

# **ВЕСТНИК КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Журнал выходит на русском языке с января 2008 года  
Периодичность - 4 раз в год

<b>Главный редактор</b>	АБДУЛЛАЗЯНОВ Э.Ю.
<b>Второй главный редактор</b>	АХМЕТОВА И.Г.
<b>Заместитель главного редактора</b>	STANIMIR VALTCHEV
<b>Ответственный секретарь</b>	ГРАЧЕВА Е.И.
<b>Научный редактор</b>	КАЛИНИНА М.В.
<b>Редактор</b>	МАЙОРОВА Е.С.

## **ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ ЖУРНАЛА:**

### **ВАК:**

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ  
РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

### **РИНЦ:**

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ  
СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ  
ПРИБОРЫ, СИСТЕМЫ И ИЗДЕЛИЯ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

<b>Свидетельство о регистрации СМИ:</b>	Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций ПИ № ФС77-34079 от 14 ноября 2008 г.
<b>Подписка:</b>	Каталог интернет-подписки «Почта России» – П6739
<b>Сайт:</b>	<a href="http://www.vkgeu.ru">www. vkgeu.ru</a>
<b>Издатель:</b>	Казанский государственный энергетический университет
<b>Адрес издателя:</b>	420066, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, 51
<b>Адрес редакции:</b>	420066, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, 51
<b>Тел./факс:</b>	+7 (843) 527-92-76
<b>Типография:</b>	ООО "ФОЛИАНТ"
<b>Адрес типографии:</b>	420111 Республика Татарстан, г. Казань, ул. Профсоюзная, 17 в
<b>Email:</b>	<a href="mailto:vkgeu@bk.ru">vkgeu@bk.ru</a>

# **ВЕСТНИК КАЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

---

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ**

**2025  
Т.17, № 1**

**ISSN 2072-6007  
(Print)**

---

**Решением ВАК России включен в Перечень рецензируемых  
научных изданий**

**УЧРЕДИТЕЛИ:**

Казанский государственный энергетический университет

**ИЗДАТЕЛЬ:**

Казанский государственный энергетический университет

Журнал освещает фундаментальные и прикладные исследования, а также дискуссионные вопросы по проблемам энергетики и связанными с ней отраслями производства и науки.

В Журнале публикуются результаты открытых научных исследований, выполняемых учеными научных учреждений, высших учебных заведений, иных организаций и граждан, ведущих научные исследования в порядке личной инициативы.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Kolcun Michail, Stanimir Valtchev, Бочкарев И.В., Брякин И.В., Валеева Ю.С., Ваньков Ю.В., Виноградов А.В., Гизатуллин З.М., Грачева Е.И., Довгун В.П., Жаданов В.И., Зверева Э.Р., Зорина Т.Г., Ившин И.Г., Кабаева Г.Д., Колибаба В.И., Лаптев А.Г., Маилян Л.Р., Мингалеева Г.Р., Новикова С.В., Оразбаев Б.Б., Сабитов Л.С., Сафин А.Р., Торкунова Ю.В., Федотов А.И., Чиркова И.Г.

**Свидетельство о регистрации СМИ:**

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций ПИ № ФС77-34079 от 14 ноября 2008 г.

**Publisher: Kazan State Power Engineering University****Editor-in-Chief: EDWARD Yu. ABDULLAZYANOV****Second Editor in Chief: IRINA G. AKHMETOVA****Deputy Chief Editor: STANIMIR VALTCHEV****Executive Secretary of the journal: ELENA I. GRACHEVA****Journal science editor: MARINA V. KALININA****Editor: EKATERINA S. MAJOROVA**

The Journal publishes the results of open scientific research carried out by scientists of scientific institutions, higher educational institutions, other organizations and citizens conducting research in the form of a personal initiative. The following materials are accepted for publication: original articles; scientific reviews; reviews; short messages; reference materials.

**Sections:**

ENERGY SYSTEMS AND COMPLEXES

ELECTRICAL COMPLEXES AND SYSTEMS

REGIONAL AND SECTORAL ECONOMY

SYSTEM ANALYSIS, MANAGEMENT AND PROCESSING OF INFORMATION

CONSTRUCTION STRUCTURES, BUILDINGS AND STRUCTURES

MEDICAL DEVICES, SYSTEMS AND MEDICAL PRODUCTS

**Editorial board:**

Kolcun Michail, Stanimir Valtchev, Bochkarev Igor, Briakin Ivan, Valeeva Yuliya, Vankov Yury, Vinogradov Alexander, Gizatullin Zinnur, Gracheva Elena, Dovgun Valery, Zhadanov Victor, Zvereva Elvira, Zorina Tatyana, Igor Ivshin, Kabaeva Gulnara, Kolibaba Vladimir, Laptev Anatoly, Mailyan Levon, Mingaleeva Guzel, Novikova Svetlana, Orazbaev Batyr, Sabitov Linar, Safin Alfred, Torkunova Yuliya, Fedotov Alexander, Chirkova Irina.

**Address** Krasnoselskaya str. 51, 420066, Kazan, Republic of Tatarstan,  
Russian Federation

**Tel./fax:** +7 (843) 527-92-76

**Printing House:** LLC «FOLIANT»

**Address of the printing house** 420111, Republic of Tatarstan, g. Kazan, Str. Trade Union, 17 V

**Email:** vkgeu@bk.ru

**Site:** <https://vkgeu.ru/>

© «KAZAN STATE POWER ENGINEERING UNIVERSITY BULLETIN», 2025.

## СОДЕРЖАНИЕ

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

- АБДУЛЛАЗЯНОВ Э.Ю., САБИТОВ Л.С., ПОПОВ А.О., ГАРЬКИН И.Н.  
Геотехнический расчет влияния строительства объектов энергетики на  
окружающую застройку 3

## ПРИБОРЫ, СИСТЕМЫ И ИЗДЕЛИЯ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

- СУДАКОВ Д.Е., ФРОЛОВ С.В. Система поддержки принятия врачебных  
решений для педиатрических пациентов с врожденными пороками сердца 10

## ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

- ЗАЙНИЕВ А.В., ХАКИМЬЯНОВ М.И. Комплексная диагностика  
неисправностей синхронного генератора с возбуждением от постоянных магнитов в  
составе газопоршневого агрегата с использованием нейронных сетей 23
- БОБОЖАНОВ М.К., ДАВЛЕТОВ И.Ю., МУСТАЕВ Р.А., ПОПКОВА О.С,  
МАТКАРИМОВ С.К. Разработка и исследование бесконтактного коммутационного  
устройства для потребителей напряжением 0,4 кВ, подключенных к  
комбинированной сети 38
- ВОДЕННИКОВ Д.А., ЖИЛКИНА Ю.В. Сравнительно-оценочный анализ  
зарядно-защитных станций для беспилотных летательных аппаратов 51

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ

- АХМЕТОВА И.Г., САБИРЗАНОВ А.Я., НУРИСЛАМОВА А.Р., АХМЕТОВ  
Д.Т. Совершенствование системы централизованного теплоснабжения: анализ и  
предложения по повышению надежности 71
- ХАЗИАХМЕТОВА Э.Р., ВАНЬКОВ Ю.В., ЗИГАНШИН Ш.Г., АХМЕТОВА  
Г.М., ПАВЛОВ Г.И. Повышение энергоэффективности объектов теплоэнергетики  
при работе с хладоносителями с низкими температурами 80
- ГАПОНЕНКО С.О., КОНДРАТЬЕВ А.Е., АХМЕТОВА Р.В., КАЛИНИНА  
М.В. Аналитический обзор результатов экспериментального исследования  
распространения виброакустических колебаний в стеклопластиковом трубопроводе 92

## РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

- АБРАМОВА А.В., МИНГАЛИЕВ З.С. Траектория развития научной  
организации процессов управления в ракурсе истории электроэнергетики  
Татарстана 104
- ГИБАДУЛЛИН А.А. Техничко-экономическая оценка теплоснабжающего  
комплекса России: проблемы и устойчивое развитие 119
- АБДУЛЛАЗЯНОВ Э. Ю., ДОЛОТИН А.И., ШИФРИН И.О., МИНАЕВ К.Д.  
Оценка экономической деятельности межрегиональной электросетевой  
организации 31

## CONTENTS

## CONSTRUCTION STRUCTURES, BUILDINGS AND STRUCTURES

- ABDULLAZYANOV E.Y., SABITOV L.S., POPOV A.O., GARKIN I.N.  
Geotechnical calculation of the impact of construction of energy facilities on the surrounding development 3

## MEDICAL DEVICES, SYSTEMS AND MEDICAL PRODUCTS

- SUDAKOV D.E., FROLOV S.V. Clinical decision support system for pediatric patients with congenital heart defects 10

## ELECTRICAL COMPLEXES AND SYSTEMS

- ZAYNIEV A.V., KHAKIMYANOV M.I. Comprehensive diagnostics of malfunctions of a permanent magnet synchronous generator as part of a gas piston unit using neural 23
- BOBOJANOV M.K., DAVLETOV I.Y., MUSTAEV R.A., POPKOVA O.S., MATKARIMOV S.K. Development and research of a contactless switching device for 0.4 kV consumers connected to a combined network 38
- VODENNIKOV D.A., ZHILKINA YU.V. Comparative and evaluative analysis of charging and protective stations for unmanned aerial vehicles 51

## ENERGY SYSTEMS AND COMPLEXES

- AKHMETOVA I.G., SABIRZANOV A.YA., NURISLAMOVA A.R., AKHMETOV D.T. Improving the district heating system: analysis and proposals to increase reliability 71
- KHAZIAKHMETOVA E.R., VANKOV Y.V., ZIGANSHIN SH. G., AHMETOVA G.M, PAVLOV G.I. Increasing the energy efficiency of thermal power facilities when operating using coolants with low coolant temperatures 80
- GAPONENKO S.O., KONDRATIEV A.E., AKHMETOVA R.V., KALININA M.V. Analytical review of the results of an experimental study of the propagation of vibroacoustic vibrations in a fiberglass pipeline 92

## REGIONAL AND INDUSTRY ECONOMY

- ABRAMOVA A.V., MINGALIEV Z.S. The trajectory of the development of the scientific organization of management in the history of the electric power industry of Tatarstan 104
- GIBADULLIN A.A. Technical and economic assessment of the heat supply complex of Russia: problems and sustainable development 119
- ABDULLAZYANOV E.YU., DOLOTIN A.I., SHIFRIN I.O., MINAEV K.D. Assessment of the economic activity of the interregional electric grid organization 131