

# ВЕСТНИК

---

МОСКОВСКОГО  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО  
ИНСТИТУТА

---

№ 6

2023

---

Теоретический  
и научно-практический журнал

Выходит 6 раз в год

Москва  
Национальный исследовательский университет «МЭИ»

# **BULLETIN**

---

## **OF MOSCOW POWER ENGINEERING INSTITUTE**

---

**№ 6**

**2023**

---

Theoretical  
and scientific and practical journal

Published 6 times a year

**Alternative Title:**

Vestnik Moskovskogo Energeticheskogo Instituta (Vestnik MEI)

**Moscow  
National Research University «MPEI»**

## РЕДКОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

**Роголев Николай Дмитриевич** — главный редактор

Доктор технических наук, ректор НИУ «МЭИ», заведующий кафедрой тепловых электрических станций НИУ «МЭИ»

**Замолодчиков Владимир Николаевич** — заместитель главного редактора

Кандидат технических наук, первый проректор НИУ «МЭИ», профессор кафедры радиотехнических систем НИУ «МЭИ»

**Зайко Елена Семеновна** — организационный редактор

Кандидат технических наук, ведущий инженер отдела «Центр международного сотрудничества и научно-технической информации» НИУ «МЭИ»

### 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

**Амосов Андрей Авенирович**

Доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического и компьютерного моделирования НИУ «МЭИ»

**Большаков Александр Афанасьевич**

Доктор технических наук, профессор кафедры систем автоматизированного проектирования и управления Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета)

**Дубинский Юлий Андреевич**

Доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического и компьютерного моделирования НИУ «МЭИ», заслуженный деятель науки РФ

**Панасенко Григорий Петрович**

Доктор физико-математических наук, профессор института Камилла Жордана, Франция

**Филаретов Геннадий Федорович**

Доктор технических наук, профессор кафедры управления и интеллектуальных технологий НИУ «МЭИ»

### 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

**Андрюшин Александр Васильевич**

Доктор технических наук, профессор кафедры автоматизированных систем управления тепловыми процессами НИУ «МЭИ»

**Аракелян Эдик Койрунович**

Доктор технических наук, профессор кафедры автоматизированных систем управления тепловыми процессами НИУ «МЭИ»

**Биленко Виктор Абрамович**

Доктор технических наук, технический директор ЗАО «Интеравтоматика»

**Большаков Александр Афанасьевич**

Доктор технических наук, профессор кафедры систем автоматизированного проектирования и управления Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета)

**Борисов Вадим Владимирович**

Доктор технических наук, профессор кафедры вычислительной техники филиала НИУ «МЭИ» в г. Смоленске

**Брехов Олег Михайлович**

Доктор технических наук, заведующий кафедрой вычислительных машин, систем и сетей Московского авиационного института

**Еремеев Александр Павлович**

Доктор технических наук, профессор кафедры прикладной математики и искусственного интеллекта НИУ «МЭИ»

**Зинченко Людмила Анатольевна**

Доктор технических наук, профессор кафедры ИУ-4 МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва

**Котенко Игорь Витальевич**

Доктор технических наук, главный научный сотрудник и руководитель лаборатории проблем компьютерной безопасности Санкт-Петербургского Федерального исследовательского центра Российской Академии наук

**Кулагин Владимир Петрович**

Доктор технических наук, заведующий кафедрой аппаратного, программного и математического обеспечения вычислительных систем МИРЭА — Российского технологического университета, действительный член Академии естественных наук

**Кутепов Виталий Павлович**

Доктор технических наук, профессор кафедры прикладной математики и искусственного интеллекта НИУ «МЭИ»

**Марков Алексей Сергеевич**

Доктор технических наук, Президент АО «НПО «Эшелон»

**Минзов Анатолий Степанович**

Доктор технических наук, профессор кафедры безопасности и информационных технологий НИУ «МЭИ»

**Проталинский Олег Мирославович**

Доктор технических наук, профессор кафедры автоматизированных систем управления тепловыми процессами НИУ «МЭИ»

**Смелянский Руслан Леонидович**

Доктор физико-математических наук, член-корр. РАН, заведующий кафедрой автоматизации систем вычислительных комплексов факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

**Топорков Виктор Васильевич**

Доктор технических наук, заведующий кафедрой вычислительных технологий НИУ «МЭИ»

**Федулов Александр Сергеевич**

Доктор технических наук, директор филиала НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, заведующий кафедрой вычислительной техники

**Филаретов Геннадий Федорович**

Доктор технических наук, профессор кафедры управления и интеллектуальных технологий НИУ «МЭИ»

**Фролов Александр Борисович**

Доктор технических наук, профессор кафедры математического и компьютерного моделирования НИУ «МЭИ»

**Хачумов Вячеслав Михайлович**

Доктор технических наук, главный научный сотрудник Федерального исследовательского центра информатики и управления РАН

**Чистякова Тамара Балабековна**

Доктор технических наук, заведующая кафедрой систем автоматизированного проектирования и управления Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета)

### 2.4. Энергетика и электротехника

**Андрюшин Александр Васильевич**

Доктор технических наук, профессор кафедры автоматизированных систем управления тепловыми процессами НИУ «МЭИ»

**Анучин Алексей Сергеевич**

Доктор технических наук, заведующий кафедрой автоматизированного электропривода НИУ «МЭИ»

**Аракелян Эдик Койрунович**

Доктор технических наук, профессор кафедры автоматизированных систем управления тепловыми процессами НИУ «МЭИ»

**Асташев Михаил Георгиевич**

Доктор технических наук, заведующий кафедрой промышленной электроники НИУ «МЭИ»

**Баяр Бат-Эрдэнэ**

Доктор (Ph.D), член технико-технологического суб-ассамблея АН Монголии, директор Энергетического Института Монгольского государственного университета науки и технологий

**Безруких Павел Павлович**

Доктор технических наук, профессор кафедры гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии НИУ «МЭИ»

**Будак Владимир Павлович**

Доктор технических наук, профессор кафедры светотехники НИУ «МЭИ»

**Буторин Павел Анфимович**

Доктор технических наук, член-корр. РАН, профессор кафедры теоретических основ электротехники НИУ «МЭИ»

**Бухмиров Вячеслав Викторович**

Доктор технических наук, профессор кафедры теоретических основ теплотехники Ивановского государственного энергетического университета

**Вариводов Владимир Николаевич**

Доктор технических наук, профессор кафедры техники и электрофизики высоких напряжений НИУ «МЭИ»

**Гаряев Андрей Борисович**

Доктор технических наук, заведующий кафедрой теплообменных процессов и установок НИУ «МЭИ»

**Грибин Владимир Георгиевич**

Доктор технических наук, профессор кафедры паровых и газовых турбин НИУ «МЭИ»

**Григорьев Андрей Андреевич**

Доктор технических наук, профессор кафедры светотехники НИУ «МЭИ»

**Дарьян Леонид Альбертович**

Доктор технических наук, директор по научно-техническому сопровождению АО «Техническая инспекция ЕЭС», действительный член Академии электротехнических наук РФ

**Дмитриев Александр Сергеевич**

Доктор технических наук, профессор кафедры низких температур НИУ «МЭИ»

**Драгунов Виктор Карпович**

Доктор технических наук, проректор по научной работе НИУ «МЭИ», заведующий кафедрой технологии металлов НИУ «МЭИ»

**Желтов Виктор Сергеевич**

Доктор технических наук, доцент кафедры светотехники НИУ «МЭИ»

**Жуков Василий Владимирович**

Доктор технических наук, профессор кафедры электрических станций НИУ «МЭИ»

**Захаров Алексей Вадимович**

Доктор технических наук, технический директор — руководитель направления расчетов ООО «Инжиниринговый центр «Русэл-пром»

**Казаков Юрий Борисович**

Доктор технических наук, профессор кафедры электромеханики Ивановского государственного энергетического университета, действительный член Академии электротехнических наук РФ

**Качанов Александр Николаевич**

Доктор технических наук, заведующий кафедрой электрооборудования и энергосбережения Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева, действительный член Академии электротехнических наук РФ

**Крюков Алексей Павлович**

Доктор технических наук, профессор кафедры низких температур НИУ «МЭИ»

**Кувалдин Александр Борисович**

Доктор технических наук, профессор кафедры электроснабжения промышленных предприятий и электротехнологий НИУ «МЭИ»

**Лепешкин Александр Роальдович**

Доктор технических наук, профессор Московского авиационного института

**Марков Владимир Анатольевич**

Доктор технических наук, заведующий кафедрой комбинированных двигателей и

альтернативных энергоустановок МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, действительный член Академии военных наук

**Мелихов Олег Игоревич**

Доктор физико-математических наук, профессор кафедры атомных электрических станций НИУ «МЭИ»

**Овчинникова Ирина Александровна**

Доктор технических наук, директор научного направления — заведующая отделением № 2 ОАО «ВНИИ КП», действительный член Академии электротехнических наук РФ

**Панфилов Дмитрий Иванович**

Доктор технических наук, научный руководитель АО НТЦ Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы, действительный член Академии электротехнических наук РФ, действительный член Российской Инженерной Академии,

**Петрова Тамара Ивановна**

Доктор технических наук, профессор кафедры теоретических основ теплотехники им. М.П. Вукаловича НИУ «МЭИ»

**Попов Станислав Константинович**

Доктор технических наук, профессор кафедры инновационных технологий наукоемких отраслей НИУ «МЭИ»

**Проскуряков Константин Николаевич**

Доктор технических наук, профессор кафедры атомных электрических станций НИУ «МЭИ»

**Радин Юрий Анатольевич**

Доктор технических наук, главный специалист ПАО «Мосэнерго»

**Росляков Павел Васильевич**

Доктор технических наук, профессор кафедры моделирования и проектирования энергетических установок НИУ «МЭИ»

**Серебрянников Сергей Владимирович**

Доктор технических наук, профессор кафедры физики и технологии электротехнических материалов и компонентов НИУ «МЭИ», действительный член Академии электротехнических наук РФ

**Смирнов Сергей Евгеньевич**

Доктор технических наук профессор кафедры химии и электрохимической энергетики НИУ «МЭИ», научный руководитель отдела аспирантуры и докторантуры НИУ «МЭИ»

**Стрижов Валерий Федорович**

Доктор физико-математических наук, заместитель директора института проблем безопасного развития атомной энергетики РАН

**Строев Владимир Андреевич**

Доктор технических наук, профессор кафедры электроэнергетических систем НИУ «МЭИ», действительный член Академии электротехнических наук РФ

**Султангузин Ильдар Айдарович**

Доктор технических наук, профессор кафедры промышленных теплоэнергетических систем НИУ «МЭИ»

**Томаров Григорий Валентинович**

Доктор технических наук, генеральный директор ООО «Геотерм-М»

**Тягунов Михаил Георгиевич**

Доктор технических наук, профессор кафедры гидроэнергетики и возобновляемых источников энергии НИУ «МЭИ»

**Федин Максим Андреевич**

Доктор технических наук, профессор кафедры электроснабжения промышленных предприятий и электротехнологий НИУ «МЭИ»

**Филиппов Юрий Петрович**

Доктор технических наук, Объединенный институт ядерных исследований, Лаборатория физики высоких энергий, Руководитель группы криофизики, г. Дубна

**Хохлов Владимир Александрович**

Доктор технических наук, профессор кафедры энергетических и гидротехнических сооружений НИУ «МЭИ», профессор Туринского политехнического университета в городе Ташкенте

**Чемборисова Наиля Шавкатовна**

Доктор технических наук, профессор кафедры электроэнергетических систем НИУ «МЭИ»

**Щербаков Алексей Владимирович**

Доктор технических наук, профессор кафедры электроснабжения промышленных предприятий и электротехнологий НИУ «МЭИ»

**Ягов Виктор Владимирович**

Доктор технических наук, профессор кафедры инженерной теплофизики им. В.А. Кириллина НИУ «МЭИ»

**История науки и техники  
(специальность 5.6.6)**

**Чернобаев Анатолий Александрович**

Доктор исторических наук, профессор кафедры истории и культурологии НИУ «МЭИ», действительный член Международной Академии информатизации

# THE JOURNAL EDITORIAL BOARD

## **ROGALEV Nikolai D. — editor-in-chief**

Doctor of Technical Sciences, Rector of NRU MPEI, Head of Thermal Power Plants Department, NRU MPEI

## **ZAMOLODCHIKOV Vladimir N. — deputy editor-in-chief**

Ph.D. in Engineering, First Vice-Rector of NRU MPEI, Professor of Radio Systems Department, NRU MPEI

## **ZAIKO Elena S. — managing editor**

Ph. D. in Engineering, Leading Engineer of International Research Cooperation Department, NRU MPEI

### **1.2.2. Mathematical Modeling, Numerical Methods and Software Packages**

#### **AMOSOV Andrey A.**

Doctor of Physics and Mathematics, Professor of Mathematical and Computer Modeling Department, NRU MPEI

#### **BOLSHAKOV Aleksandr A.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Computer Aided Design and Control Systems Department, St.-Petersburg State Technological Institute (Technical University)

#### **DUBINSKII Yulii A.**

Doctor of Physics and Mathematics, Professor of Mathematical and Computer Modeling Department, NRU MPEI; Honored Worker of Science

#### **PANASENKO Grigory P.**

Doctor of Physics and Mathematics, Institute Camille Jourdan, France

#### **FILARETOV Gennady F.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Control and Intelligent Technologies Department, NRU MPEI

### **2.3. Information Technology and Telecommunications**

#### **ANDRIUSHIN Aleksandr V.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Automated Control Systems for Thermal Processes Department, NRU MPEI

#### **ARAKELYAN Edik K.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Automated Control Systems for Thermal Processes Department, NRU MPEI

#### **BILENKO Viktor A.**

Doctor of Technical Sciences, Technical Director of «Interautomatica»

#### **BOLSHAKOV Aleksandr A.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Computer Aided Design and Control Systems Department, St.-Petersburg State Technological Institute (Technical University)

#### **BORISOV Vadim V.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Computer Engineering Department, The Branch of the NRU MPEI in Smolensk

#### **BREKHOV Oleg M.**

Doctor of Technical Sciences, Head of Computers, Systems and Networks Department, Moscow Aviation Institute

#### **YEREMEEV Aleksandr P.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Applied Mathematics and Artificial Intelligence Department, NRU MPEI

#### **ZINCHENKO Lyudmila A.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Bauman Moscow State Technical University

#### **KOTENKO Igor V.**

Doctor of Technical Sciences, Chief Scientist of St.-Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (SPC RAS)

#### **KULAGIN Vladimir P.**

Doctor of Technical Sciences, Head of Hardware, Software and Mathematics Provision of Computing Systems Department RTU MIREA

#### **KUTEPOV Vitaly P.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Applied Mathematics and Artificial Intelligence Department, NRU MPEI

#### **MARKOV Aleksey S.**

Doctor of Technical Sciences, President of JSC NPO «Echelon»

#### **MINZOV Anatoly S.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Security and Information Technologies Department, NRU MPEI

#### **PROTALINSKY Oleg M.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Automated Control Systems for Thermal Processes Department, NRU MPEI

#### **SMELYANSKIY Ruslan L.**

Doctor of Physics and Mathematics, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Lomonosov Moscow State University, Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics, Head of the Computer Systems Automation Department

#### **TOPORKOV Viktor V.**

Doctor of Technical Sciences, Head of Computational Technologies Department, NRU MPEI

#### **FEDULOV Aleksandr S.**

Doctor of Technical Sciences, Director of the National Research University «MPEI» Branch, the City of Smolensk, Russia, Head of the Computer Engineering Department

#### **FILARETOV Gennady F.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Control and Intelligent Technologies Department, NRU MPEI

#### **FROLOV Aleksandr B.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Mathematical and Computer Modeling Department, NRU MPEI

#### **KHACHUMOV Vyacheslav M.**

Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher of the Federal Research Center «Computer Science and Control» of the Russian Academy of

Sciences

#### **CHISTIAKOVA Tamara B.**

Doctor of Technical Sciences, Head of Computer Aided Design and Control Systems Department, St.-Petersburg State Technological Institute (Technical University)

### **2.4. Energy and Electrical Engineering**

#### **ANDRIUSHIN Aleksandr V.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Automated Control Systems for Thermal Processes Department, NRU MPEI

#### **ANUCHIN Aleksey S.**

Doctor of Technical Sciences, Head of Electric Drives Department, NRU MPEI

#### **ARAKELYAN Edik K.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Automated Control Systems for Thermal Processes Department, NRU MPEI

#### **ASTASHEV Michael G.**

Doctor of Technical Sciences, Head of Industrial Electronics Department, NRU MPEI

#### **BAYAR Bat-Erdene**

Ph.D. in Engineering, Head of Energy Institute, Mongol State University of Science and Technology, Mongolia

#### **BEZRUKIKH Pavel P.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Hydro Power Engineering and Renewable Energy Sources Department, NRU MPEI

#### **BUDAK Vladimir P.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Lighting Engineering Department, NRU MPEI

#### **BUTYRIN Pavel A.**

Doctor of Technical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor of Theoretical Fundamentals of Electrical Engineering Department, NRU MPEI

#### **BUKHIROV Viacheslav V.**

Doctor of Technical Sciences, Head of Theoretical Foundations of Heat Engineering Department, Ivanovo State Power Engineering University

#### **VARIVODOV Vladimir N.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of High Voltage Engineering and Electrical Physics Department, NRU MPEI

#### **GARIAYEV Andrey B.**

Doctor of Technical Sciences, Head of Heat-and-Mass Exchange Processes and Installations Department, NRU MPEI

#### **GRIBIN Vladimir G.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Steam and Gas Turbines Department, NRU MPEI

#### **GRIGORYEV Andrey A.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Lighting Engineering Department, NRU MPEI

#### **DARIAN Leonid A.**

Doctor of Technical Sciences, Director of Scientific and Technical Support Technical Inspection UES, JSC

**DMITRIYEV Aleksandr S.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Low Temperatures Department, NRU MPEI

**DRAGUNOV Viktor K.**

Doctor of Technical Sciences, Vice-rector for Research, Head of Metal Technology Department, NRU MPEI

**ZHELTOV Viktor S.**

Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor of Lighting Engineering department, NRU MPEI

**ZHUKOV Vasiliy V.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Electrical Stations Department, NRU MPEI

**ZAKHAROV Aleksey V.**

Doctor of Technical Sciences, Technical Director — Head of Calculations LLC "Engineering Center "Ruselprom"

**KAZAKOV Yuriy B.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Electromechanics Department, Ivanovo State Power Engineering University

**KACHANOV Aleksandr N.**

Doctor of Technical Sciences, Head of Electrical Equipment and Energy Saving Department Orel State University named after I.S. Turgenev

**KRYUKOV Aleksey P.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Low Temperatures Department, NRU MPEI

**KUVALDIN Aleksandr B.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Power Supply of Industrial Enterprises and Electrical Technology Department, NRU MPEI

**LEPESHKIN Aleksandr R.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Moscow Aviation Institute

**MARKOV Vladimir A.**

Doctor of Technical Sciences, Head of the Combined Engines and Alternative Power Plants Department of Bauman Moscow State Technical University

**MELIKHOV Oleg I.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Nuclear Power Plants Department, NRU MPEI

**OVCHINNIKOVA Irina A.**

Doctor of Technical Sciences, Russian Cable Scientific Research and Development Institute (VNIKIP, JSC), Director of «Telecom Cables, Wires and Fittings Division»

**PANFILOV Dmitry I.**

Doctor of Technical Sciences, Scientific Manager of R&D Center Federal Greed Company United Energy System, JSC

**PETROVA Tamara I.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Theoretical Foundations of Heat Engineering Department, NRU MPEI

**POPOV Stanislav K.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Innovative Technologies of Science Intensive Industries Department, NRU MPEI

**PROSKURIAKOV Konstantin N.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Nuclear Power Plants Department, NRU MPEI

**RADIN Yuriy A.**

Doctor of Technical Sciences, Chief Specialist of Mosenergo PJSC

**ROSLYAKOV Pavel V.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Modeling and Design of Power Plants Department, NRU MPEI

**SEREBRIANNIKOV Sergei V.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Physics and Technology of Electrical Engineering Materials and Components Department, NRU MPEI; Member of the Academy of Electrical Engineering

**SMIRNOV Sergei Ye.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Chemistry and Electric-Chemical Energetic Department, NRU MPEI

**STRIZHOV Valery F.**

Doctor of Physics and Mathematics, Deputy director of Nuclear Safety Institute (IBRAE) the Russian Academy of Sciences

**STROEV Vladimir A.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Electric Power Systems Department, NRU MPEI

**SULTANGUZIN Ildar A.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Industrial Heat Engineering System Department, NRU MPEI

**TOMAROV Grigory V.**

Doctor of Technical Sciences, General Director of OOO «Geoterm-M»

**TIAGUNOV Michael G.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Hydro Power Engineering and Renewable Energy Sources Department, NRU MPEI

**FEDIN Maxim A.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Power Supply of Industrial Enterprises and Electrical Technology Department, NRU MPEI

**FILIPPOV Yury P.**

Doctor of Technical Sciences, Joint Institute for Nuclear Research, Laboratory of High Energy Physics, Head of Cryophysics Group

**KHOKHLOV Vladimir A.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of the Energy Structures and Hydrotechnical Utilities Department, NRU MPEI, Professor of the Turin Polytechnic University in Tashkent

**CHEMBORISOVA Nailia Sh.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Power Electrical Systems Department, NRU MPEI

**SHCHERBAKOV Aleksey V.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Power Supply of Industrial Enterprises and Electrical Technology Department, NRU MPEI

**YAGOV Viktor V.**

Doctor of Technical Sciences, Professor of Engineering Thermophysics Department, NRU MPEI

#### History of Science and Technology (Speciality 5.6.6)

**CHERNOBAYEV Anatoly A.**

Doctor of Historical Sciences, Professor of History and Culturology Department, NRU MPEI; Member of the International Information Academy

## Содержание

### 2.4. Энергетика и электротехника

#### 2.4.1. Теоретическая и прикладная электротехника (технические науки)

**Боев М.А., Бадамшин Г.И.**

Технология изготовления пористой фторопластовой изоляции кабеля передачи сигналов..... 11

**Рожков А.Н., Рашитов П.А., Кох В.В., Дергачева О.В., Мостовой Д.В.**

Возможности операционной системы реального времени при решении задач управления устройствами силовой электроники..... 19

#### 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы (технические науки)

**Жилкина Ю.В., Воденников Д.А.**

Влияние повышения температуры наружного воздуха на работу силовых трансформаторов..... 26

**Курбатова Е.П., Кущенко Е.А., Золотарев Т.А., Курбатов П.А.**

Разработка математической модели мотор-генератора со сверхпроводниковой обмоткой возбуждения..... 33

**Терешкин В.М., Рафиков А.М., Гришин Д.А., Баландин С.П., Терешкин В.В.**

Алгоритмы пространственно-векторной модуляции и базовые векторы семифазной обмотки двигателя..... 41

#### 2.4.3. Электроэнергетика (технические науки)

**Кузнецов О.Н., Каримов Н.А.**

Оптимизация режима электрической сети по критерию минимума потерь активной мощности ..... 51

**Никитина С.Д., Зажигин В.В.**

Некоторые технические аспекты функционирования электрической сети 20 кВ с резистивным заземлением нейтрали ..... 60

#### 2.4.3. Электроэнергетика (технические науки)

#### 2.4.5. Энергетические системы и комплексы (технические науки)

**Местников Н.П., Корякин А.К., Васильев П.Ф., Альзаккар А.М-Н.**

Оценка эффективности внедрения трекерных установок в солнечные электростанции в условиях Севера..... 67

#### 2.4.5. Энергетические системы и комплексы (технические науки)

**Астановский Д.Л., Астановский Л.З., Кустов П.В., Охлопков А.В., Никишов К.С., Попов Н.В., Битней В.Д., Кулаков А.А.**

Оценка эффективности вариантов технических решений конструкций подогревателей сырой воды на теплоэлектроцентрали ..... 77

**Безруких П.П., Темеров А.В.**

Разработка и реализация энергоэффективных решений с использованием возобновляемых источников энергии для индивидуального домохозяйства..... 88

**Дасаев М.Р., Соколов И.С., Рыженков А.В., Григорьев С.В.,**

**Бурцев И.А., Терехова А.А.**

Применение барьерных покрытий для защиты от водородного охрупчивания металлов..... 97

#### 2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника (технические науки)

**Чан Куок Тхинь, Дмитриев А.С.**

Объемный нагрев и поверхностное испарение наножидкостей под воздействием солнечного излучения..... 110

#### 2.4.11. Светотехника (технические науки)

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)

**Григорьев А.А., Николаева И.Т.**

Математическая модель зрительной системы для задач распознавания объектов на равномерных фонах ..... 120

### 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации

#### 2.3.2. Вычислительные системы и их элементы (технические науки)

**Чернышов А.В.**

Модели планирования количества оптических дисков, объединяемых в массивы RAID, необходимых для создания и поддержания долговременных электронных архивов ..... 126

#### 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)

2.3.8. Информатика и информационные процессы (технические науки)

1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение (технические науки)

**Еремеев А.П., Колосов О.С., Зуева М.В., Цапенко И.В.**

Применение методов системного анализа и искусственного интеллекта для диагностики состояния динамического объекта на примере органа зрения. Ч. 1..... 135

#### 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (технические науки)

**Бартеньев О.В.**

Оценка эффективности методов токенизации текста..... 144

### 5.7. Философия

#### 5.7.1. Онтология и теория познания

**Гынгов А.Л., Денисова А.Б., Соколова Ю.В.**

Обзор международной научной конференции «Актуальные проблемы исследования сознания»..... 157

#### 5.7.6. Философия науки и техники

**Панцхава Е.С.**

Биоэнергетика, как составная часть биологической особой формы движения Материи ..... 162

Перечень статей, опубликованных в 2023 г. .... 166

Алфавитный указатель..... 174

## Contents

### 2.4. Power and Electrical Engineering

#### 2.4.1. Theoretical and Applied Electrical Engineering (Technical Sciences)

**Boev M.A., Badamshin G.I.**

A Technology for Manufacturing Porous Fluoroplastic Insulation of a Signal Transmission Cable..... 11

**Rozhkov A.N., Rashitov P.A., Kokh V.V., Dergacheva O.V., Mostovoy D.V.**

The Real-time Operating System Capabilities for Control of Power Electronic Devices..... 19

#### 2.4.2. Electrical Engineering Complexes and Systems (Technical Sciences)

**Zhilkina Yu.V., Vodennikov D.A.**

The Influence of Outdoor Air Temperature Growth on the Operation of Power Transformers..... 26

**Kurbatova E.P., Kushchenko E.A., Zolotarev T.A., Kurbatov P.A.**

The Mathematical Model of a Motor Generator Set with a Superconducting Excitation Winding ..... 33

**Tereshkin V.M., Rafikov A.M., Grishin D.A., Balandin S.P., Tereshkin V.V.**

Space-vector Modulation Algorithms and Base Vectors of a Seven-phase Motor Winding ..... 41

#### 2.4.3. Electric Power Industry (Technical Sciences)

**Kuznetsov O.N., Karimov N.A.**

Electric Network Operation Mode Optimization According to the Minimum Active Power Loss Criterion ..... 51

**Nikitina S.D., Zazhigin V.V.**

Some Technical Aspects of the Operation of a Resistance Grounded 20 kV Electrical Network..... 60

#### 2.4.3. Electric Power Industry (Technical Sciences)

#### 2.4.5. Power Systems and Complexes (Technical Sciences)

**Mestnikov N.P., Koryakin A. K., Vasiliev P.F., Alzaccar A.M-N.**

Evaluating the Effectiveness of Using Tracker Installations at Solar Power Plants in the Northern Regions..... 67

#### 2.4.5. Power Systems and Complexes (Technical Sciences)

**Astanovsky D.L., Astanovsky L.Z., Kustov P.V., Okhlopkov A.V., Nikishov K.S.,**

**Popov N.V., Bitney V.D., Kulakov A.A.**

Evaluating the Effectiveness of Various Design Versions of Raw Water Heaters at a Combined Heat and Power Plant ..... 77

**Bezrukikh P.P., Temerov A.V.**

Development and Implementation of Energy-Efficient Solutions with the Use of Renewable Energy Sources for an Individual Household ..... 88

**Dasayev M.R., Sokolov I.S., Ryzhenkov A.V., Grigoryev S.V., Burtsev I.A., Terekhova A.A.**

Application of Barrier Coatings for Protection Against Hydrogen Embrittlement of Metals..... 97

#### 2.4.6. Theoretical and Applied Heat Engineering (Technical Sciences)

**Tran Quoc Thinh, Dmitriev A.S.**

Bulk Heating and Surface Evaporation of Nanofluids under Solar Radiation..... 110

---

2.4.11. *Lighting Engineering (Technical Sciences)*

1.2.2. *Mathematical Modeling, Numerical Methods and Program Complexes (Technical Sciences)*

**Grigoriev A.A., Nikolaeva I.T.**

The Mathematical Model of a Visual System for Object Recognition Against Equally Bright Backgrounds ..... 120

---

2.3. Information Technology and Telecommunications

---

2.3.2. *Computing Systems and Their Elements (Technical Sciences)*

**Chernyshov A.V.**

The Models for Planning the Number of Optical Disks Combined into RAIDs Needed to Set up and Maintain Long-term Electronic Archives..... 126

2.3.1. *System Analysis, Control and Data Processing, Statistics (Technical Sciences)*

2.3.8. *Computer Science and Information Processes (Technical Sciences)*

1.2.1. *Artificial Intelligence and Machine Learning (Technical Sciences)*

**Eremeev A.P., Kolosov O.S., Zueva M.V., Tsapenko I.V.**

Application of System Analysis and Artificial Intelligence Methods to Diagnose the Dynamic Object State Taking a Retina as an Example. Part 1 ..... 135

2.3.5. *Mathematical and Software Support of Computer Systems, Complexes and Computer Networks (Technical Sciences)*

**Bartenyev O.V.**

Evaluating the Effectiveness of Text Tokenization Methods ..... 144

---

5.7. Philosophy

---

5.7.1. *Ontology and Theory of Knowledge*

**Gyngov A.L., Denisova A.B., Sokolova Yu.V.**

Review of the International Scientific Conference «Topical Problems of Consciousness Research» ..... 157

5.7.6. *Philosophy of Science and Technology*

**Pantskhava E.S.**

Bioenergetics as an Integral Part of a Special Biological Form of Motion of Matter ..... 162

---

Tables of contents, 2023 ..... 166

---

Author index number ..... 174

---