

ISSN 2413-9858



# ВЕСТНИК

науки и образования  
Северо-Запада  
России

---

2023, Т.9, №2

---



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*

---

*2023, V.9, No2*

---



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, 2023, Т.9, №2.

#### 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).

**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

**Journal of Science and Education of North-West Russia:** Scientific Peer-reviewed Electronic Journal, 2023, V.9, No2.

#### 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).

**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

## Редакционная коллегия

*Главный редактор:*

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

*Ответственный секретарь:*

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

*Члены редакционной коллегии:*

**Агеев Олег Вячеславович**, д-р техн. наук, доцент (Калининград, Россия).

**Великанов Николай Леонидович**, д-р техн. наук (Калининград, Россия).

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

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

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

**Рудинский Игорь Давидович**, д-р пед. 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).

**Фатыхов Юрий Агдамович**, д-р техн. наук, профессор (Калининград, Россия).

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

## Editorial Board

*Editor in chief:*

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

*Executive Secretary:*

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

*The members of the Editorial Board:*

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

**Nikolay L. Velikanov**, Doctor of Technical Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

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

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

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

**Igor D. Rudinskiy**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

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

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

**Yuriy A. Fatykhov**, Doctor of Technical Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

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

## СОДЕРЖАНИЕ

### Пищевые системы

- Агеев О.В., Лизоркина О.А., Самойлова Н.В.** Анализ методологических принципов моделирования гибких пищевых систем..... 7–24
- Михайлова Ю.А., Бородин С.С.** Использование ферментов растительного происхождения в технологии мягких сыров..... 25–32

### Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология

- Васильева Е.В., Федоров В.М.** Сборные элементы сооружений мелиоративных систем из бетона на некондиционных заполнителях..... 33–42
- Наумов В.А.** Определение отметки дна реки Мамоновки по результатам измерений из гидрологических ежегодников..... 43–50

### Технические науки

- Оленев Е.А.** Расчет радиационно-конвективныхрекуператорных установок..... 51–63
- Май С., Кузин В., Ван Н.** Механореактивные ионные эластомеры со сверхрастяжимостью, высокой ударной вязкостью, стойкостью к усталости и экстремальным температурам..... 64–75
- Богданов М.Д., Рудинский И.Д.** Использование генетического алгоритма для решения задачи поиска оптимального пути..... 76–88
- Трещев А.А., Кузнецова В.О.** Исследование влияния водородосодержащей среды на напряженно-деформированное и предельное состояния цилиндрической оболочки из титанового сплава..... 89–104

### Экономические науки

- Сербиновская Н.В., Сербиновский Б.Ю.** Совершенствование управления персоналом торговой организации: современные вызовы и тренды (Часть 2) 105–114

### Исследования молодых ученых

- Лагуточкин А.А.** Сравнительная оценка показателей энергоэффективности осевых насосов..... 115–126

## CONTENT

### Food systems

- Ageev O.V., Lizorkina O.A., Samojlova N.V.** Analysis of methodological principles of flexible food systems modeling..... 7–24
- Mikhaylova Ju.A., Borodin S.S.** The use of plant-based enzymes in soft cheese technology..... 25–32

### Hydraulic engineering, hydraulics and engineering hydrology

- Vasilieva E.V., Fedorov V.M.** Prefabricated elements of reclamation systems structures made of concrete on substandard aggregates..... 33–42
- Naumov V.A.** Determination of the mamonovka river bottom mark based on the results of measurements from hydrological yearbooks..... 43–50

### Technical sciences

- Olenev E.A.** Calculation of radiation-convective recuperator installations..... 51–63
- Mai X., Kuzin V., Wang N.** Mechanoresponsive ionic elastomers with ultra-stretchability, high toughness, fatigue resistance, and extreme temperature resistance..... 64–75
- Bogdanov M.D., Rudinskiy I.D.** Using a genetic algorithm for solving the problem of searching the optimal path..... 76–88
- Treshev A.A., Kuznetsova V.O.** Study of the influence of a hydrogen-containing medium on the stress-strain and limit state of a cylindrical shell made of a titanium alloy.. 89–104

### Economic sciences

- Serbinovskaya N.V., Serbinovskiy B.Yu.** Improving the personnel management of a trade organization: modern challenges and trends (Part 2)..... 105–114

### Research young scientists

- Lagutochkin A.A.** Comparative assessment of energy efficiency indicators of axial pumps..... 115–126