

ISSN 2071-7296 (Print)  
ISSN 2658-5626 (Online)  
DOI: 10.26518/2071-7296-2020-17-6

# **ВЕСТНИК СИБАДИ**

## **THE RUSSIAN AUTOMOBILE AND HIGHWAY INDUSTRY JOURNAL**

**DOI 10.26518/2071-7296**

**ТОМ 17, № 6. 2020. СКВОЗНОЙ НОМЕР ВЫПУСКА – 76  
(VOL. 17, NO. 6. 2020. CONTINUOUS ISSUE – 76)**

**Учредитель и издатель:**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Сибирский государственный  
автомобильно-дорожный  
университет (СибАДИ)»

644080, г. Омск, проспект Мира, 5  
Тел. +7 (3812) 65-88-30;

**АДРЕС РЕДАКЦИИ**

644080, г. Омск, проспект Мира, 5  
Тел. +7 (3812) 65-88-30;

Издается с 2004 года

Периодичность издания – 6 раз в год

Подписной индекс в каталоге

ОАО Агентство «Роспечать» 66000

**Founder and Publisher:**

Federal State Budgetary Educational Institution of  
Higher Education Siberian State Automobile and  
Highway University (SibADI)

644080, Omsk, 5, Mira Ave.  
Phone: +7 (3812) 65-88-30

**EDITORIAL POSTAL ADDRESS**

644080, Omsk, 5, Mira Ave.  
Phone: +7 (3812) 65-88-30

Published since 2004  
by 6 issues per year

Subscription index is 66000  
in the Rospechat Agency's catalog

[www.vestnik.sibadi.org](http://www.vestnik.sibadi.org)  
e-mail: [vestnik\\_sibadi@sibadi.org](mailto:vestnik_sibadi@sibadi.org)

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», 2020

Научный журнал Вестник СибАДИ предназначен для информирования научной общественности о результатах научных исследований актуальных в международном сообществе проблем, имеющих теоретическую и практическую значимость. Страницы нашего издания открыты для всех авторов, которые серьезно занимаются научными исследованиями по тематике журнала.

**Журнал входит 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 по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:

- 05.05.04 – Дорожные строительные и подъёмно-транспортные машины (технические науки),
- 05.22.01 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте (технические науки),
- 05.22.08 – Управление процессами перевозки (технические науки),
- 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки),
- 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения (технические науки),
- 05.23.05 – Строительные материалы и изделия (технические науки),
- 05.23.08 – Технология и организация строительства (технические науки),
- 05.23.11 – Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей (технические науки).

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), регистрационный номер СМИ ПИ № ФС 77-73591 от 31.08. 2018 г. Входит в перечень ведущих периодических изданий, рекомендованных ВАК решением президиума ВАК от 25.02.2011 г.; в соответствии с распоряжением Минобрнауки России от 28 декабря 2018 г. № 90 – р включен в новый перечень. С 2017 г. всем номерам и статьям журнала присваиваются цифровые идентификаторы объектов (DOI), данные о которых размещены в электронной версии на сайте **vestnik.sibadi.org**. Редакция осуществляет рецензирование (двухстороннее «слепое») всех поступающих в редакцию материалов с целью взыскательной экспертной оценки и проверки статей на плагиат.

#### **Журнал индексируется и архивируется:**

- в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ);
- в международной базе Dimensions;
- международной интерактивной справочно-библиографической системе EBSCO;
- международной реферативной базе периодических печатных изданий Ulrichsweb Global Serials Directory;
- международной базе открытых публикаций Google Академия;
- международной электронно-библиотечной системе The European Library;
- научном информационном пространстве «Соционет»;
- электронном каталоге научно-технической литературы ВИНТИ РАН;
- научной электронной библиотеке «Киберленинка».

#### **Журнал является членом:**

Directory of Open Access Journals (DOAJ), Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ), CrossRef

Материалы журнала доступны по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 License



Подписано в печать 30.12.2020. Дата выхода в свет 30.12.2020. Формат 60×84 1/8 Гарнитура Arial. Печать оперативная.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 27,25 Тираж 500 экз. Заказ 500 экземпляров. Свободная цена. Отпечатано в типографии Издательско-полиграфический комплекс Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия

Контент доступен под лицензией CC BY.

Поступившие в редакцию материалы не возвращаются.

Гонорары не выплачиваются.

Все статьи публикуются бесплатно.

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», 2020

*"The Russian Automobile and Highway Industry Journal" is intended to inform the scientific community about the results of scientific research of urgent problems with theoretical and practical importance in the International Community. The pages of our journal are open to all authors who are seriously engaged in scientific work.*

The Journal is included in the list of peer-reviewed scientific journals published by the Higher Attestation Commission, in which major research results of the dissertations of Candidates of Science (Ph.D) and Doctors of Science (D.Sc.) are published. Scientific specialties and corresponding branches of sciences are

05.05.04 – Road construction and lifting machines (Technical Sciences),

05.22.01 – Transport and transport-technological systems of the country, regions and cities, organization of the transport production (Technical Sciences),

05.22.08 – Management of the transportation process (Technical Sciences),

05.22.10 – Operation of automobile transport (Technical Sciences),

05.23.01 – Building structures, buildings and facilities (Technical Sciences),

05.23.05 – Building materials and products (Technical Sciences),

05.23.08 – Technology and organization of construction (Technical Sciences),

05.23.11 – Design and construction of roads, subways, airfields, bridges and transport tunnels (Technical Sciences).

*The journal is the periodical scientific edition registered as mass media. Certificate of registration media is PI NUMBER FS – 77-73591 dated on 31.08.2018 and is issued by the Federal Service of Supervision in the sphere of information technologies and mass communications (Roskomnadzor). The peer-reviewed scientific The Russian Automobile and Highway Industry Journal is included in the list of leading periodicals and recommended by the Higher Attestation Commission by a decision of the Presidium of the Higher Attestation Commission on 25.02.2011. In accordance with the order of The Ministry of Education and Science of Russia dated by December 28, 2018, No. 90 is included in the new list. Since 2017, all issues and articles of the journal have been assigned by Digital Object Identifiers (DOIs), the data of which are available in electronic version on the [vestnik.sibadi.org](http://vestnik.sibadi.org) site The Editorial Office send submitted materials to reviewing (double-blind reviewing) with the aim of the qualified peer-reviewing and of the manuscripts' verification for plagiarism.*

**The journal is indexed and archived:**

in Russian Index of Scientific Citations;

Dimensions;

EBSCO;

Ulrichsweb Global Serials Directory;

Google scholar

The European Library;

SOCIONET;

VINITI RAS;

Cyberlenika

**The Journal is a member of**

the Directory of Open Access Journals (DOAJ),

the Association of Scientific Editors and Publishers (ASEP), CrossRef

The Journal's materials are available under the Creative Commons 4.0 License



Signed in print on 30.12.2020. Publication date is 30.12.2020. Format is 60 × 84 1/4.

Headset is Arial, operational printing, offset paper, 27,25 conditionally printed sheets, 500 copies. Free of charge.

Printed at the Printing and Publishing Complex of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia

Content is available under license CC BY.

Received materials are not returned. Fees are not paid. All articles are published free of charge.

© Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", 2020

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Главный редактор Жигадло Александр Петрович**, д-р пед. наук, канд. техн. наук, доц., член-кор. АВН, ректор Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 57202984669, **ORCID ID** 0000-0002-8883-3167

### *Транспортное, горное и строительное машиностроение*

**Галдин Николай Семенович**, д-р техн. наук, проф. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 6602305514, **Researcher ID** D-9948-2019, **ORCID ID** 0000-0002-5104-7568

**Корытов Михаил Сергеевич**, д-р техн. наук, доц., проф. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 57035238500, **Researcher ID** B-5667-2015, **ORCID ID** 0000-0002-5104-7568

### *Транспорт*

**Певнев Николай Гаврилович**, д-р техн. наук, проф., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 16526820600

**Витвицкий Евгений Евгеньевич**, д-р техн. наук, проф., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 57193406974, **Researcher ID** N-9779-2017, **ORCID ID** 0000-0002-0155-8941

### *Строительство и архитектура*

**Сиротюк Виктор Владимирович**, д-р техн. наук, проф., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 6602369365, **Researcher ID** B-7877-2019

**Чулкова Ирина Львовна**, д-р техн. наук, проф., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 12645632400, **ORCID ID** 0000-0003-4451-2297

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Боброва Татьяна Викторовна**, д-р техн. наук, проф., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 57201362187, **Researcher ID** Y-3916-2018, **ORCID ID** 0000-0002-0292-4421

**Боровик Виталий Сергеевич**, д-р техн. наук, проф., Волгоградский научно-технический центр, г. Волгоград, Россия  
**Scopus Author ID** 57192819653, **SPIN-код** 3552-6019, **ORCID ID** 0000-0002-0292-4421

**Винников Юрий Леонидович**, д-р техн. наук, проф., Полтавский национальный технический университет им. Юрия Кондратюка, г. Полтава, Украина  
**Scopus AuthorID** 6603741286, **ResearcherID** P-7880-2015, **ORCID ID** 0000-0003-2164-9936

**Горынин Глеб Леонидович**, д-р физ.-мат. наук, проф., ФГБОУ ВО «СурГУХМАО-ЮГРЫ», г. Сургут, Россия  
**Scopus AuthorID** 10040194400

**Гумаров Гали Сагингалиевич**, д-р техн. наук, проф., член-кор. Российской Академии Естествознания, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Республика Казахстан

**Данилов Борис Борисович**, д-р техн. наук, Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, г. Новосибирск, Россия.  
**Scopus Author ID** 7003684882, **Researcher ID** E-2362-2014, **ORCID ID** 0000-0002-6685-9606

**Ефименко Владимир Николаевич**, д-р техн. наук, проф., Томский государственный архитектурно-строительный университет, г. Томск, Россия  
**Scopus Author ID** 56487473100

**Жусупбеков Аскар Жагпарович** д-р техн. наук, проф., член-кор. Национальной инженерной академии Республики Казахстан, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан.  
**Scopus Author ID** 6507768437, **Researcher ID** E-4049-2015

**Зырянов Владимир Васильевич**, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой «Организация перевозок и дорожного движения» Донского государственного технического университета, г. Ростов-на-Дону  
**Scopus Author ID** 26424901100, **Researcher ID** A-5063-2014, **ORCID ID** 0000-0002-5567-5457

**Кондратенко Андрей Сергеевич**, канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС)», ИГД СО РАН, г. Новосибирск, Россия  
**Scopus Author ID** 26423012100, **Researcher ID** Q-9926-2016, **ORCID ID** 0000-0002-7214-0104

**Корнеев Сергей Васильевич**, д-р техн. наук, проф., Омский государственный технический университет (ОмГТУ), г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 7006776195

**Коротаев Дмитрий Николаевич**, д-р техн. наук, доц., проф. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 6506823308

**Корчагин Павел Александрович**, д-р техн. наук, проф., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 57200726308, **Researcher ID** M-8902-2017, **ORCID ID** 0000-0001-8936-5679

**Корягин Марк Евгеньевич**, д-р техн. наук, доц., ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», г. Новосибирск, Россия  
**Scopus Author ID** 12794946600, **Researcher ID** M-1500-2013, **ORCID ID** 0000-0002-1976-7418

**Курганов Валерий Максимович**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь, Россия  
**ORCID ID** 0000-0001-8494-2852

**Леонович Сергей Николаевич**, д-р техн. наук, проф., Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь  
**Scopus Author ID** 55887733300, **Researcher ID** A-4757-2016, **ORCID ID** 0000-0002-2378-3947

**Лесовик Валерий Станиславович**, д-р техн. наук, проф., член-кор. РААСН, БГТУ им. Шухова, г. Белгород, Россия  
**Scopus Author ID** 55887733300, **Researcher ID** A-4757-2016  
**ORCID ID** 0000-0002-2378-3947

**Макеев Сергей Александрович**, д-р техн. проф. наук  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**ORCID ID** 0000-0002-2915-982X

**Матвеев Сергей Александрович**, д-р техн. наук, проф., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 56297305000,  
**ORCID ID** 0000-0001-7362-0399

**Маткеримов Таалайбек Ысманалиевич**, д-р техн. наук, проф., КГТУ им. И. Раззакова, г. Бишкек, Киргизская Республика  
**Researcher ID** P-2811-2017, **ORCID ID** 0000-0001-5393-7700

**Мещеряков Виталий Александрович**, д-техн. наук, доц., проф. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 7006700218, **Researcher ID** H-2077-2016,  
**ORCID ID** 0000-0001-9913-2078

**Мочалин Сергей Михайлович**, д-р техн. наук, проф., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 6507433262

**Немировский Юрий Владимирович**, д-р физ.-мат. наук, проф. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича» Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, Россия  
**Scopus Author ID** 12759501600,  
**ORCID ID** 0000-0002-4281-4358

**Новиков Александр Николаевич**, д-р техн. наук, проф., Директор Политехнического института имени Н.Н. Поликарпова ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева» г. Орел, Россия  
**Scopus Author ID** 57077906200, **Researcher ID** B-9082-2016,  
**ORCID ID** 0000-0001-5496-4997

**Перегуд Яна Арнольдовна** д-р экон. наук, проф. Высшая школа экономики в Варшаве (SGH), г. Варшава, Польша  
**Scopus Author ID** 26649146500, **Researcher ID** A-1858-2014,  
**ORCID ID** 0000-0003-1774-5220

**Плачиди Лука Л.** доктор наук, доцент инженерного факультета Международного дистанционного университета UNINETTUNO, г. Рим, Италия  
**Scopus Author ID** 57199322424,  
**ORCID ID** 0000-0002-1461-3997

**Подшивалов Владимир Павлович**, д-р техн. наук, проф., Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь  
**ORCID ID** 0000-0002-2529-6018, **Researcher ID** E-4066-2018

**Пономарев Андрей Будимирович**, д-р техн. наук, профессор, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Россия  
**Scopus Author ID** 6603146403, **Researcher ID** A-8668-2013,  
**ORCID ID** 0000-0001-6521-9423

**Рассоха Владимир Иванович**, д-р техн. наук, доц., проф., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, Россия

**Scopus Author ID** 57193742928, **Researcher ID** M-3242-2017,  
**ORCID ID** 0000-0002-7836-2242

**Савельев Сергей Валерьевич**, д-р техн. наук, доц., проф. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 57159787800, **ORCID ID** 0000-0002-4034-2457

**Ваклав Скала, профессор** Университет Западной Богемии, г. Пльзень, Чехия  
**Scopus Author ID** 7004643209, **Researcher ID** F-9141-2011,  
**ORCID ID** 0000-0001-8886-4281

**Трофименко Юрий Васильевич**, д-р техн. наук, проф., Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ) г. Москва, Россия  
**Scopus Author ID** 56098551600, **Researcher ID** N -7846-2018,  
**ORCID ID** 0000-0002-3650-5022

**Хмара Леонид Андреевич**, д-р техн. наук, проф., Приднепровская государственная академия Строительства и Архитектуры, г. Днепропетровск, Украина  
**Scopus Author ID** 6505880056

**Хомченко Вавилий Герасимович**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «ОмГТУ», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 6603880234, **Researcher ID** P-8539-2015,  
**ORCID ID** 0000-0003-3151-7937

**Чекардовский Михаил Николаевич**, д-р техн. наук, проф. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень, Россия  
**Scopus Author ID** 57192297387, **Researcher ID** C-3414-2019,  
**ORCID ID** 0000-0002-7166-1936

**Шаршембиев Жыргалбек Сабырбекович**, д-р техн. наук, проф., Кыргызский Национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина, г. Бишкек, Киргизская Республика

**Щербаков Виталий Сергеевич**, д-р техн. наук, проф., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск, Россия  
**Scopus Author ID** 57034922100, **Researcher ID** N-1716-2017,  
**ORCID ID** 0000-0002-3084-2271

**Эдвин Козневски**, д-р техн. наук, проф., Белостокский технический университет г. Белосток, Польша  
**Scopus Author ID** 9843546900, **Researcher ID** N-3447-2017,  
**ORCID ID** 0000-0001-7052-9602

**Якунина Наталья Владимировна**, д-р техн. наук, доц., проф., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, Россия  
**Scopus Author ID** 55673113100, **Researcher ID** E-9038-2015,  
**ORCID ID** 0000-0002-8952-2694

**Якунин Николай Николаевич**, д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург, Россия  
**Scopus Author ID** 6603541652, **Researcher ID** E-9035-2015,  
**ORCID ID** 0000-0001-6282-2331

**Черкашина Валентина Сергеевна** редактор-ответственный секретарь  
 e-mail: vestnik\_sibadi@sibadi.org

**Садина Елена Викторовна** директор издательско-полиграфического комплекса СибАДИ  
 e-mail: sadina.elena@gmail.com

**Ланкина Наталья Константиновна** переводчик  
 e-mail: lankinank@yandex.ru

**Соболева Оксана Андреевна** корректор  
 e-mail: riosibadi@gmail.com



## EDITORIAL TEAM

**Editor-in-chief Alexandr P. Zhigadlo**, Dr. of Sci. (Pedagogy), Cand. of Sci. (Engineering), Associate Professor, Corresponding Member of Academy of Military Science, Rector of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia

**Scopus Author ID** 57202984669,  
**ORCID ID** 0000-0002-8883-3167

### *Transport, mining and mechanical engineering*

**Nikolai S. Galdin**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia

**Scopus Author ID** 6602305514, **Researcher ID** D-9948-2019,  
**ORCID ID** 0000-0002-5104-7568

**Mikhail S. Korytov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia  
**Scopus Author ID** 57035238500, **Researcher ID** B-5667-2015,  
**ORCID ID** 0000-0002-5104-7568

### *Transport*

**Nikolai G. Pevnev**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia  
**Scopus Author ID** 16526820600

**Evgeniy E. Vitvitskiy**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia  
**Scopus Author ID** 57193406974, **Researcher ID** N-9779-2017,  
**ORCID ID** 0000-0002-0155-8941

### *Construction and architecture*

**Viktor V. Sirotiyuk**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia  
**Scopus Author ID** 6602369365, **Researcher ID** B-7877-2019

**Irina L. Chulkova**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia  
**Scopus Author ID** 12645632400,  
**ORCID ID** 0000-0003-4451-2297

## EDITORIAL BOARD

**Tatiana V. Bobrova**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia  
**Scopus Author ID** 57201362187, **Researcher ID** Y-3916-2018,  
**ORCID ID** 0000-0002-0292-4421

**Vitaliy S. Borovik**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Volgograd Science and Technology Center, Volgograd, Russia  
**Scopus Author ID** 57192819653, **SPIN-код** 3552-6019,  
**ORCID ID** 0000-0002-0292-4421

**Yuriy L. Vinnikov**, Dr. of Sci. (Engineering), Poltava National Technical University named after Yuri Kondratyuk, Poltava, Ukraine  
**Scopus Author ID** 6603741286, **Researcher ID** P-7880-2015,  
**ORCID ID** 0000-0003-2164-9936

**Gleb L. Gorynin**, Dr. of Sci. (Physics and Mathematics), Professor of the «SurGUKMAO-Yugra», Surgut, Russia  
**Scopus Author ID** 10040194400

**Gali S. Gumarov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Natural History, Eurasian National University named after L.N. Gumilev, Astana, Republic of Kazakhstan

**Boris B. Danilov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Head of the Department of Mining and Construction Geotechnics, Mining Institute of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

**Scopus Author ID** 7003684882, **Researcher ID** E-2362-2014,  
**ORCID ID** 0000-0002-6685-9606

**Vladimir N. Efimenko**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering, Tomsk, Russia  
**Scopus Author ID** 56487473100

**Askar Zh. Zhusupbekov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Corresponding Member of the National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan, ENU named after L.N. Gumilev, Astana, Kazakhstan  
**Scopus Author ID** 6507768437, **Researcher ID** E-4049-2015

**Vladimir V. Zyryanov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Don State Technical University, Rostov on Don  
**Scopus Author ID** 26424901100, **Researcher ID** A-5063-2014,  
**ORCID ID** 0000-0002-5567-5457

**Andrey S. Kondratenko**, Cand. of Sci. (Engineering), Siberian State University of Railway Transport (SGUPS), IGD SB RAS, Novosibirsk, Russia  
**Scopus Author ID** 26423012100, **Researcher ID** Q-9926-2016,  
**ORCID ID** 0000-0002-7214-0104

**Sergey V. Korneev**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Omsk State Technical University, Omsk, Russia  
**Scopus Author ID** 7006776195

**Dmitriy N. Korotaev**, Dr. of Sci. (Engineering), Associate Professor, of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia  
**Scopus Author ID** 6506823308

**Pavel A. Korchagin**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia  
**Scopus Author ID** 57200726308, **Researcher ID** M-8902-2017,  
**ORCID ID** 0000-0001-8936-5679

**Mark E. Koryagin**, Dr. of Sci. (Engineering), Associate Professor, Siberian State Transport University, Novosibirsk, Russia  
**Scopus Author ID** 12794946600, **Researcher ID** M-1500-2013,  
**ORCID ID** 0000-0002-1976-7418

**Valeriy M. Kurganov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Tver State University, Tver, Russia  
**ORCID ID** 0000-0001-8494-2852

**Sergey N. Leonovich**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Belarusian National Technical University, Minsk, the Republic of Belarus  
**Scopus Author ID** 55887733300, **Researcher ID** A-4757-2016,  
**ORCID ID** 0000-0002-2378-3947

**Valeriy S. Lesovik**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Corresponding Member of RAASN, BSTU named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia  
**Scopus Author ID** 55887733300, **Researcher ID** A-4757-2016  
**ORCID ID** 0000-0002-2378-3947

**Sergey A. Makeev**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia  
**ORCID ID** 0000-0002-2915-982X

**Sergey A. Matveev**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia  
**Scopus Author ID** 56297305000,  
**ORCID ID** 0000-0001-7362-0399

**Taalibek I. Matkerimov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, KSTU named after I. Razzakova, Bishkek, Kyrgyz Republic  
**Researcher ID** P-2811-2017, **ORCID ID** 0000-0001-5393-7700

**Vitaliy A. Meshcheryakov**, Dr. of Sci. (Engineering), Associate Professor, Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia  
**Scopus Author ID** 7006700218, **Researcher ID** H-2077-2016, **ORCID ID** 0000-0001-9913-2078

**Sergey M. Mochalin**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia  
**Scopus Author ID** 6507433262

**Yuriy V. Nemirovsky**, Dr. of Sci. (Physics and Mathematics), Professor of the Federal State Budgetary Institution of Science «The Institute of Theoretical and Applied Mechanics named after S.A. Khristianovich» of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia  
**Scopus Author ID** 12759501600, **ORCID ID** 0000-0002-4281-4358

**Alexandr N. Novikov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Orel State University named after I.S. Turgenev, Orel, Russia  
**Scopus Author ID** 57077906200, **Researcher ID** B-9082-2016, **ORCID ID** 0000-0001-5496-4997

**Yana A. Peregood**, Dr. of Sci. (Economics), Professor, Higher School of Economics in Warsaw, Warsaw, Poland  
**Scopus Author ID** 26649146500, **Researcher ID** A-1858-2014, **ORCID ID** 0000-0003-1774-5220

**Luca Placidi**, Dr. of Sci. (Engineering), Associated Professor, International Telematic University (UNINETTUNO), Rome, Italy  
**Scopus Author ID** 57199322424, **ORCID ID** 0000-0002-1461-3997

**Vladimir P. Podshivalov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Belarusian National Technical University, Minsk, the Republic of Belarus  
**ORCID ID** 0000-0002-2529-6018, **Researcher ID** E-4066-2018

**Andrey B. Ponomarev**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Head of the Department of Construction Production and Geotechnics, Perm National Research Technical University, Perm, Russia  
**Scopus Author ID** 6603146403, **Researcher ID** A-8668-2013, **ORCID ID** 0000-0001-6521-9423

**Vladimir I. Rassokha**, Dr. of Sci. (Engineering), Associate Professor, Professor, Orenburg State University, Orenburg, Russia  
**Scopus Author ID** 57193742928, **Researcher ID** M-3242-2017, **ORCID ID** 0000-0002-7836-2242

**Sergey V. Saveliev**, Dr. of Sci. (Engineering), Associate Professor, of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Russia  
**Scopus Author ID** 57159787800, **ORCID ID** 0000-0002-4034-2457

**Václav Skala**, Professor of the West Bohemia University, Plsen, Czech Republic  
**Scopus Author ID** 7004643209, **Researcher ID** F-9141-2011, **ORCID ID** 0000-0001-8886-4281

**Yuriy V. Trofimenko**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI) Moscow, Russia  
**Scopus Author ID** 56098551600, **Researcher ID** N-7846-2018, **ORCID ID** 0000-0002-3650-5022

**Leonid A. Khmara**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Pridneprovskaya State Academy of Construction and Architecture, Dnepropetrovsk, Ukraine  
**Scopus Author ID** 6505880056

**Vasily G. Khomchenko**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Omsk State Technical University, Omsk, Russia  
**Scopus Author ID** 6603880234, **Researcher ID** P-8539-2015, **ORCID ID** 0000-0003-3151-7937

**Mikhail N. Chekardovskiy**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia  
**Scopus Author ID** 57192297387, **Researcher ID** C-3414-2019, **ORCID ID** 0000-0002-7166-1936

**Zhirkalbek S. Sharshembiev**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Scriabin, Bishkek, Kyrgyz Republic

**Vitaliy V. Shcherbakov**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "the Siberian State Automobile and Highway University (SibADI)", Omsk, Russia  
**Scopus Author ID** 57034922100, **Researcher ID** N-1716-2017, **ORCID ID** 0000-0002-3084-2271

**Edwin Koźniewski**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Bialystok, Poland  
**Scopus Author ID** 9843546900, **Researcher ID** N-3447-2017, **ORCID ID** 0000-0001-7052-9602

**Natalia V. Yakunina**, Dr. of Sci. (Engineering), Associate Professor, Professor, Orenburg State University, Orenburg, Russia  
**Scopus Author ID** 55673113100, **Researcher ID** E-9038-2015, **ORCID ID** 0000-0002-8952-2694

**Nikolai N. Yakunin**, Dr. of Sci. (Engineering), Professor, Orenburg State University, Orenburg, Russia  
**Scopus Author ID** 6603541652, **Researcher ID** E-9035-2015, **ORCID ID** 0000-0001-6282-2331

**Valentina S. Cherkashina**  
 Executive Journal Secretary  
 e-mail: vestnik\_sibadi@sibadi.org

**Elena V. Sadina**  
 Director of the Publishing and Printing Complex  
 e-mail: sadina.elena@gmail.com

**Natalia K. Lankina**  
 Journal Interpreter  
 e-mail: lankinank@yandex.ru

**Oksana A. Soboleva**  
 Journal Corrector  
 e-mail: riosibadi@gmail.com

## РАЗДЕЛ I. ТРАНСПОРТНОЕ, ГОРНОЕ И СТРОИТЕЛЬНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

*А.П. Щербаков*

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ  
ОБРАБОТКИ НА СВОЙСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ РАБОЧИХ  
МЕХАНИЗМОВ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН..... 664**

*В.А. Николаев*

**ЗАТРАТЫ ЭНЕРГИИ НА РЕЗАНИЕ ГРУНТА КОВШАМИ АГРЕГАТА  
НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ  
ПОДСТИЛАЮЩЕГО СЛОЯ АВТОДОРОГИ..... 676**

## РАЗДЕЛ II. ТРАНСПОРТ

*А.Н. Новиков, И.А. Новиков, Н.А. Загородний, А.С. Семькина*

**РАЗРАБОТКА НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАРЬЕРНОГО ТРАНСПОРТА ..... 690**

*И.Н. Якунин*

**ВЛИЯНИЕ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР И СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА  
АВАРИЙНОСТЬ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ В ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ ..... 704**

*А.Ю. Михайлов, Е.Л. Попова*

**АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РАСЧЕТА ИНТЕРВАЛОВ СЛЕДОВАНИЯ  
В ГЛАВНЫХ ПОТОКАХ ДЛЯ ПРЕОБЛАДАЮЩИХ ДОРОЖНЫХ УСЛОВИЙ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ..... 714**

*И.А. Новиков, А.Г. Шевцова, А.А. Кравченко, А.Г. Бурлуцкая*

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ АДАПТАЦИИ МОДЕЛИ РЕГУЛИРУЕМОГО  
ПЕРЕСЕЧЕНИЯ..... 726**

*А.Н. Котомчин, Ю.В. Штефан, В.А. Зорин*

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ХРОМИРОВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ..... 736**

## РАЗДЕЛ III. СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

*И.И. Подшивалов, А.В. Журавлев*

**МОДЕЛИРОВАНИЕ КИРПИЧНОГО ЗДАНИЯ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ  
НА СВАЙНОМ ФУНДАМЕНТЕ..... 754**

*А.А. Лыткин, Г.Б. Старков, Е.Я. Вагнер*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛИТОВОГО  
ШЛАМА ДЛЯ УСТРОЙСТВА МОНОЛИТНЫХ СЛОЕВ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД  
МЕТОДОМ ХОЛОДНОГО РЕСАЙКЛИНГА ..... 764**



## PART I. TRANSPORT, MINING AND MECHANICAL ENGINEERING

*Alexander P. Scherbakov*

**EXPERIMENTAL STUDIES OF HEAT TREATMENT INFLUENCE  
ON THE WELDED CONNECTIONS PROPERTIES IN WORKING MECHANISMS  
OF ROAD BUILDING..... 665**

*Vladimir A. Nikolaev*

**ENERGY EXPENDITURE ON GROUND CUTTING BY CONTINUOUS ACTION  
BUCKETS TO FORM THE UNDERLYING LAYER OF THE ROAD ..... 677**

## PART II. TRANSPORT

*Alexander N. Novikov, Ivan A. Novikov, Nikolay A. Zagorodnij, Alla S. Semykina*

**DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL APPROACHES  
TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF QUARRY TRANSPORT OPERATION ..... 691**

*Ivan N. Yakunin*

**INFLUENCE OF HIGH TEMPERATURES AND SOLAR RADIATION  
ON ACCIDENTS ON ROAD TRANSPORT IN THE SUMMER ..... 705**

*Alexander Yu. Mikhailov, Ekaterina L. Popova*

**ANALYSIS OF MATHEMATICAL MODELS FOR CALCULATING FOLLOWING  
INTERVALS IN MAIN FLOWS THE PREVAILING ROAD CONDITIONS  
IN THE RUSSIAN FEDERATION..... 715**

*Ivan A. Novikov, Anastasia G. Shevtsova, Andrey A. Kravchenko, Alina G. Burlutskaya*

**DEVELOPMENT OF A PROCEDURE FOR ADAPTING A MODEL  
OF ADJUSTABLE INTERSECTION..... 727**

*Aleksei N. Kotomchin, Yurii V. Shtefan, Vladimir A. Zorin*

**SIMULATION OF CURRENT OUTPUT DURING CHROME PLATING  
OF PARTS FOR HARDENING AND CAR PARTS RESTORATION..... 737**

## PART III. CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

*Ivan I. Podshivalov, Alexey V. Zhuravlev*

**MODELING OF A BRICK BUILDING OF HIGH STOREYS  
ON A PILE FOUNDATION ..... 755**

*Alexander A. Lytkin, Gleb B. Starkov, Evgeniy Ya. Wagner*

**RESEARCH OF THE EFFICIENCY OF THE USE OF BELITE SLUDGE  
FOR THE DEVICE OF MONOLITHIC LAYERS OF ROAD CLOTHES  
BY THE METHOD OF COLD RECYCLING ..... 765**