

ISSN 2413-9858



ВЕСТНИК

*науки и образования
Северо-Запада
России*

2020, Т.6, №4



Калининградское
отделение
Российской
Инженерной
Академии



Министерство
образования
Калининградской
области

[www:vestnik-nauki.ru](http://www.vestnik-nauki.ru)

ISSN 2413-9858



JOURNAL

*of Science and Education
of North-West
Russia*

2020, V.6, No4



Kaliningrad
regional branch
of Russian
Engineering
Academy



Ministry of
the Kaliningrad
region
education

[www:vestnik-nauki.ru](http://www.vestnik-nauki.ru)

Вестник науки и образования Северо-Запада России: научное рецензируемое электронное издание, 2020, Т.6, №4.

Редакционный совет

Председатель:

Гусев Борис Владимирович, д-р техн. наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, Президент Российской и Международной инженерных академий (Москва, Россия).

Сопредседатель:

Трусенева Светлана Сергеевна, министр образования Калининградской области (Калининград, Россия)

Члены редакционного совета:

Наумов Владимир Аркадьевич, д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала «Вестник науки и образования Северо-Запада России» (Калининград, Россия).

Пугачев Игорь Николаевич, д-р техн. наук, доцент (Хабаровск, Россия).

Пухаренко Юрий Владимирович, д-р техн. наук, профессор, член-корреспондент Российской академии архитектуры и строительных наук (Санкт-Петербург, Россия).

Степанова Валентина Федоровна, д-р техн. наук, профессор (Москва, Россия).

Тамразян Ашот Георгиевич, д-р техн. наук, профессор (Москва, Россия).

Чернышов Евгений Михайлович, д-р техн. наук, профессор, действительный член Российской академии архитектуры и строительных наук (Воронеж, Россия).

Guoliang Zhang, Doctor of Technical Sciences, Professor (Wuhan, China).

Пилипенко Владимир Митрофанович, д-р техн. наук, профессор, иностранный член Российской академии архитектуры и строительных наук (Минск, Беларусь).

Учредитель журнала – Калининградское региональное отделение общероссийской общественной организации «Российская инженерная академия»

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций 06.10.2015. Номер свидетельства ЭЛ № ФС 77-63282.

Адрес редакции: 238300, Калининградская область, г. Гурьевск, ул. Заречная, д. 3а

Редакционная коллегия

Главный редактор:

Наумов Владимир Аркадьевич, д-р техн. наук, профессор (Калининград, Россия).

Зам. Главного редактора:

Иванов Леонид Алексеевич, канд. техн. наук, старший научный сотрудник, Вице-президент Российской инженерной академии (Москва, Россия).

Ответственный секретарь:

Шарков Олег Васильевич, д-р техн. наук, доцент (Калининград, Россия).

Члены редакционной коллегии:

Алюков Сергей Викторович, д-р техн. наук, профессор (Челябинск, Россия).

Бондаренко Евгений Александрович, д-р техн. наук, профессор (Новгород, Россия).

Бурьянов Александр Федорович, д-р техн. наук, профессор (Москва, Россия).

Гоц Александр Николаевич, д-р техн. наук, профессор (Владимир, Россия).

Давидюк Алексей Николаевич, д-р техн. наук (Москва, Россия).

Даньков Александр Михайлович, д-р техн. наук, профессор (Могилев, Беларусь).

Ерохин Геннадий Николаевич, д-р физ.-мат. наук, профессор (Калининград, Россия).

Ивасышин Генрих Степанович, д-р техн. наук, профессор (Псков, Россия).

Кабашкин Игорь Владимирович, д-р техн. наук, Dr.hab.sc.ing., профессор (Рига, Латвия).

Камышников Алексей Иванович, д-р техн. наук, доцент (Калининград, Россия).

Корягин Сергей Иванович, д-р техн. наук, профессор (Калининград, Россия).

Кришан Анатолий Леонидович, д-р техн. наук, профессор (Магнитогорск, Россия).

Лебская Татьяна Константиновна, д-р техн. наук, профессор (Киев, Украина).

Липский Владимир Константинович, д-р техн. наук, профессор (Полоцк, Беларусь).

Ложкин Виталий Петрович, д-р техн. наук, профессор (Калининград, Россия).

Мезенова Ольга Яковлевна, д-р техн. наук, профессор (Калининград, Россия).

Мыльник Владимир Владимирович, д-р экон. наук, профессор (Москва, Россия).

Муромцев Александр Борисович, д-р ветеринар. наук, профессор (Калининград, Россия).

Сербиновский Борис Юрьевич, д-р экон. наук, профессор (Ростов-на-Дону, Россия).

Тележкин Владимир Фёдорович, д-р техн. наук, профессор (Челябинск, Россия).

Фаликман Вечеслав Рувимович, д-р материаловедения, профессор (Москва, Россия).

Фёдоров Сергей Васильевич, д-р техн. наук, профессор (Калининград, Россия).

Чупров Сергей Витальевич, д-р экон. наук, профессор (Иркутск, Россия).

Шиляев Сергей Александрович, д-р техн. наук, профессор (Ижевск, Россия).

Jorg-Thomas Morsel, Doctor of Technical Sciences, Professor (Altlandsberg, Germany).

Journal of Science and Education of North-West Russia: Scientific peer-reviewed Electronic Journal, 2020, V.6, No4.

Editorial Council

Chairman::

Boris V. Gusev, Doctor of Technical Sciences, Professor, Member-correspondent Russian Academy of Sciences, President of Russian and International Engineering Academies (Moscow, Russia).

Co-chair:

Svetlana S. Truseneva, Minister of the Kaliningrad Region Education (Kaliningrad, Russia)

The members of the Editorial Council

Vladimir A. Naumov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Editor in chief «Journal of Science and Education of North-West Russia» (Kaliningrad, Russia).

Igor N. Pugachev, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor (Khabarovsk, Russia).

Yuriy V. Pukhareenko, Doctor of Technical Sciences, Professor, Member-correspondent Russian Academy of Architecture and Building Sciences (Saint-Petersburg, Russia).

Valentina F. Stepanova, Doctor of Technical Sciences, Professor (Moscow, Russia).

Ashot G. Tamrazyan, Doctor of Technical Sciences, Professor (Moscow, Russia).

Evgeniy M. Chernyshov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Full member Russian Academy of Architecture and Building Sciences (Voronezh, Russia).

Guoliang Zhang, Doctor of Technical Sciences, Professor (Wuhan, China).

Vladimir M. Pilipenko, Doctor of Technical Sciences, Professor, Foreign member Russian Academy of Architecture and Building Sciences (Minsk, Belarus).

The Journal founder – Kaliningrad regional branch of all-Russian public organization «Russian engineering Academy».

Registered by the Federal Service for supervision in the sphere of Telecom, information technologies and mass communications 06.10.2015. The certificate number ЭЛ № ФС 77-63282.

Address: 238000, Kaliningrad region, city of Gurievsk, Zarechnaya st., 3A

Editorial Board

Editor in chief:

Vladimir A. Naumov, Doctor of Technical Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

Deputy chief editor:

Leonid A. Ivanov, Candidate of Technical Sciences, Senior researcher, Vice-President of Russian engineering Academy (Moscow, Russia).

Executive Secretary:

Oleg V. Sharkov, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor (Kaliningrad, Russia).

The members of the Editorial Board:

Sergey V. Alyukov, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor (Chelyabinsk, Russia).

Evgenii A. Bondarenko, Doctor of Technical Sciences, Professor (Novgorod, Russia).

Oleksandr F. Buryanov, Doctor of Technical Sciences, Professor (Moscow, Russia).

Alexander N. Gotz, Doctor of Technical Sciences, Professor (Vladimir, Russia).

Alexei N. Davidiyuk, Doctor of Technical Sciences, Professor (Moscow, Russia).

Alexander M. Dankov, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor (Mogilev, Belarus).

Gennady N. Erokhin, Dr of Physical and Mathematical Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

Henrikh S. Ivasishin, Doctor of Technical Sciences, Professor (Pskov, Russia)

Igor V. Kabashkin, Dr. Hab. Sc. Ing., Professor (Riga, Latvia).

Alexei I. Kamyshnikov, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor (Kaliningrad, Russia).

Sergey I. Koryagin, Doctor of Technical Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

Anatoly L. Krishan, Doctor of Technical Sciences, Professor (Magnitogorsk, Russia).

Tatyana K. Lebskaya, Doctor of Technical Sciences, Professor (Kyiv, Ukraine).

Vladimir K. Lipsky, Doctor of Technical Sciences, Professor (Polotsk, Belarus).

Vitaly P. Lozhkin, Doctor of Technical Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

Olga J. Mezenova, Doctor of Technical Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

Vladimir V. Myl'nikov, Doctor of Doctor of Economic Sciences, Professor (Moscow, Russia).

Aleksandr B. Muromtsev, Doctor of Veterinary Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

Boris Yu. Serbinovskiy, Doctor of Doctor of Economic Sciences, Professor (Rostov-on-Don, Russia).

Vladimir F. Telezhkin, Doctor of Technical Sciences, Professor (Chelyabinsk, Russia).

Vecheslav R. Falikman, Doctor of Materials Science, Professor (Moscow, Russia).

Sergey V. Fedorov, Doctor of Technical Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

Sergei V. Chupro, Doctor of Economic Sciences, Professor (Irkutsk, Russia).

Sergei A. Shilyaev, Doctor of Technical Sciences, Professor (Izhevsk, Russia).

Jorg-Thomas Morsel, Doctor of Technical Sciences, Professor (Altlandsberg, Germany).