

# **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.

## **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

<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

2024  
Т.16, № 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

АХМЕТОВА И.Г.  
АЙМЕНОВ Ж.Т.  
БОЧКАРЕВ И.В.  
БРЯКИН И.В.  
ВАЛЕЕВА Ю.С.  
ВАНЬКОВ Ю.В.  
ВИНОГРАДОВ А.В.  
ГИЗАТУЛЛИН З.М.  
ГРАЧЕВА Е. И.  
ДОВГУН В.П.  
ЗВЕРЕВА Э.Р.

ЗОРИНА Т.Г.  
ИВШИН И.В.  
КАБАЕВА Г.Д.  
КОЛИБАБА В.И.  
ЛАПТЕВ А.Г.  
МАИЛЯН Л.Р.  
МИНГАЛЕЕВА Г.Р.  
НОВИКОВА С.В.  
ОРАЗБАЕВ Б.Б.  
РАДАЙКИН О.В.  
САБИТОВ Л.С.

САФИН А.Р.  
ТОРКУНОВА Ю.В.  
ФЕДОТОВ А.И.  
ЧИРКОВА И.Г.  
KOLCUN MICHAEL  
TAN LIGUO  
STANIMIR VALTCHEV

**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**

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

**Editorial board:**

AKHMETOVA IRINA

AIMENOV ZHAMBUL

BOCHKAREV IGOR

BRYAKIN IGOR

VALEEVA JULIYA

VANKOV YURY

VINOGRADOV ALEKSANDER

GIZATULLIN ZINNUR

GRACHEVA ELENA

DOVGUN VALERY

ZVEREVA ELVIRA

ZORINA TATYANA

IVSHIN IGOR

KABAEVA GULNARA

KOLIBABA VLADIMIR

LAPTEV ANATOLIY

MINGALEEVA GUZEL

MAILYAN LEVON

NOVIKOVA SVETLANA

ORAZBAEV BATYR

RADAYKIN OLEG

SABITOV LINAR

TORKUNOVA YULIYA

SAFIN ALFRED

FEDOTOV ALEXANDER

CHIRKOVA IRINA

KOLCUN MICHAIL

TAN LIGUO

STANIMIR VALTCHEV

**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/>

## СОДЕРЖАНИЕ

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

- АБДУЛЛАЗЯНОВ Э. Ю., СТАРЦЕВА Ю.В., ГАДАБОРШЕВА Т.В.,  
КАРМАНОВ А.В., ГАРЬКИН И.Н. Моделирование движения воздушных масс в котлованах при строительстве объектов энергетического комплекса 3
- ЧЕСНОКОВ А.В., МИХАЙЛОВ В.В., АБДУЛЛАЗЯНОВ Э.Ю., САБИТОВ  
Л.С. Работа под нагрузкой предварительно напряженной вантовой  
конструкции покрытия 11

## ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

- ПЕТРОВ Т.И., ГАЛЕЕВА Р.У., ШАКУРОВА З.М., МИФТАХОВА Н.К.,  
ХАСАНОВ Ш.Р., RANJAN KUMAR ВЕНЕРА. Работа с программным  
обеспечением DVT CUSTOMER при взаимодействии с учебным стендом  
имитации работы электромобиля 27
- КАПАНСКИЙ А.А. Современные стратегии использования  
искусственного интеллекта для предотвращения аварий в технических  
системах ресурсоснабжения 38
- МАЛЁВ Н.А. Исследование цифровых моделей чувствительности  
следящего электропривода 52

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ

- СОЛОВЬЕВА О.В., СОЛОВЬЕВ С.А., ШАКУРОВА Р.З. Обзор  
современных высокопористых ячеистых бетонов и композитов на их основе 70
- ТИМОФЕЕВА С.С., МИНГАЛЕЕВА Г.Р., КАЗБАКОВА И.Р., НАУМОВА  
А.А. Оценка эффективности применения альтернативного топлива в  
газоперекачивающих агрегатах 89
- МУРАВЬЕВ А.В., КОЖУХОВ Н.Н., ПРУТСКИХ Д.А., ИЛЬИН В.К.  
Исследование теплогидравлических характеристик криволинейного канала с  
кольцевыми турбулизаторами 102
- КОНДРАТЬЕВ А.Е., АНЦУПОВ Н.А. Энергетическая установка на  
основе двигателя Стирлинга для создания искусственной гравитации в  
ближнем космосе 117

## РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

- ДЕМЧУК О.В. Актуальные проблемы использования ESG-  
инвестирования в рыбной отрасли РФ 127
- БАЛАХОНОВ С.Ю. Организационно-экономические модели и  
механизмы повышения эффективности теплоснабжения городских  
потребителей 139
- КОРКИН В.С. Механизм выбора наилучшей структуры управления  
инновациями при коллаборации университетов и производственных  
предприятий 151
- ЧИБЕЛЬ Н.В., ПАЛКИНА Е.С. Ценообразование в гражданском  
судостроении: проблемы и способы решения 163
- АХМЕТОВА И.Г., МАЙНАКСКИЙ Э.М., ПОПОВ А.Е. О возможностях и  
перспективах использования электропотребления в качестве индикатора  
оценки экономического развития муниципальных образований субъекта РФ  
(на примере Республики Татарстан) 178

## CONTENTS

## CONSTRUCTION STRUCTURES, BUILDINGS AND STRUCTURES

- ABDULLAZYANOV E. YU., STARTSEVA YU.V., GADABORSHEVA T.V., KARMANOV A.V., GARKIN I.N. Modeling the movement of air masses in pits during the construction of energy complex facilities. 3
- CHESNOKOV A.V., MIKHAILOV V.V., ABDULLAZYANOV E. Y., SABITOV L.S. Structural behavior of pre-stressed cable roof 11

## ELECTRICAL COMPLEXES AND SYSTEMS

- PETROV T.I., GALEEVA R.U., SHAKUROVA Z.M., MIFTAKHOVA N.K., KHASANOV SH.R., RANJAN KUMAR BEHERA. Analysis of the technical level of developments in the field of mobile charging installations for electric transport 27
- KAPANSKY A.A. Modern strategies for using artificial intelligence to avoid accidents in technical resource supply systems 38
- MALEV N.A. Research of digital sensitivity models of a servo drive 52

## ENERGY SYSTEMS AND COMPLEXES

- SOLOVEVA O.V., SOLOVEV S.A., SHAKUROVA R.Z. Review of modern highly porous cellular concrete and composites based on them 70
- TIMOFEEVA S.S., MINGALEEVA G.R., KAZBAKOVA I.R., NAUMOVA A.A. Evaluation of the efficiency of the use of alternative fuel in gas pumping units 89
- MURAVIEV A.V., KOZHUKHOV N.N., PRUTSKIKH D.A., IL'IN V. K. Research of thermal-hydraulic characteristics of a curvilinear channel with annular turbulators 102
- KONDRAT'EV A.E., ANCUPOV N.A. Stirling engine-based power plant for creating artificial gravity in near space 117

## REGIONAL AND INDUSTRY ECONOMY

- DEMCHUK O.V. Current issues of using esg investment in the fishing industry of the Russian Federation 127
- BALAKHONOV S.Y. Organizational and economic models and mechanisms for increasing the efficiency of city consumers heat supply 139
- KORKIN V.S. Mechanism of selecting the best organizational innovation management form in the collaboration of universities and industries 151
- CHIBEL N.V., PALKINA E.S. Pricing in civil shipbuilding: problems and solutions 163
- AKHMETOVA I.G., MAJNAKSKIY E.M., POPOV A.E. Possibilities and prospects of using electricity consumption as an indicator for assessing the economic development of municipalities of the Russian Federation (on the example of the Republic of Tatarstan) 178