



ОМСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Серия
«Авиационно-ракетное
и энергетическое
машиностроение»

Издается с октября 2017 г.
Выходит 4 раза в год

Том 6 № 1 2022

УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное
автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Омский государственный
технический университет»

Регистрационный номер
в реестре зарегистрированных
средств массовой информации
ПИ № ТУ55-00569 от 17.05.2018 г.
выдан Управлением Роскомнадзора
по Омской области

Сайт журнала:
<http://vestnik.omgту.ru>

Страница журнала на сайте учредителя:
[http://www.omgту.ru/
general_information/media.omgту/
journal_of_omsск_research_journal/](http://www.omgту.ru/general_information/media.omgту/journal_of_omsск_research_journal/)

Подписной индекс
в каталоге Роспечать 80583

Ответственный секретарь
М. Ф. Федорчук

Редактор
Т. П. Сёмина

Компьютерная верстка
О. Н. Чирун

Макет обложки
В. С. Гуринов
М. Ф. Федорчук
Н. С. Плотникова

© Редакция журнала
«Омский научный вестник».
Серия «Авиационно-ракетное
и энергетическое
машиностроение», ОмГТУ

Подписано в печать 17.03.2022 г.
Дата выхода в свет 31.03.2022 г.

Формат 60x84 1/8
16,04 усл. печ. л.
Бумага офсетная

Отпечатано на дупликаторе
отдела научной информации ОмГТУ

Тираж 500 экз.
(1-й завод 1–100). Заказ 39
Цена свободная

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Шалай Виктор Владимирович (главный редактор),
доктор технических наук, профессор,
Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Юша Владимир Леонидович (заместитель главного редактора),
доктор технических наук, профессор,
Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Андреева Елена Григорьевна,
доктор технических наук, профессор,
Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Анисимов Сергей Михайлович,
доктор технических наук, профессор,
Вроцлавский политехнический университет, Вроцлав, Польша

Блинов Виктор Николаевич,
доктор технических наук, профессор,
КБ «Полет» — филиал АО «ГКНПЦ им. М. В. Хруничева», Омск, Россия

Бурьян Юрий Андреевич,
доктор технических наук, профессор,
Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Галфетти Лучано,
профессор, Миланский политехнический университет, Милан, Италия

Горюнов Владимир Николаевич,
доктор технических наук, профессор,
Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Дворников Леонид Трофимович,
доктор технических наук, профессор,
Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, Россия

Жарковский Александр Аркадьевич,
доктор технических наук, профессор,
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Россия

Животкевич Игорь Николаевич,
доктор технических наук, профессор,
АНО «Институт испытаний и сертификации вооружения и военной техники»,
Москва, Россия

Карагусов Владимир Иванович,
доктор технических наук, старший научный сотрудник,
Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Ковачевич Ахмед,
профессор, Лондонский университет Сити, Лондон, Великобритания

Корнеев Сергей Александрович,
доктор технических наук, профессор,
Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Куденцов Владимир Юрьевич,
доктор технических наук, доцент,
Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Кузнецов Виктор Иванович,
доктор технических наук, профессор,
Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Милованчевич Урош
доктор, профессор, Белградский университет, Белград, Сербия

Пустовой Николай Васильевич,
доктор технических наук, профессор,
Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия

Савин Леонид Алексеевич,
доктор технических наук, профессор,
Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, Орел, Россия

Сулин Александр Борисович,
доктор технических наук,
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия

Трушляков Валерий Иванович,
доктор технических наук, профессор,
Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Чернышев Андрей Владимирович,
доктор технических наук, профессор,
Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)

Чугунков Владимир Васильевич,
доктор технических наук, профессор,
Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)

Щерба Виктор Евгеньевич,
доктор технических наук, профессор,
Омский государственный технический университет, Омск, Россия

Юн Владимир Климентьевич,
доктор технических наук,
Институт энергетического машиностроения и электротехники,
Санкт-Петербург, Россия



OMSK SCIENTIFIC BULLETIN

Series
«Aviation-Rocket
and Power
Engineering»

Published Since October 2017
4 Times per Year

Volume 6 No. 1 2022

FOUNDER

Federal State
Autonomous Educational Institution
of Higher Education
«Omsk State Technical University»

Identification number of registered Mass Media
ПИ № ТУ55-00569 from 17.05.2018
issued by the Federal Service for
Supervision of Communications,
Information Technology, and Mass Media,
Omsk region

Journal Website:
<http://vestnik.omgtu.ru>

Journal Page on Founder's Website:
[http://www.omgtu.ru/
general_information/media_omgtu/
journal_of_omsk_research_journal/](http://www.omgtu.ru/general_information/media_omgtu/journal_of_omsk_research_journal/)

Subscription Index
in Federal Agency on Press and Mass
Communications Catalog 80583

Executive Secretary
M. F. Fedorchuk

Editor
T. P. Semina

Computer Page-Proofs
O. N. Chirun

Cover Layout
V. S. Gurinov
M. F. Fedorchuk
N. S. Plotnikova

© Editorial Board of
«Omsk Scientific Bulletin».
Series «Aviation-Rocket
and Power Engineering», OmSTU

Signed in Print 17.03.2022
Date of Publication 31.03.2022

Format 60x84 1/8
Conventional
Printed Sheets 16,04
Offset Paper

Printed on a Duplicator
at Scientific Publishing Office,
Omsk State Technical University

Circulation 500 Copies.
(The 1st Printing Factory 1–100)
Order 39
Open Price

EDITORIAL STAFF

Shalay Viktor Vladimirovich, (Chief Editor),
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Yusha Vladimir Leonidovich, (Deputy Chief Editor),
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Andreeva Elena Grigoryevna,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Anisimov Sergey Mikhailovich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Wroclaw University of Science and Technology, Wroclaw, Poland

Blinov Viktor Nikolayevich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Design Bureau «Polet» — branch Khronichev State Research and Production Space Center,
Omsk, Russia

Burian Yuriy Andreevich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Galfetti Luciano,
Professor,
Politecnico di Milano, Milan, Italy

Goryunov Vladimir Nikolaevich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Dvornikov Leonid Trofimovich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia

Zharkovskii Aleksandr Arkadievich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia

Zhivotkevich Igor Nikolayevich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Institute of Testing and Certification of Weapon and Military Equipment, Moscow, Russia

Karagusov Vladimir Ivanovich,
Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Kovačević Ahmed,
Professor,
University of London, City, London, United Kingdom

Korneyev Sergey Aleksandrovich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Kudentsov Vladimir Yurievich,
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Kuznetsov Viktor Ivanovich,
Doctor of Technical Sciences, Professor
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Milovančević Uroš,
PhD Mechanical Engineering, University of Belgrade, Belgrade, Serbia

Pustovoy Nikolay Vasilievich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia

Savin Leonid Alexeevich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Orel State University named after I. S. Turgenev, Orel, Russia

Sulin Aleksandr Borisovich,
Doctor of Technical Sciences,
Saint Petersburg National Research University of Informational Technologies,
Mechanics and Optics, Saint Petersburg, Russia

Trushlyakov Valeriy Ivanovich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Chernyshev Andrey Vladimirovich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

Chugunkov Vladimir Vasilievich,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

Scherba Viktor Evgeniyevich,
Doctor of Technical Sciences, Professor
Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Yun Vladimir Klimentievich,
Doctor of Technical Sciences,
Institute of Power Engineering and Electrical Engineering, Saint Petersburg, Russia

СОДЕРЖАНИЕ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ И ХИМИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

В. И. Карагусов. Исследование безуглеродной радиационной системы жизнеобеспечения в весенний и осенний периоды	9
В. А. Пронин, А. В. Кованов, Е. А. Калашникова, В. А. Цветков. Перспектива использования озонобезопасных хладагентов с низким потенциалом глобального потепления в спиральных компрессорах. Исследования и практика применения R744 и R290. Часть 2	14
В. В. Шалай, М. О. Мызников, М. И. Гильдебрандт, Е. В. Ходорева. О необходимости замены насосного оборудования или рабочих колес магистральных насосов при изменении производительности перекачки нефти и нефтепродуктов	22
В. В. Шалай, М. О. Мызников, М. И. Гильдебрандт, В. А. Гриневич. Выбор режимов и регулирование давления при перекачке нефти и нефтепродуктов для экономии электроэнергии	29
А. А. Капелюховская, Г. И. Чернов, А. Ю. Громов, А. М. Калашников, В. И. Карагусов, А. М. Парамонов. Теоретический анализ процесса расширения влажного водяного пара в рабочей камере поршневого длинноходового линейного привода компрессорного агрегата	35
Д. Х. Садуакасов, Г. И. Чернов, В. Л. Юша. Анализ влияния факторов неопределенности на математическое моделирование процесса обратного расширения аммиака в тихоходной поршневой компрессорной ступени. Часть 1	44
А. А. Секачева, Л. Г. Пастухова, А. С. Носков. Численное исследование влияния толщины стенки трубопровода на собственные динамические параметры гидромеханической системы	55
Е. Р. Бутакова, А. А. Секачева, А. С. Носков. Исследование функционирования золотникового гидравлического блока регулирования, передающего сигнал редуцированного давления на управление гидрораспределителями, цилиндрами управления, параметрами аксиально-поршневых насосов и гидромоторов	64
М. Фуладиванда, М. А. Хейдари. Исследование влияния хлорид-ионов на подпиточные водородные компрессоры = Fouladivanda M., Heidary M. A. A study into the impact of chloride ions on the make-up hydrogen compressors / пер. с англ. М. А. Федоровой	75
И. Ивкович-Кихич, М. Рид, Ш. Рэйн, А. Ковачевич. «Компрессоры и их системы». Итоги конференции = Ivkovic-Kihic I., Read M., Rane Sh., Kovacevic A. «Compressors and their systems». Post conference report / пер. с англ. М. А. Федоровой	86

АВИАЦИОННАЯ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

В. И. Кузнецов, В. В. Макаров. Физико-математическая модель рабочего процесса трубы Гартмана – Шпренгера	92
В. Ю. Куденцов, А. В. Куденцов, Н. А. Кузина, В. И. Биматов. Тепловое нагружение конструкции отработанной ступени ракеты при баллистическом спуске	101
И. С. Вавилов, П. С. Ячменев, В. В. Федянин, К. И. Жариков, П. В. Степень, А. И. Лукьянчик, И. А. Кузьменко. Двухазорный СВЧ ионный двигатель и его исследование аэродинамическим методом	109
И. С. Вавилов, К. И. Жариков, П. С. Ячменев, В. В. Федянин, П. В. Степень, А. И. Лукьянчик, И. А. Кузьменко. Калориметрические исследования СВЧ ионного двигателя	118
А. В. Побелянский, Д. К. Дмитриев, А. А. Левихин. Интенсификация конвективного теплообмена стенок жаровой трубы 3Д-печатного микрогазового турбореактивного двигателя	128

Требования к оформлению научных статей, направляемых в журнал «Омский научный вестник». Серия «Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение»	5
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

CONTENTS

POWER AND CHEMICAL ENGINEERING

V. I. Karagusov. Study of carbon-free radiation life support system in spring and autumn periods	
V. A. Pronin, A. V. Kovanov, E. A. Kalashnikova, V. A. Tsvetkov. The prospect of using ozone-safe refrigerants with low global warming potential in scroll compressors. Research and practice of using R744 and R290. Part 2	9
V. V. Shalay, M. O. Myznikov, M. I. Gildebrandt, E. V. Khodoreva. About the need to replace pumping equipment or impellers of main pumps when pumping capacity of oil and petroleum products changes	14
V. V. Shalay, M. O. Myznikov, M. I. Gildebrandt, V. A. Grinevich. Selection of modes and pressure regulation when pumping oil and oil products to save energy	22
V. V. Shalay, M. O. Myznikov, M. I. Gildebrandt, V. A. Grinevich. Selection of modes and pressure regulation when pumping oil and oil products to save energy	29
A. A. Kapelyukhovskaya, G. I. Chernov, A. Yu. Gromov, A. M. Kalashnikov, V. I. Karagusov, A. M. Paramonov. Theoretical analysis of expansion process of wet water vapor in working chamber of piston long-stroke linear drive of compressor unit	35
D. Kh. Sadvakasov, G. I. Chernov, V. L. Yusha. The analysis of influence of uncertainty factors on mathematical modeling of process of reverse expansion of ammonia in low-speed reciprocating compressor stage. Part 1	44
A. A. Sekacheva, L. G. Pastukhova, A. S. Noskov. Numerical study of pipeline wall thickness influence on natural dynamic parameters of hydromechanical system	55
E. R. Butakova, A. A. Sekacheva, A. S. Noskov. Study of operation of spool hydraulic control unit that transmits reduced pressure signal to control hydraulic distributors, control cylinders, parameters of axial piston pumps and hydraulic motors	64
M. Fouladivanda, M. A. Heidary. A study into the impact of chloride ions on the make-up hydrogen compressors / trans. from Engl. M. A. Fedorova	75
I. Ivkovic-Kihic, M. Read, Sh. Rane, A. Kovacevic. «Compressors and their systems». Post conference report / trans. from Engl. M. A. Fedorova	86

AVIATION AND ROCKET-SPACE ENGINEERING

V. I. Kuznetsov, V. V. Makarov. Physical and mathematical model of working process of the Hartmann – Sprenger tube	92
V. Yu. Kudentsov, A. V. Kudentsov, N. A. Kuzina, V. I. Bimatov. Thermal loading of spent rocket stage structure during ballistic descent	101
I. S. Vavilov, P. S. Yachmenev, V. V. Fedyanin, K. I. Zharikov, P. V. Stepen, A. I. Lukyanchuk, I. A. Kuzmenko. Two-gaps microwave ion engine and its study by aerodynamic method	109
I. S. Vavilov, K. I. Zharikov, P. S. Yachmenev, V. V. Fedyanin, P. V. Stepen, A. I. Lukyanchuk, I. A. Kuzmenko. Calorimetric studies of microwave ion thruster	118
A. V. Pobelyansky, D. K. Dmitriev, A. A. Levikhin. Intensification of convective heat exchange of walls of heat pipe of 3D-printed micro-sized turbojet engine	128

**Scientific Article Submission Guidelines for the Journal Omsk Scientific Bulletin.
Series Aviation-Rocket and Energy Engineering**

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

О содержании. Статья должна содержать только оригинальный материал, отражающий результаты исследований автора (авторов), не опубликованный ранее и не направленный для рассмотрения в другие издания.

О рассмотрении поступивших материалов. На первом этапе все научные статьи проходят обязательную проверку на наличие заимствований. Материалы, содержащие менее 70 % уникального текста и не соответствующие действующим требованиям оформления статей, возвращаются автору (авторам). Статьи, прошедшие проверку на уникальность текста и соответствие тематике научных направлений журнала, редакция направляет на рецензирование. Высказанные замечания передаются автору (авторам). После доработки материалы вновь рассматривают рецензенты, после чего принимается решение о направлении в печать.

Об оформлении. Статью необходимо набрать в текстовом редакторе Word (с расширением *.doc или *.docx) (шрифт — Times New Roman Cyr 14 пт, абзацный отступ — 0,5 см, межстрочный интервал — полуротный, **без переносов в словах**). Распечатать на бумаге форматом А4 (210×297 мм).

Оригинал должен быть чистым, не согнутым, без ручных правок. Страницы должны быть пронумерованы карандашом на обороте. Объем статьи — **16–18** страниц, включая рисунки и таблицы (без учета аннотации, ключевых слов, списка источников и сведений об авторах); при этом собственно текст — не менее **6–7** страниц.

Поля: сверху и снизу — по 2,5 см; слева и справа — по 2 см.

Заголовок. В верхнем левом углу листа проставляется УДК. Далее, по центру, печатается название статьи (**прописная буква только первая**). В названии статьи нельзя использовать аббревиатуры. Ниже — инициалы, фамилия автора (авторов), строкой ниже — полное название организации, далее через запятую — страна, почтовый индекс, город, название улицы, номер дома.

Ниже через строку помещаются текст аннотации и ключевые слова на русском языке.

Аннотация должна отражать основную тему статьи, её актуальность, цель и задачи исследования, а также его результаты. В аннотации автор (авторы) указывает, что нового несет в себе данная работа в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению. Рекомендуется средний объем аннотации — от 500 печатных знаков.

Ключевые слова — 6–8 слов/словосочетаний, которые должны отражать специфику темы, субъект и результаты исследования. Следует избегать слов/словосочетаний общего характера. При подборе ключевых слов рекомендуется использовать термины и словосочетания, используемые в исследуемых областях.

Далее через строку помещают основной текст статьи.

Текст статьи должен быть структурирован и содержать следующие разделы: «Введение», «Постановка задачи», «Теория», «Результаты экспериментов», «Обсуждение результатов», «Выводы и заключение».

Раздел «**Введение**» включает актуальность темы исследования, обзор литературы по теме исследования (исходные гипотезы, если они существуют), объект исследования, постановку проблемы.

Постановка задачи должна вытекать из результатов обзора литературы и содержать сформулированную цель и перечень намеченных к решению задач.

В разделе «**Теория**» размещаются теоретический анализ и теоретические исследования.

Разделы «**Результаты экспериментов**» и «**Обсуждение результатов**» содержат соответственно фактические результаты исследования (текст, таблицы, графики, диаграм-

мы, уравнения, рисунки) и интерпретацию полученных результатов исследования.

В разделе «**Выводы и заключение**» содержатся краткие итоги разделов статьи без повторения формулировок, приведенных в них.

Строкой ниже размещаются, если есть, **Благодарности**.

Если в тексте есть **примечания**, то после основного текста, перед списком источников, набирается по центру заголовок «Примечания» и через строку помещаются тексты примечаний, пронумерованные числом в виде верхнего индекса (например, ¹) в порядке ссылок по тексту. **Ссылка на примечание** в основном тексте оформляется числом в виде верхнего индекса с полужирным начертанием (например, ... модели¹). Автоматическая нумерация примечаний не допускается.

Формулы. Простые внутрискладочные и однострочные формулы, не содержащие специальных символов (отсутствующих на клавиатуре), должны быть набраны символами с клавиатуры без использования специальных редакторов. Одиночные специальные символы, отсутствующие на клавиатуре, формулы, содержащие специальные символы, отсутствующие на клавиатуре, а также сложные и многострочные формулы должны быть целиком набраны в редакторе формул **Microsoft Equation 3.0** или **MathType**. Не допускается набор части формулы символами, а части — в редакторе формул. Если в тексте статьи формулы нумеруются, то эту нумерацию следует выполнять набором чисел. Автоматическая нумерация не допускается.

Список источников. Ниже основного текста печатается по центру заголовок «Список источников» и через строку помещается пронумерованный перечень источников в порядке ссылок по тексту в соответствии с действующими требованиями редакции к библиографическому описанию. В одном пункте перечня следует указывать только один источник информации.

Количество ссылок на источники информации — **не менее 15–20 источников**:

— обязательное цитирование современных работ (оценивается доля цитируемых публикаций, изданных по тематике статьи за последние 5 лет);

— наличие баланса между ссылками на отечественные и иностранные публикации (показывает, насколько автор (авторы) рукописи владеют современным состоянием проблемы в России и за рубежом);

— доля ссылок на статьи автора (авторов), изданных ранее, не должна превышать 20 % от общего количества ссылок.

Ссылки на источники информации нумеруются последовательно, по мере упоминания в тексте, и обозначаются числами, заключенными в квадратные скобки (например, [1]). Если ссылка на источник информации в статье упоминается неоднократно, то повторно в квадратных скобках указывается его номер из списка (без использования в списке источников следующего порядкового номера и ссылки «Там же»). В случае, когда ссылаются на различные материалы из одного источника, в квадратных скобках указывают каждый раз еще и номер страницы, например, [1, с. 17] или [1, с. 28–29].

Таблицы помещаются на новой странице после **списка источников**. Нумерация таблиц производится в порядке ссылок по тексту. Нумерационный заголовок таблицы набирается шрифтом с полужирным начертанием с выравниванием по левому краю.

Названия таблиц приводятся одновременно на русском и английском языках:

Таблица 1. Название на русском языке
Table 1. Title of the table in English

Ссылка на таблицу в основном тексте оформляется шрифтом с полужирным начертанием в скобках — например, **(табл. 1)**.

Допускается не более **8–10 таблиц**.

Рисунки последовательно размещаются на новой странице после таблиц (или **списка источников**). Нумерация рисунков производится в порядке ссылок по тексту. Нумерационный заголовок набирается шрифтом с полужирным начертанием с выравниванием по центру рисунка.

Названия рисунков приводятся одновременно на русском и английском языках:

Рис. 1. Название на русском языке
Fig. 1. Title of the figure in English

Ссылка на рисунок в основном тексте оформляется шрифтом с полужирным начертанием и в скобках — например, **(рис. 1)**. Рисунки могут быть сканированными с оригинала (с разрешением 150–300 dpi) или выполнены средствами компьютерной графики и сохранены в форматах JPEG, BMP, PSD. Объем файла рисунка не должен превышать **3 Мб**. Использование графики в формате MS Visio, различных CAD и других программ не допускается. Рисунки должны быть четкими. Все позиции на рисунке должны быть расшифрованы и описаны. Легенда рисунка должна быть легко читаемой, шрифт не менее 8–9 пт. Допускается, а в случае с иллюстрациями большого объема (файла) приветствуется, размещение рисунков в отдельном файле электронной версии. Название рисунка ставится непосредственно под рисунком и не должно включаться в формат рисунка.

Допускается не более **8–10 рисунков**.

На последней странице указать следующие **сведения об авторе (авторах)**: фамилию, имя, отчество; ученую степень, ученое звание, должность, место работы, номер телефона (не публикуется); адрес для переписки; для иногородних авторов — почтовый адрес, на который отправляется журнал в случае публикации их статьи; SPIN-код, AuthorID (РИНЦ), ORCID, AuthorID (SCOPUS), ResearcherID.

На отдельной странице размещается англоязычная часть статьи.

В верхнем левом углу листа **на английском языке** проставляется UDC (УДК). Далее, по центру, печатается название статьи (**прописная буква только первая**) на английском языке.

Ниже на английском языке — инициалы, фамилия автора (авторов), строкой ниже — полное название организации, далее через запятую — страна, город, название улицы, номер дома, почтовый индекс.

Строкой ниже — **аннотация и ключевые слова**.

Аннотация должна быть информативной, отражать основное содержание статьи и результаты исследования.

Объем 150–250 слов. Не должна быть дословным переводом русской версии.

Keywords (Ключевые слова) располагают под аннотацией — 6–8 слов/словосочетаний. Должны отражать специфику темы, субъект и результаты исследования. Следует избегать слов/словосочетаний общего характера. При подборе ключевых слов рекомендуется использовать термины и словосочетания, используемые в исследуемых областях.

Строкой ниже размещаются, если есть, **Acknowledgments** (Благодарности).

Строкой ниже размещается **список источников** на латинице, называемый **References** (применяется для описания только русскоязычных источников. Источники на иностранных языках указываются в соответствии с действующими требованиями редакции к библиографическому описанию).

Схема описания в References:

1. Авторы (Фамилия И. О.) — транслитерация.
2. Название статьи — транслитерация.
3. Название статьи на английском языке в **квадратных скобках**.
4. Название издания — транслитерация.
5. Название издания на английском языке.
6. Выходные данные: место издания, год, номер, страницы — на английском языке.
7. В конце ссылки в круглых скобках указать на английском языке язык оригинала источника, например, (In Russ.).

После **References** размещаются следующие **сведения об авторе (авторах) на английском языке**: фамилия, имя, отчество (транслитерация); ученая степень, ученое звание, должность, место работы, номер телефона (не публикуется); адрес для переписки; SPIN-код, AuthorID (РИНЦ), ORCID, AuthorID (SCOPUS), ResearcherID; адрес для переписки.

Для транслитерации использовать стандарт BGN (United States Board on Geographic Names) <http://www.translitteration.com/transliteration/en/russian/bgn-pcgn/>

В редакцию необходимо предоставить распечатанный вариант статьи (с личной подписью автора (авторов)) и электронную версию на любом из носителей или отправить по e-mail: **onv@omgtu.ru**.

Распечатанный вариант статьи, оригинал экспертного заключения о возможности открытого опубликования отправить по адресу: 644050, г. Омск, пр. Мира, 11, ОмГТУ, редакция журнала «Омский научный вестник». Тел. 8 (3812) 65-32-08, e-mail: **onv@omgtu.ru**

Доступна система **online** приема статей: <http://onv.omgtu.ru/article.php>

Стандарт **BGN** (United States Board on Geographic Names)
<http://www.translitteration.com/transliteration/en/russian/bgn-pcgn/>

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
A	B	V	G	D	E, YE	E, YE	ZH	Z	I	Y	K	L	M	N	O	P	R	S	T	U	F	Kh	TS	Ch	Sh	ShCh	“	Y	’	E	YU	YA

SCIENTIFIC ARTICLE SUBMISSION GUIDELINES

About the content. The article should contain only original material reflecting the results of the author's research not previously published and not submitted to other publications.

On the review of the submitted materials. At the first stage all scientific articles undergo mandatory testing for borrowings. Articles containing less than 70 % of the unique text and violating publishing requirements are returned to the author (authors). Articles that have passed the verification of the uniqueness of the text and following the journal profile are sent for reviewing. The comments are transmitted to the author (authors). After the finalization, the reviewers analyze the materials again, after which the decision for publication is made.

Article format. The article should be typed in a text editor Word (with the extension *.doc or *.docx) (font — Times New Roman Cyr 14 pt, indentation — 0,5 cm, line spacing — one and a half **without hyphenation in words**). Print on paper in A4 format (210×297 mm). Pages should be numbered with a pencil on the back. The volume of the article is 16–18 pages, including figures and tables (excluding annotations, keywords, bibliographic list and information about authors); the text of the article should be at least 6–7 pages.

Margins: from above and from below — on 2,5 cm; left and right — 2 cm.

Header. In the upper left corner of the sheet the UDC is placed. Further, in the center, the title of the article is printed (**the capital letter is only the first**). The title of the article can not be abbreviated. Below there are initials, the author's (authors') surname, the line below — the full name of the organization, through the comma — country, city, street name, house number, postcode.

Below the line the text of the annotation and keywords in Russian are placed.

The **abstract** should reflect the main topic of the article, its relevance, purpose and objectives, as well as its results. In the annotation, the author (authors) indicates that the work is new in comparison with others related to the topic and purpose. The recommended average annotation volume is over 500 characters.

Keywords — 6–8 words/phrases, which should reflect the specifics of the topic, the subject and the results of the research. It is necessary to avoid common words and phrases. When selecting keywords, it is recommended to use terms and phrases used in the areas researched.

Next, the main text of the article is placed through the line.

The text of the article should be structured and contain the following sections: «Introduction», «Statement of the problem», «Theory», «Experimental results», «Discussion of experiments», «Conclusions».

If there are **notes** in the text, after the main text, before the Source list, the title «Notes» is typed in the center and the text of the notes, numbered in the form of an upper index (for example, ¹) in the order of the references in the text, is placed through the line. **The reference to the note** in the main text is bolded with a number in the form of an upper index (for example, ...models¹). Automatic numbering of the notes is not allowed.

The **«Introduction»** section includes the relevance of the research topic, a review of the literature on the research topic (the initial hypotheses, if they exist), the object of the study, the statement of the problem.

The **Statement of the problem** should follow from the results of the literature review and contain the formulated goal and a list of tasks to be solved.

The section **«Theory»** contains theoretical analysis and theoretical studies.

The sections **«Results of experiments»** and **«Discussion of results»** contain the actual results of the research (text, tables,

graphs, diagrams, equations, figures) and interpretation of the results of the research, respectively.

The section **«Conclusions»** contains brief summaries of the sections of the article without repeating the formulations given in them.

Formulas. Simple inline and single-line formulas that do not contain special characters (absent on the keyboard) must be typed with symbols from the keyboard without using special editors. Single special characters that are not present on the keyboard, formulas containing special characters that are not on the keyboard, and complex and multi-line formulas must be typed entirely in the **Microsoft Equation 3.0 or MathType** formula editor. It is not allowed to type part of the formula with symbols, and parts in the formula editor. If in the text of the article the formulas are numbered, then this numbering should be performed by a set of numbers. Automatic numbering is not allowed.

List of sources. Below the main text, the title «List of sources» is printed down the line and a numbered source list is placed through the line in the order of the text references in accordance with the current editorial requirements for the bibliographic description. Only one source of information should be indicated in one item of the list.

The text of the article should contain references to information sources (at least 15–20 sources).

— obligatory citation of modern works (the share of quoted publications published on the subject of the article is estimated over the past 5 years);

— the existence of a balance between references to domestic and foreign publications (shows how much the author (authors) of the manuscript know the current state of the problem in Russia and abroad);

— the share of links to the articles of the author (authors) published earlier should not exceed 20 % of the total number of references.

References to information sources are numbered sequentially, as far as they are mentioned in the text, and are denoted by numbers enclosed in square brackets (for example, [1]). If the reference to the source of information in the article is mentioned repeatedly, then its number from the list is repeated in square brackets (without using the next sequence number and the link «Ibid» in the Source list). In the case when they refer to different materials from the same source, the page number is also indicated in square brackets each time, for example, [1, p. 17] or [1, p. 28–29].

Tables are placed on a new page after the Source list. The numbering of tables is made in the order of the references in the text. The numbering header of the table is typed in a font with boldface, aligned to the left.

Table names are given simultaneously in Russian and English:

Table 1. Name in Russian

Table 1. Title of the table in English

The reference to the table in the main text is drawn in a font with boldface in parentheses — for example, (**Table 1**).

No more than **8–10 tables** are allowed.

Figures are sequentially placed on a new page after the tables (or the Source list). The numbering of figures is made in the order of the references in the text. The numbering header is typed in a font with boldface, aligned to the center of the picture.

The names of the figure are given simultaneously in Russian and English:

Fig. 1. Name in Russian

Fig. 1. Title of the figure in Russian

The reference to the figure in the main text is made in a font with boldface and in parentheses — for example, (**Fig. 1**). Figures can be scanned from the original (with a resolution

of 150–300 dpi) or executed by means of computer graphics and saved in the formats JPEG, TIFF, BMP, PSD. The file size of the figure should not exceed 3 MB. The use of graphics in MS Visio format, various CAD and other programs is not allowed. Figures should be clear. All positions in the figure must be decoded and described. The legend of the figure should be easy to read, the font is not less than 8–9 pt. It is allowed, and in the case of illustrations of a large volume (file), the placement of pictures in a separate electronic version file is welcome. The name of the figure is placed directly under the figure and should not be included in the format of the figure.

No more than **8–10 figures** are allowed.

On the last page indicate the following **information about the author (authors)**: surname, name, patronymic; academic degree, academic title, position, place of work, telephone number (not published); address for correspondence; for nonresident authors — the postal address to which the journal is sent in case of publication of their article; SPIN-code, AuthorID (RSCI), ORCID, AuthorID (SCOPUS), ResearcherID.

A separate page contains the English-language part of the article.

In the upper left corner of the sheet **in English**, the UDC is affixed. Further, in the center, the title of the article is printed (**the capital letter is only the first**) in English.

Below in English — initials, author (authors) surname, the line below — the full name of the organization, followed by a comma — country, city, street name, house number, post-code.

The line below is an **Abstract** and **Keywords**.

The **Abstract** should be informative, reflect the main content of the article and the results of the research. The volume is 150–250 words. It should not be a literal translation of the Russian version.

Keywords are placed under the annotation — 6–8 words/phrases, which should reflect the specifics of the topic, the subject and the results of the research. It is necessary to avoid common words and phrases. When selecting keywords, it is

recommended to use terms and phrases used in the areas researched.

The line below is, if any, **Acknowledgments**.

The line below is the **List of Sources** in Latin, called **References**.

Description of References:

1. Authors (Surname, Name, Second Name) — transliteration.
2. The title of the article is transliteration.
3. The title of the article in English in square brackets.
4. The title of the publication is transliteration.
5. Name of the publication in English.
6. Imprint: place of publication, year, number, pages — in English.
7. At the end of the link in parentheses, indicate the source language in English, for example, (In Russ.).

After **References** the following **information about the author (authors) in English** is placed: surname, name, patronymic; academic degree, academic title, position, place of work, telephone number (not published); address for correspondence; for nonresident authors — the postal address to which the journal is sent in case of publication of their article; SPIN-code, AuthorID (RSCI), ORCID, AuthorID (SCOPUS), ResearcherID.

For transliteration use the standard **BGN** (United States Board on Geographic Names) <http://www.transliteration.com/transliteration/en/russian/bgn-pcgn/>

It is necessary to submit a printed version of the article (with a personal signature of the author (authors)) and an electronic version of the article (send by e-mail: **onv@omgtu.ru**), the original expert conclusion on the possibility of open publication and author agreement.

Address: 644050, Omsk, Mira Ave., 11, Building 6, Office 424, OmSTU, the Editorial Board of the journal Omsk Scientific Bulletin.

Tel. +7(3812) 65-32-08, e-mail: onv@omgtu.ru

The system of **online** reception of the articles is available: **<http://onv.omgtu.ru/article.php>**

Standard **BGN** (United States Board on Geographic Names)
<http://www.transliteration.com/transliteration/en/russian/bgn-pcgn/>

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
A	B	V	G	D	E, YE	E, YE	ZH	Z	I	Y	K	L	M	N	O	P	R	S	T	U	F	KH	TS	CH	SH	SHCH	“	Y	‘	E	YU	YA