<i>Bogatov V.B., Lychagin A.V., Drogin A.R., Garkavi A.V., Shishova A.A.</i> (Moscow, Russia). Change in the biomechanics of gait in patients undergoing reconstructive surgeries on the foot due to alcoholic neuropathy	326
<i>Kichenko A.A.</i> (Perm, Russia). Cancellous bone tissue remodelling: mathematical modelling	336
<i>Dubinin A.L., Osipenko M.A., Nyashin Yu.I.</i> (Perm, Russia). Using of digital technologies at biomechanical modelling of orthodontic tooth movement.....	359
<i>Stein A.A., Moiseeva I.N., Lyubimov G.A.</i> (Moscow, Russia). Mathematical model of the eye cornea with account for an exponential nonlinearity of its elastic properties under the assumption of geometric smallness of strains	375
<i>Dashevskiy I.N., Shushpannikov P.S.</i> (Moscow, Russia). Dependence of primary stability of dental implant on the direction of the occlusal load.....	391
<i>Golyadkina A.A., Polienko A.V., Kireev S.I.</i> (Saratov, Russia), <i>Kurmanov A.G., Kireev V.S.</i> (Moscow, Russia). Analysis of biomechanical parameters of the first metatarsal bone osteotomy	400
<i>Khoroshev D.V., Ilyalov O.R., Ustyuzhantsev N.E., Nyashin Y.I.</i> (Perm, Russia). Biomechanical modelling of the intervertebral disc of the human lumbar spine – the problem current state	411
<i>Krupnin A.E., Kharakh Y.N., Gribov D.A., Arutyunov S.D.</i> (Moscow, Russia). Biomechanical analysis of new constructions of adhesive bridge prostheses.....	423
<i>Tsiskarashvili A.V., Dudchenko A.V.</i> (Moscow, Russia). Structural analysis of the main fixation elements of the apparatus for external osteosynthesis	435
<i>Fedorova N.V.</i> (Novosibirsk, Russia). The study of the stress-strain state of the dental ceramic implants depending on their shape and bone mineralization degree.....	451
<i>Kharin N.V., Gerasimov O.V., Bolshakov P.V., Khabibullin A.A., Fedyanin A.O., Baltin M.E., Baltina T.V., Sachenkov O.A.</i> (Kazan, Russia). Technique for determining the orthotropic properties of the bone organ according to computer tomography.....	460
<i>Svirepov P.I., Aptukov V.N.</i> (Perm, Russia). Left atrium wall deformation properties.....	469
Units of biomechanics and responsible for them.....	485