

DOI: 10.15507/0236-2910.028.201804 ISSN 0236-2910 (Print), 2313-0636 (Online)

Том 28, № 4. 2018

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Основан в январе 1990 г.
Выходит один раз в квартал



Vol. 28, no. 4. 2018

SCIENTIFIC JOURNAL
Founded in January 1990
Issued quarterly

16+

ВЕСТНИК МОРДОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

MORDOVIA UNIVERSITY BULLETIN

DOI: 10.15507/0236-2910

Учредитель и издатель –
федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего
образования «Национальный
исследовательский Мордовский
государственный университет
им. Н. П. Огарёва»

FOUNDER AND PUBLISHER –
Federal State
Budgetary Educational
Institution
of Higher Education
“National Research
Ogarev Mordovia
State University”

E-mail: vestnik_mrsu@mail.ru; **http:** <http://vestnik.mrsu.ru>

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Перечень ВАК)

Индексируется и архивируется в Web of Science Core Collection (ESCI),
Российском индексе научного цитирования (РИНЦ),
а также EBSCO, SHERPA/RoMEO и ResearchBib

Является членом Directory of Open Access Journals (DOAJ),
Комитета по этике научных публикаций,

Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ) и CrossRef

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор),
свидетельство ПИ № ФС77-65881 от 27.05.2016 г.

Подписной индекс в каталогах агентств «Роспечать» и «МК-Периодика» – **70539**

Адрес учредителя, издателя и редакции:
430005, Россия, Республика Мордовия,
г. Саранск, ул. Большевистская, д. 68/1
Тел./факс: +7 (8342) 48-14-24

Founder, Publisher and Editorial House address:
68/1 Bolshevistskaya St., Saransk 430005,
Republic of Mordovia, Russia
Tel/Fax: +7 8342 481424

© ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», 2018

Научный журнал «Вестник Мордовского университета»

публикует оригинальные научные исследования, способствующие развитию науки в области инженерных систем и технологий.

Наименование и содержание рубрик журнала соответствуют отраслям науки и группам специальностей научных работников согласно Номенклатуре специальностей научных работников:

01.04.00 Физика

05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление

05.20.00 Процессы и машины агроинженерных систем

Редакция журнала осуществляет научное рецензирование (двустороннее слепое) всех поступающих в редакцию статей с целью экспертной оценки. Все рецензенты являются признанными специалистами по тематике рецензируемых материалов. Рецензии хранятся в издательстве и редакции в течение 5 лет. Редакция журнала направляет копии рецензий авторам представленных материалов и в Министерство образования и науки Российской Федерации при поступлении соответствующего запроса.

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (перечень ВАК).

Журнал индексируется и архивируется в базах данных:

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

EBSCO

ResearchBib

SHERPA/RoMEO

Журнал является членом Directory of Open Access Journals (DOAJ),

Комитета по этике научных публикаций,

Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ) и Cross Ref

Материалы журнала доступны по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная





“Mordovia University Bulletin” journal

accepts unpublished earlier original research results promoting the development of science in the field of engineering system and technologies.

The titles and contents of the journal sections correspond to the fields of science and specialty groups of academic specialists according to the Nomenclature of scientific specialties:

01.04.00 Physics

05.13.00 Computer Science, Computer Engineering and Management

05.20.00 Processes and Machines of Agricultural Engineering Systems

To provide complex expert evaluation, all manuscripts undergo “double-blind” review. All reviewers are acknowledged experts in the areas they are responsible for. Reviews are stored in the publishing house and publishing office during five years.

The Editorial staff sends copies of reviews to the authors of the accepted materials and to the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation when requested.

The journal is included in the “List of the leading peer-reviewed scientific journals and publications, where basic scientific results of dissertations for the degree of Doctor and Candidate of sciences should be published” (list of VAK).

The journal is indexed and archived by databases:

Russian Index of Scientific Citations

EBSCO

ResearchBib

SHERPA/RoMEO

The journal is a member of Directory of Open Access Journals (DOAJ),

Cross Ref and ASEP

All the materials of the “Mordovia University Bulletin” journal are available under Creative Commons “Attribution” 4.0 license



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- Вдовин Сергей Михайлович** – *главный редактор*, ректор, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», кандидат экономических наук, доцент, ORCID: 0000-0001-7363-1389, rector@mrsu.ru (Саранск, Россия)
- Сенин Петр Васильевич** – *заместитель главного редактора*, проректор по научной работе ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», доктор технических наук, профессор, ORCID: 0000-0003-3400-7780, vice-rector-innov@adm.mrsu.ru (Саранск, Россия)
- Маргулис Виктор Александрович** – *главный научный редактор*, заведующий кафедрой теоретической физики, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», доктор физико-математических наук, профессор, ORCID: 0000-0001-6281-9714, margulisva@mrsu.ru (Саранск, Россия)
- Гордина Светлана Викторовна** – *ответственный секретарь*, кандидат педагогических наук, ORCID: 0000-0003-2265-418X, vestnik_mrsu@mail.ru (Саранск, Россия)
- Аллахвердиев Сурхай Рагим оглы** – академик Российской Академии Естествознания, профессор кафедры лесной индустрии, Баргынский государственный университет, профессор кафедры экологии и природопользования, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», доктор биологических наук, профессор (Баргын, Турция)
- Булгаков Алексей Григорьевич** – профессор Института строительного дела, Дрезденский технический университет, доктор технических наук, профессор (Дрезден, Германия)
- Дианов Евгений Михайлович** – академик Российской академии наук, директор ФГБУН «Научный центр волоконной оптики Российской академии наук», доктор физико-математических наук, профессор, ORCID: 0000-0002-5017-2287 (Москва, Россия)
- Димитров Валерий Петрович** – декан факультета приборостроения и технического регулирования, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», доктор технических наук, профессор, ORCID: 0000-0003-1439-1674 (Ростов-на-Дону, Россия)
- Ерофеев Владимир Трофимович** – академик Российской академии архитектуры и строительных наук, декан архитектурно-строительного факультета, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», доктор технических наук, профессор (Саранск, Россия)
- Железникова Ольга Евгеньевна** – директор Института электроники и светотехники, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», кандидат технических наук, доцент (Саранск, Россия)
- Игумнов Леонид Александрович** – директор Научно-исследовательского института механики, заведующий кафедрой теоретической, компьютерной и экспериментальной механики, ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского», доктор физико-математических наук, профессор (Нижний Новгород, Россия)
- Кечемайкин Владимир Николаевич** – директор Рузаевского института машиностроения, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», кандидат экономических наук (Саранск, Россия)
- Котин Александр Владимирович** – заведующий кафедрой механнизации переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», доктор технических наук, профессор, ORCID: 0000-0003-0078-1866 (Саранск, Россия)
- Кусмарцев Федор Васильевич** – декан физического факультета, Университет Лафборо, кандидат физико-математических наук (Лафборо, Великобритания)
- Микаева Светлана Анатольевна** – профессор кафедры ПР-4 «Электротехника и электроника», ФГБОУ ВО «Московский технический университет», доктор технических наук, профессор (Москва, Россия)
- Нишев Константин Николаевич** – директор Института физики и химии, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», кандидат физико-математических наук, доцент, ORCID: 0000-0001-7905-3700 (Саранск, Россия)
- Прытков Юрий Николаевич** – директор Аграрного института, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Саранск, Россия)
- Рябочкина Полина Анатольевна** – главный научный сотрудник лаборатории оптической спектроскопии лазерных материалов, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», доктор физико-математических наук, доцент, ORCID: 0000-0001-8503-8486 (Саранск, Россия)
- Салем Абдель-Бадех Мохамед** – руководитель Исследовательских лабораторий в области искусственного интеллекта и знаний, профессор факультета компьютерных и информационных наук, университет «Ain Shams», доктор наук в области компьютерных технологий, заслуженный профессор (Каир, Египет)
- Скрябин Владимир Александрович** – профессор кафедры технологии машиностроения, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», доктор технических наук, ORCID: 0000-0001-7156-9198 (Пенза, Россия)
- Чучаев Иван Иванович** – декан факультета математики и информационных технологий, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», кандидат физико-математических наук, доцент (Саранск, Россия)
- Шишелова Тамара Ильинична** – профессор кафедры физики, ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», доктор технических наук, профессор (Иркутск, Россия)
- Ямашкин Анатолий Александрович** – заведующий кафедрой землеустройства и ландшафтного планирования, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва», доктор географических наук, профессор (Саранск, Россия)



EDITORIAL BOARD

- Sergey M. Vdovin** – *Editor in Chief*, Rector of National Research Mordovia State University, Ph.D. (Economics), Associate Professor, ORCID: 0000-0001-7363-1389, rector@mrsu.ru (Saransk, Russia)
- Petr V. Senin** – *Deputy Editor in Chief*, Vice Rector for Science and Research, National Research Mordovia State University, D.Sc. (Engineering), Professor, ORCID: 0000-0003-3400-7780, vice-rector-innov@adm.mrsu.ru (Saransk, Russia)
- Viktor A. Margulis** – *Science Editor in Chief*, Head of Theoretical Physics Chair, National Research Mordovia State University, D.Sc. (Phys.-Math.), Professor, ORCID: 0000-0001-6281-9714, margulisva@mrsu.ru (Saransk, Russia)
- Svetlana V. Gordina** – *Executive Editor*, Ph.D. (Pedagogy), ORCID: 0000-0003-2265-418X, vestnik_mrsu@mail.ru (Saransk, Russia)
- Surhay Allahverdi** – Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Head of Forest Industry Chair, Bartın University, Professor of Ecology and Nature Management Chair, Moscow Pedagogical State University, D.Sc. (Biology), Professor (Bartın, Turkey)
- Aleksey G. Bulgakov** – Professor of Faculty of Architecture, Dresden University of Technology, D.Sc. (Engineering), Professor (Dresden, Germany)
- Ivan I. Chuchayev** – Dean of Mathematics and Information Technology Faculty, National Research Mordovia State University, Ph.D. (Phys.-Math.), Associate Professor (Saransk, Russia)
- Yevgeniy M. Dianov** – Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of Fiber Optics Research Center, Russian Academy of Sciences, D.Sc. (Phys.-Math.), Professor, ORCID: 0000-0002-5017-2287 (Moscow, Russia)
- Valeriy V. Dimitrov** – Dean of Device Manufacturing and Technical Regulation Faculty, Don State Technical University, D.Sc. (Engineering), Professor, ORCID: 0000-0003-1439-1674 (Russia, Rostov-on-Don)
- Leonid A. Igumnov** – Director of Research Institute of Mechanics, Head of Numerical Simulation of Theoretical, Computer and Experimental Mechanics Chair, Lobachevsky State University of Nizhniy Novgorod, D.Sc. (Phys.-Math.), Professor (Nizhniy Novgorod, Russia)
- Vladimir N. Kechemaykin** – Director of Ruzayevka Campus, National Research Mordovia State University, Ph.D. (Economy) (Saransk, Russia)
- Aleksandr V. Kotin** – Director of Institute of Mechanics and Energy, National Research Mordovia State University, D.Sc. (Engineering), Professor, ORCID: 0000-0003-0078-1866 (Saransk, Russia)
- Fedor V. Kusmartsev** – Dean of Institute of Physics, Loughborough University, Ph.D. (Phys.-Math.) (Loughborough, Great Britain)
- Svetlana A. Mikayeva** – Professor of Electrotechnics and Electronics Chair, Moscow Engineering University, D.Sc. (Engineering), Professor (Moscow, Russia)
- Konstantin N. Nishchev** – Director of Institute of Physics and Chemistry, National Research Mordovia State University, Ph.D. (Phys.-Math.), Associate Professor, ORCID: 0000-0001-7905-3700 (Saransk, Russia)
- Yuriy N. Prytkov** – Director of Institute of Agriculture, National Research Mordovia State University, D.Sc. (Agriculture), Professor (Saransk, Russia)
- Polina A. Ryabochkina** – Professor of Chair of General Physics, National Research Mordovia State University, D.Sc. (Phys.-Math.), Associate Professor, ORCID: 0000-0001-8503-8486 (Saransk, Russia)
- Abdel-Badeeh M. Salem** – Head of Artificial Intelligence and Knowledge Engineering Research Labs, Professor of Faculty of Computer and Information Sciences, Ain Shams University, D.Sc. (Computer Science), Emeritus Professor (Cairo, Egypt)
- Tamara I. Shishelova** – Professor of Physics Chair, Irkutsk National Research Technical University, D.Sc. (Engineering), Scopus ID: 6507978465 (Irkutsk, Russia)
- Vladimir A. Skryabin** – Professor of Machine Engineering Technology Chair, Penza State University, D.Sc. (Engineering), ORCID: 0000-0001-7156-9198 (Penza, Russia)
- Anatoliy A. Yamashkin** – Head of Land Utilization and Landscape Design Chair, National Research Mordovia State University, D.Sc. (Geography), Professor (Saransk, Russia)
- Vladimir T. Yerofeyev** – Academician of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, Dean of Architectural And Civil Engineering Faculty, National Research Mordovia State University, D.Sc. (Engineering), Professor (Saransk, Russia)
- Olga Ye. Zheleznikova** – Director of Institute of Electronics and Light Engineering, National Research Mordovia State University, Ph.D. (Engineering), Associate Professor (Saransk, Russia)



СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Муравей Л. А., Петров В. М., Романенков А. М.** О задаче гашения поперечных колебаний продольно движущейся струны.....472
- Кузнецов Е. Б., Леонов С. С., Цапко Е. Д.** Параметризация задачи Коши для нелинейных дифференциальных уравнений с контрастными структурами.....486

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

- Цырков А. В., Кузнецов П. М., Цырков Г. А., Ермохин Е. А., Москвин В. К.** Проектно-операционное управление в машиностроительном производстве.....511
- Рыблов М. В., Уханов Д. А., Уханов А. П.** Разработка автоматической системы распределенного обогащения воздушного заряда тракторного дизеля.....523

ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

- Ионов П. А., Сенин П. В., Столяров А. В.** Моделирование напряженно-деформированного состояния в ресурсолимитирующем соединении объемного гидропривода.....537
- Скрябин В. А.** Установка для обработки деталей со сложным профилем рабочей поверхности.....552
- Кузнецов В. В.** Ресурс подвижных уплотнительных соединений с кольцами круглого сечения.....562

ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

- Симдянкин А. А., Давыдкин А. М., Слюсарев М. Н., Земсков А. М.** Оценка влияния ультразвуковой обработки моторного масла на износ пар трения при длительных износных испытаниях.....583
- Анисимов А. В., Рудик Ф. Я., Загородских Б. П.** Совершенствование технологии подготовки зерна к помолу на малых предприятиях.....603
- Смирнов И. Г., Хорт Д. О., Филиппов Р. А., Кутырёв А. И., Аргюшин А. А.** Автоматизированный агрегат для магнитно-импульсной обработки растений в садоводстве.....624
- Информация для авторов и читателей (на рус. яз.)*.....643
- Информация для авторов и читателей (на англ. яз.)*.....645



CONTENTS

PHYSICS AND MATHEMATICS

- Muravey L. A., Petrov V. M., Romanenkov A. M.** The Problem of Damping the Transverse Oscillations on a Longitudinally Moving String.....472
- Kuznetsov E. B., Leonov S. S., Tsapko E. D.** The Parametrization of the Cauchy Problem for Nonlinear Differential Equations with Contrast Structures.....486

PROCESSES AND MACHINES OF AGROENGINEERING SYSTEMS

- Tsyrvkov A. V., Kuznetsov P. M., Tsyrvkov G. A., Yermokhin Ye. A., Moskvina V. K.** Project and Operations Management of Machine-Building Production.....511
- Ryblov M. V., Ukhanov D. A., Ukhanov A. P.** Developing the Automatic System for the Multi-Point Fumigation of Air Charge in the Diesel Engine.....523

TECHNOLOGIES AND MEANS OF AGRICULTURAL MECHANIZATION

- Ionov P. A., Senin P. V., Stolyarov A. V.** Modeling of Stress-Strain State in Connection Resource Defines of Volumetric Hydraulic Drive.....537
- Skryabin V. A.** The Installation for Processing of Parts with a Complex Profile of Working Surface.....552
- Kuznetsov V. V.** The Resource of Movable Sealing Joints with the O-Ring Seal.....562

TECHNOLOGIES AND MEANS OF MAINTENANCE IN AGRICULTURE

- Simdiankin A. A., Davydkin A. M., Slyusarev M. N., Zemskov A. M.** Evaluation of the Influence of Motor Oil Ultrasonic Processing on the Wear of Friction Pairs during Long-Term Wearing Tests.....583
- Anisimov A. V., Rudik F. Ya., Zagorodskih B. P.** Technological Improvements of Grain Preparation for Milling in Small Enterprises.....603
- Smirnov I. G., Khort D. O., Filippov R. A., Kutyrev A. I., Artiushin A. A.** Automated Unit for Magnetic-Pulse Processing of Plants in Horticulture.....624
- Information for Authors and Readers of the Journal (in Russian)*.....643
- Information for Authors and Readers of the Journal (in English)*.....645