



**55** КГЭУ

# **XXVII ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,**

**ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА И 55-ЛЕТИЮ КАЗАНСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**КАЗАНЬ, 5-6 ДЕКАБРЯ 2023 Г.**

**МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ**

**В ТРЕХ ТОМАХ**

**ТОМ 1**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский государственный энергетический университет»**

**XXVII ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ  
НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,  
ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА И 55-ЛЕТИЮ КГЭУ**

5–6 декабря 2023 г.

Казань

В трех томах

*Под общей редакцией ректора КГЭУ  
Э.Ю. Абдуллазянова*

Том 1

Казань 2023

## **ОБЩИЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ УЧЕБНЫХ СТЕНДОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАБОТЫ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ НА БАЗЕ ФОН-НЕЙМАНОВСКОЙ СТРУКТУРЫ**

Савелий Юрьевич Маслов

Науч. рук. д-р тех. наук, доц. Дмитрий Алексеевич Иванов

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан

saveli2000@gmail.com

**Аннотация.** Важной частью учебного процесса при подготовке квалифицированных инженеров служат практические занятия. Используя их, студенты получают необходимые для освоения своей специальности знания и умения. Данная статья посвящена рассмотрению структуры учебных стендов по изучению основ программирования и работы микроконтроллерных систем на базе фон-Неймановской структуры.

**Ключевые слова:** учебный стенд, структура, периферийные устройства, микроконтроллер, программа.

## **A GENERAL APPROACH TO BUILDING TRAINING STANDS FOR STUDYING THE OPERATION OF MICROCONTROLLERS BASED ON THE VON NEUMANN STRUCTURE**

Saveliy Yu. Maslov

KSPEU, Kazan, Republic of Tatarstan

saveli2000@gmail.com

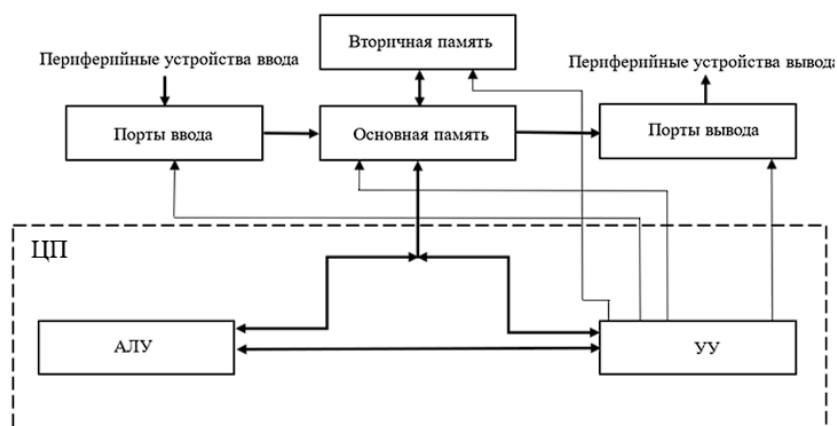
**Abstract.** Practical exercises are an important part of the educational process in the training of qualified engineers. By using them, the student receives the knowledge and skills necessary for mastering their specialty. This article is devoted to the consideration of the structure of training benches for studying the basics of programming and operation of microcontroller systems based on the von Neumann structure.

**Keywords:** training stand, structure, peripherals, microcontroller, program.

В настоящее время происходит активное развитие науки и техники, растут вычислительные мощности, разрабатываются новые инновационные технологии. В связи с этим возрастает необходимость в квалифицированных кадрах, способных осуществлять работы по

эксплуатации и обслуживанию новых устройств [1]. В результате возникает необходимость в создании специализированных учебных стендов по изучению отдельных дисциплин. В данной работе рассмотрена основная концепция построения стендов по изучению работы микроконтроллеров на базе фон-Неймановской структуры [2].

В большинстве случаев учебный стенд состоит из пяти основных частей: микроконтроллер (ЦП), память, устройство управления (УУ), арифметико-логическое устройство (АЛУ) и устройства ввода и вывода (см. рисунок) [3-4].



Структура фон-Неймановской вычислительной машины

Рассмотрим данную схему подробнее. Периферийные устройства (ПУ) подключаются к микроконтроллеру посредством портов ввода/вывода, которые конфигурируются самим пользователем. В качестве ПУ могут выступать различного рода датчики, кнопки, переключатели и т.д.

Далее данные передаются в основную память МК, где информация запоминается, после чего отправляется во вторичную память для длительного хранения. Для функционирования программы необходимо чтобы ее команды и данные хранились в основной памяти.

Следующим шагом является обработка информации центральным процессором (ЦП), в который входят арифметико-логическое устройство и устройство управления (УУ).

АЛУ реализует арифметическую и логическую обработку полученных данных, в результате формируется выходная переменная.

УУ служит для формирования сигналов управления, которые в требуемом порядке, установленном программой, извлекают команды из памяти МК, и выполняют их.

Полученные после обработки данные передаются на выходные порты, к которым подключены периферийные устройства вывода (дисплей, индикаторы и т.д.). После чего цикл выполнения программы заканчивается [5].

Следовательно, учебная аппаратно-программная платформа на микроконтроллере с периферийными модулями должна включать микроконтроллер с необходимой обвязкой, периферийные устройства ввода вывода, а также разъем для программирования и питания.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для понимания работы учебного стенда, необходимы не только знания языка программирования, но и внутренней структуры микроконтроллерной системы [6, 7], на которой происходит процесс обучения.

### **Источники**

1. Кривченко И., Ламбер Е., Золотухов Р. Микроконтроллеры семь ярких лет становления. Что дальше? Часть 2. Ядро и периферийные блоки AVR второго поколения // Компоненты и Технологии. 2004. №37. С. 120–126.
2. Масленникова С.И., Ситников А.В., Ситников И.А. Универсальный микропроцессорный блок с открытыми каналами ввода-вывода // Радиостроение. 2015. №2. С. 47–68.
3. Шаров В.А. Устройство и программирование микроконтроллеров. Электронное учебное пособие // Научные проблемы водного транспорта. 2015. № 45. С. 103–106.
4. Бродин В., Перевозчиков П. Аппаратно-программный комплекс на базе универсального лабораторного стенда для изучения 8, 16 и 32-разрядных микроконтроллеров // Компоненты и Технологии. 2008. № 85. С. 154–160.
5. Ключев А.О., Ковязина Д.Р., Петров Е.В., Платунов А.Е. Интерфейсы периферийных устройств: учебное пособие. СПб: НИУ ИТМО, 2010. С. 8–13.
6. Yaroslavsky D.A., Ivanov D.A., Sadykov M.F. [et al.] Real-time operating systems for wireless modules // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2016. Vol. 11. No. 6. P. 1168–1171.
7. Иванов Д.А. Экспериментальная система мониторинговой диагностики высоковольтных изоляторов в процессе эксплуатации // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2022. № 6. С. 15–23.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ 1. КОНТРОЛЬ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ, ПОДСТАНЦИЙ И РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ

<b>Бапфутвабо Луи</b> Исследование частичных поверхностных разрядов на границе воздух/стекло между металлическими электродами. ....	3
<b>Гайфиева Л.Ф.</b> Сравнение особенностей эксплуатации масляных и элегазовых выключателей 110 кВ. ....	6
<b>Закиров И.И.</b> Анализ принципов работы электронных стабилизаторов напряжения. ....	9
<b>Закиров Д.Ф., Захаров А.В.</b> Динамика развития разрядов на загрязненной поверхности изоляторов в процессе их увлажнения	12
<b>Исаева О.В., Рамазанова Р.И.</b> Моделирование игры «оптовые рынки электроэнергии» ....	15
<b>Казакова Д.В.</b> Возможности интеграции возобновляемых источников энергии в электросетевой комплекс. ....	17
<b>Махмутов А.Д.</b> Экспериментальная вибродиагностика опоры ВЛ 220 кВ. ....	21
<b>Махмутов А.Д.</b> Практические методы диагностирования линий электропередач. ....	24
<b>Махмутов А.Д.</b> Виды диагностики для решения задач в электроэнергетике. ....	27
<b>Назмутдинова Л.М.</b> Интегрированные системы предоставления и получения диагностической информации в АСУТП. ....	30
<b>Ньетерейе Фредерик</b> Расчёт радиальной напряженности электрического поля на поверхности диэлектрического барьера измерительной ячейки. ....	33
<b>Самойлов П.В.</b> Обзор методов диагностики асинхронных двигателей в процессе эксплуатации. ....	36
<b>Самойлов П.В.</b> Оценка ресурса изоляции обмоток асинхронного двигателя. ....	39
<b>Семерякова О.В.</b> Оценка перспектив применения активных молниеотводов на объектах электрогенерации. ....	42

<b>Сираев К.Р., Вагапов А.И.</b> Частичные разряды в изоляции высоковольтного оборудования. . . . .	45
<b>Таджиев Х.М.</b> Задачи контроля изоляции воздушных линий электропередачи. . . . .	48
<b>Таджиев Х.М.</b> Структурная схема датчика тока утечки и алгоритм его работы. . . . .	51

## **СЕКЦИЯ 2. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, НАДЕЖНОСТЬ, ДИАГНОСТИКА**

<b>Абдурашитов С.Ф., Любишев А.А.</b> Определение технического состояния изоляторов методом свободных колебаний с использованием лазерных технологий . . . . .	55
<b>Бусеккин Ш.А., Вагапов Г.В.</b> Моделирование частичных разрядов в твердом диэлектрическом материале . . . . .	58
<b>Валюк А.С., Кузеев Д.Р., Галиева Т.Г.</b> Роботизированное беспилотное устройство для ремонта ВЛЭП под напряжением. . . . .	61
<b>Гайнутдинов А.А., Максимов В.В.</b> Математические методы оценки качества работ двухуровневых автоматизированных систем управления. . . . .	65
<b>Гайнутдинов А.А., Максимов В.В.</b> Экономическая эффективность двухуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем контроля и учета электроэнергии. . . . .	67
<b>Галиева А.И.</b> Влияние ветра на воздушные линии электропередачи и причины их повреждений. . . . .	70
<b>Иксанова Э.Р., Валиуллин С.Р.</b> Методы диагностики изоляции. . . . .	73
<b>Иркагалиева И.И.</b> Моделирование переходного процесса в трехпроводной линии . . . . .	76
<b>Иркагалиева И.И.</b> Моделирование переходного процесса в однопроводной линии с нагрузкой в виде параллельного колебательного контура. . . . .	79
<b>Кадирова А.Т., Козлов В.К., Минегалиев И.М.</b> Определение влагосодержания трансформаторного масла визуальным способом. . . . .	82
<b>Каминский С.О., Мухаметжанов Р.Н.</b> Переход к сетям SMART GRID: Новые вызовы в оценке надежности. . . . .	86
<b>Картузов П.Н., Валиуллина Д.М.</b> Востребованность распределенной и децентрализованной генерации . . . . .	90

<b>Кузеев Д.Р., Валюк А.С., Любишев А.А.</b> Роботизированное беспилотное устройство для диагностики проводов и изоляторов ВЛЭП. ....	93
<b>Кустов Р.Ю., Куракина О.Е.</b> Причины возникновения гармоник в силовой сети. ....	97
<b>Любишев А.А., Абдурашитов С.Ф.</b> Анализ решений по диагностике дефектов перегрева оборудования подстанции на основе технологии тепловизионной съёмки. ....	100
<b>Минегалиев И.М.</b> Определение влагосодержания трансформаторного масла методом Карла Фишера. ....	103
<b>Рахимов А.И.</b> Влияние регулярного технического обслуживания кабельных линий на стабильность электроснабжения. ....	105
<b>Субханова А.М., Куракина О.Е.</b> Применение натуральных эфиров в качестве изоляционной жидкости в трансформаторах. ....	108
<b>Тухфатуллин И.Р.</b> Удельные параметры и постоянная распространения для линий 10 и 220 кВ. ....	111
<b>Фарраев А.И., Максимов В.В.</b> Влияние внедрения системы автоматического восстановления сети 6/10 кВ на показатели SAIDI и SAIFI. ....	114
<b>Шипиловских Н.А.</b> Влияние силовых моментов на электроустановки. ....	117
<b>Яхин Ш.Р., Галиев И.Ф.</b> Анализ методов оценки эффективности мероприятий по модернизации распределительных сетей. ....	119

### СЕКЦИЯ 3. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

<b>Антипов В.В.</b> Эффективное управление нагрузкой как инструмент оптимизации системы электроснабжения. ....	123
<b>Гаффанова А.Р.</b> Анализ применения автоматизированной системы управления освещения. ....	125
<b>Гусаров А.Г.</b> Преимущества установки устройств защиты от дуговых пробоев и искровых промежутков в эксплуатируемых жилых и общественных зданиях. ....	128
<b>Зотина А.А.</b> Освещение многоквартирных домов. ....	133
<b>Калимуллин А.И.</b> Эффективное использование автоматизации для оптимизации процессов в электроэнергетике. ....	136
<b>Латыпов И.А.</b> Роль и значимость смарт-сетей в современной электроэнергетике. ....	139



<b>Мазитов Д.Р., Исаков В.М., Галеева Р.У.</b> Учет профиля нагрузки при расчете повышающих коэффициентов в зависимости от соотношения активной и реактивной мощности. ....	142
<b>Нагимуллина А.Л.</b> Системы мониторинга и диагностики воздушных ЛЭП. ....	145
<b>Нагимуллина А.Л., Гаврилов В.А.</b> Автоматизация распределительных сетей с применением технологии ATS на основе RTU. ....	148
<b>Назмутдинова Л. М.</b> Оптимальная диспетчеризация каскадных гидроэлектростанций. ....	151
<b>Олейник Ф.Ю., Куракина О.Е.</b> Причины возникновения потерь при передаче электроэнергии. ....	154
<b>Петров А.Р.</b> Анализ показателей надежности магнитных пускателей внутрицехового электроснабжения. ....	157
<b>Петрова Р.М.</b> Отказоустойчивость низковольтного электрооборудования на примере автоматических выключателей, магнитных пускателей и контакторов. ....	160
<b>Пинин Д.И.</b> Проблемы электроснабжения крупных городов и мегаполисов. ....	163
<b>Сафин А.И.</b> Повышение пропускной способности в линиях электропередач (ЛЭП). ....	166
<b>Сафонов А.Ш., Галеева Р.У.</b> Влияние токоограничения на симметричный переходной процесс в кабельной линии. ....	169
<b>Хайруллин А.С.</b> Роль информационных технологий в современной электроэнергетике. ....	172
<b>Хасанов Т.А., Сафонов А.Ш.</b> Анализ зарубежных и отечественных цифровых систем контроля низковольтных выключателей. ....	175
<b>Хусаинов И.И.</b> Разработка и эффективное применение дугогасительной системы для разъединителя. ....	179
<b>Чернов Е.И.</b> Анализ технологий снижения потерь в электросетях разного класса напряжения. ....	181
<b>Шафигуллин А.Г.</b> Автоматизация систем электроснабжения.	184

## СЕКЦИЯ 4. ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И СВЕТОТЕХНИКА. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ

<b>Аминов Э.А.</b> Сравнение различных способов корректировки светотеневой границы автомобильных фар . . . . .	188
<b>Баганов М.А.</b> Измерение температуры с помощью микроконтроллера AVR . . . . .	191
<b>Быков П.М.</b> Измерение и отображение параметров частичных разрядов при помощи контактного датчика с LCD-дисплеем . . . . .	194
<b>Вагапов А.И.</b> Мониторинг состояния поверхности высоковольтного изолятора на основе машинного обучения . . . . .	197
<b>Гараева А.Н.</b> Разработка цифрового измерителя температуры	200
<b>Елфутин М.Д.</b> Выбор датчиков тока и напряжения для монтажа в стенд «Силовой трансформатор» . . . . .	203
<b>Елфутин М.Д.</b> Обработка данных платой Arduino Uno с датчиков измерения силы тока и электрического напряжения . . . . .	205
<b>Закиев Ф.Ф.</b> Модернизация узла учета газа на базе расходомера ИРВИС-Ультра . . . . .	208
<b>Климов Е.Д.</b> Сравнение монокристаллических и поликристаллических фотоэлементов . . . . .	211
<b>Кочеткова А.А., Шакирзянов М.А.</b> Исследование разрядных процессов в высоковольтной изоляции оптическим (УФ) методом . . . . .	214
<b>Маслов С.Ю.</b> Общий подход к построению учебных стендов по изучению работы микроконтроллеров на базе фон-неймановской структуры . . . . .	217
<b>Муратов И.И.</b> Цифровой осциллограф для измерения медленно изменяющихся сигналов . . . . .	220
<b>Помысова А.Ю.</b> Состояние и перспективы российской микроэлектроники . . . . .	222
<b>Помысова А.Ю.</b> Обзор библиотек для программирования микроконтроллеров серии STM32 . . . . .	225
<b>Романов А.С., Шакиров И.И.</b> Принцип действия и применение диодных оптронов с оптическим каналом открытого типа . . . . .	228
<b>Сагитов Э.Р.</b> Методы диагностики дефектов разомкнутого контура в преобразователях силовой электроники . . . . .	231
<b>Саидгараева Р.Р.</b> Сравнительный анализ точного расчета параметров автономного инвертора напряжения и приближенного метода основной гармоники . . . . .	234

<b>Саидгараева Р.Р.</b> Обзор особенностей контроллера ТМ1637 при его подключении к 32-х разрядным микроконтроллерам . . . . .	237
<b>Сатдинов А.А.</b> Рекуперация электромобиля: восстановление энергии и повышение эффективности движения . . . . .	240
<b>Сахибгареева А.Р.</b> Система управления солнечными трекерами . . . . .	243
<b>Федотов В.В.</b> Гибридный датчик положения для сервоприводов . . . . .	246
<b>Хаметханов Р.Э.</b> Генератор сигналов на микросхеме . . . . .	249
<b>Шакиров И.И., Романов А.С.</b> Микроконтроллерное управление нагрузкой в электронных цепях переменного тока . . . . .	252
<b>Юсупова Д.А.</b> Многослойные печатные платы с высокой плотностью компонентов . . . . .	255
<b>Яникаева К.Ю.</b> Современное состояние и перспективы развития электроники в мире . . . . .	258
<b>Яникаева К.Ю.</b> О применении квантовых точек в нанoeлектронике. . . . .	261

## **СЕКЦИЯ 5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ, ХИМИИ, МАТЕМАТИКИ**

<b>Аракчеев Д.В.</b> Решение проблемы интерферирования звуковых волн в автозвуке . . . . .	265
<b>Билалов А.Р., Секенов А.С.</b> Антиферромагнетики в термоэлектрической энергетике . . . . .	268
<b>Дибает Р.Т.</b> Синтез, структура и особенности формирования бифазных гибридных композиций на основе бетона. . . . .	271
<b>Дмитриев Г.Н., Шириев Р.Р.</b> Квантовые сенсоры в медицине. . . . .	274
<b>Кедяров М.В.</b> О перспективах применения постоянного тока для питания электрооборудования. . . . .	277
<b>Китанин Д.С., Иванов В.В.</b> Проблемы температурной стабилизации при проведении ЯКР экспериментов в стибните $Sb_2S_3$ . . . . .	280
<b>Семенов М.Н., Мухаметзянов А.Р., Ахунов Д.Ф., Гайсин А.Ф.</b> Исследование вольт-амперной характеристики электролитно плазменной сварки стали и его сплавов . . . . .	282
<b>Филимонов А.А.</b> Создание моделей на основе пользовательских уравнений в Comsol multiphysics. . . . .	285
<b>Шипиловских Н.А.</b> Проблемы понятия материи. . . . .	287

**СЕКЦИЯ 6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ.  
ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ И ЗАРЯДНАЯ  
ИНФРАСТРУКТУРА**

<b>Аксенов Р.Э., Сайфутдинов Ф.Ф., Сафин Т.В.</b> Сравнительная оценка характеристик тяговых аккумуляторов в электротранспорте. ....	291
<b>Галиев Р.Р., Хаткевич Д.М.</b> Способы улучшения качества регулирования. ....	296
<b>Кинёв Д.В., Афиногентов Д.А.</b> Анализ существующих технических решений в области тягового электропривода для электромобиля. ....	299
<b>Комиссаров Н.В., Лобанов С.А., Мугинов И.И.</b> Электромобильный транспорт и зарядная инфраструктура. ....	303
<b>Корнилов С.В., Кудинов Д.В.</b> Концепция комплексного проекта по развитию инфраструктуры и применения ТС на водородных ТЭ. ....	307
<b>Ндикурийо О.</b> Влияние способов прокладки кабельных линий на их тепловой режим эксплуатации. ....	312
<b>Саляхияев Р.Р., Вильданов И.И.</b> Современные направления развития систем электропривода в сфере электромобилей. ....	315
<b>Сафаров И.И.</b> Автомобильный транспорт на водородных топливных элементах: современное состояние. ....	318
<b>Сафиуллин Б.И., Аухадеев А.Э., Вахитов Х.Ф., Кинёв Д.В.</b> Изготовление опытного образца диагностического комплекса зарядных станций переменного тока. ....	322
<b>Сафиуллин Б.И., Аухадеев А.Э., Вахитов Х.Ф.</b> Разработка системы управления наземной беспилотной платформы с применением операционной системы ROS. ....	325
<b>Смирнова Д.И.</b> Асинхронные двигатели в промышленности. .	328
<b>Токтаров И.В., Мухамедзянов Э.А., Мухаметзянов Р.Р.</b> Разработка автоматизированного электропривода для электромобиля. ....	331
<b>Хаткевич Д.М., Галиев Р.Р.</b> Моделирование электропривода с электромагнитной порошковой муфтой. ....	333

## СЕКЦИЯ 7. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

<b>Бережной Я.А., Иванова В.Р.</b> Разработка и внедрение системы автоматического полива теплицы . . . . .	337
<b>Васильев А.В.</b> Влияние работы зарядно-выпрямительных устройств на качество электрической энергии на промышленных предприятиях. . . . .	340
<b>Денисова А.Р., Семенова О.Д., Мухаметова А.Р., Мухарлямов И.Р.</b> Влияние высших гармоник напряжения и тока на электрооборудование и оценка ущерба от нарушений показателей качества электроэнергии. . . . .	344
<b>Жукова А.А.</b> Основы безопасности труда в профессии токаря.	350
<b>Мухаметова А.Р.</b> Применение умных трансформаторов для повышения энергоэффективности. . . . .	353
<b>Павлов Д.В.</b> Перспективы развития батарей в электромобилях. . . . .	355
<b>Саттаров А.И.</b> Улучшение энергетических параметров генераторов путем изменения геометрии паза под обмотку ротора. . .	358
<b>Саттарова Г.А.</b> Повышение энергоэффективности парка силовых трансформаторов электрических станций . . . . .	361
<b>Шаяхметов Б.Р.</b> Анализ существующих способов автоматизации освещения мест общего пользования в многоквартирном доме. . . . .	364

## СЕКЦИЯ 8. БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЕ

<b>Богданова А.Н.</b> Особенности обеспечения безопасности труда на комбинированной энергоустановке ветряных электростанций и солнечных фотоэлектрических установок. . . . .	368
<b>Богданова М.С., Шаяхметов Р.Р.</b> Сравнительный анализ мер безопасности и практик эксплуатации ветровых электростанций: обзор и рекомендации. . . . .	371
<b>Габдракипова Д.Л., Нуртдинова Г.Ф.</b> Зависимость работоспособности человека от температуры в помещении. . . . .	375
<b>Галимов А.И.</b> Эффективность систем мониторинга и контроля качества воздуха в рабочей среде для обеспечения безопасности труда. . . . .	378

<b>Закирова Р.И., Фаттахова К.И.</b> Анализ вредных производственных факторов на солнечных электростанциях. . . . .	381
<b>Замдиханова Д.Р., Гиззатова Р.Р.</b> Международный опыт и передовые практики в области безопасности труда. . . . .	383
<b>Иванова Д.Д.</b> Искусственный интеллект для обеспечения безопасности на производствах. . . . .	387
<b>Курмашова А.Р., Кунилова К.В.</b> БЖД в контексте формирования качества жизни населения. . . . .	390
<b>Миранов С.Р.</b> Разработка учебного стенда по испытаниям сиз. . . . .	393
<b>Мухаметзянов И.И., Филимонов С.С.</b> Анализ шумопоглощения различных материалов. . . . .	396
<b>Сушков И.Г.</b> Контроль управления рисками безопасности в гражданском строительстве . . . . .	398
<b>Титова К.О., Хусаенова А.А.</b> Влияние циркадных ритмов на работоспособность и состояние здоровья студентов. . . . .	402
<b>Хайретдинова Н.Р.</b> Технология обеспечения безопасности персонала при замене и ремонте силового масляного трансформатора 10/0,4 кВ . . . . .	405
<b>Якушова А.А., Шумова В.А.</b> Особенности охраны труда на заводе машиностроения. . . . .	408

## **СЕКЦИЯ 9. РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

<b>Багурина К.М., Долманюк Л.В.</b> Анализ методов повышения чувствительности, быстродействия и селективности автоматических выключателей . . . . .	412
<b>Билалов Р. Р.</b> Применение интеллектуальных разъединителей с целью повышения стабильности и надежности электроснабжения. .	415
<b>Гатина Д.Р., Крюков Д.С.</b> Методы минимизации влияния гололедно-изморозевых отложений на проводах линий электропередачи на работу высокочастотных защит . . . . .	418
<b>Гиззатуллин Р.Р.</b> Методы предиктивной аналитики ячеек КРУ 6-35 кВ с вакуумными выключателями. . . . .	421
<b>Гиззатуллин Р.Р.</b> Особенности эксплуатации комплектных распределительных устройств в цифровой подстанции . . . . .	424

<b>Зайниев Р.А.</b> Имитационные и алгоритмические модели в релейной защите. Использование алгоритмической модели в защите дальнего резервирования.....	427
<b>Зинатуллин А.Р.</b> Влияние двигательной нагрузки на работу противоаварийной автоматики .....	430
<b>Крюков Д.С.</b> Анализ факторов, указывающих на развитие витковых замыканий в обмотках трансформаторов 6-10/0,4 кВ. ....	433
<b>Кузнецов Р.Р.</b> Разработка алгоритма системы релейной защиты для повышения эффективности защиты дальнего резервирования .....	435
<b>Лоиков Н.М.</b> Диагностика силовых трансформаторов методом частичных разрядов. ....	439
<b>Мударисов Р.Р.</b> Защиты от однофазных замыканий на землю в сетях 6-35 кВ. ....	442
<b>Мусин Р.Р.</b> Релейная защита силовых трансформаторов .....	445
<b>Радивоевич А.В.</b> Особенности оптических трансформаторов тока и напряжения .....	448
<b>Сагиров В.Р.</b> Разработка программного обеспечения распределенной системы обнаружения гололёдно-изморозевых отложений. ....	451
<b>Ситдииков К.А.</b> Локальные и интегральные методы контроля гололёда на линиях электропередач .....	454
<b>Смирнова Д.И.</b> Эффективность однократного действия автоматического повторного включения на воздушных линиях 6-10 кВ. ....	457
<b>Хорьяков А.И.</b> Параллельная работа трансформаторов и оптимизация энергосистем .....	460
<b>Якупов А.Ф., Аккузин В.В., Сухойкин М.В.</b> Современные инновационные технологии и решения в электроэнергетике для повышения эффективности надежности энергосистем. ....	463

## СЕКЦИЯ 10. ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

<b>Васильева А.М.</b> Технология замкнутого цикла утилизации фосфогипса на предприятиях. ....	468
<b>Ганин А.И., Васильев А.В.</b> Анализ транспортных потоков и оценка выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от транспортных средств на территории г.о. Тольятти. ....	470

<b>Донскова А.А., Базин Д.А.</b> Вибрация в энергетических машинах. Как с ней бороться в настоящее время. ....	472
<b>Ибатуллина Д.Э.</b> Биоразлагаемые упаковки. ....	476
<b>Ибрагимова А.Р.</b> Экологические и энергетические показатели продуктов пиролиза природного газа. ....	479
<b>Колбесенова Я.А.</b> Экологические проблемы окружающей среды. ....	482
<b>Куренкова Е.А., Овчинников А.В.</b> История очистных сооружений в Республике Татарстан. ....	484
<b>Нурмехамитова В.А.</b> Анализ выбора предикторов нейросетевых моделей для расчета концентраций примесей на примере г. Казань. ....	488
<b>Платонова М.С.</b> Идентификация и удаление высокотоксичных соединений в выбросах заводов по энергетической утилизации твёрдых коммунальных отходов. ....	491
<b>Салихова Г.Р.</b> Пути утилизации осадков сточных вод промышленных предприятий. ....	494
<b>Фасыхов А.Р.</b> Углеродный след промышленных отходов: переработка или отказ от переработки. ....	496
<b>Хадиева А.Р.</b> Влияние пластиковых отходов на водные экосистемы. ....	500
<b>Хайрутдинова А.И.</b> Методы очистки газовых выбросов от углекислого газа (CO <sub>2</sub> ) . ....	502
<b>Хизбуллин А.Р., Николаева Л.А.</b> Рециклинг строительных отходов как альтернатива снижения уровня загрязнения окружающей среды. ....	505
<b>Шром И.А., Новикова С.В., Валиев В.С., Файзуллин Р.И.,</b> Разработка способа оценки накопления металлов в организме жителей крупных городов. в условиях полиметаллического загрязнения. ....	509

## **СЕКЦИЯ 11. ЭНЕРГОРЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ И НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКЕ**

<b>Арсланов А.Д., Кашаев Р.С.</b> Разработка системы контроля проточного ПМР-анализатора. ....	514
<b>Ахмитшин А.А.</b> Метод теплового числа единиц переноса в расчетах противоточных теплообменников с интенсификаторами ..	517

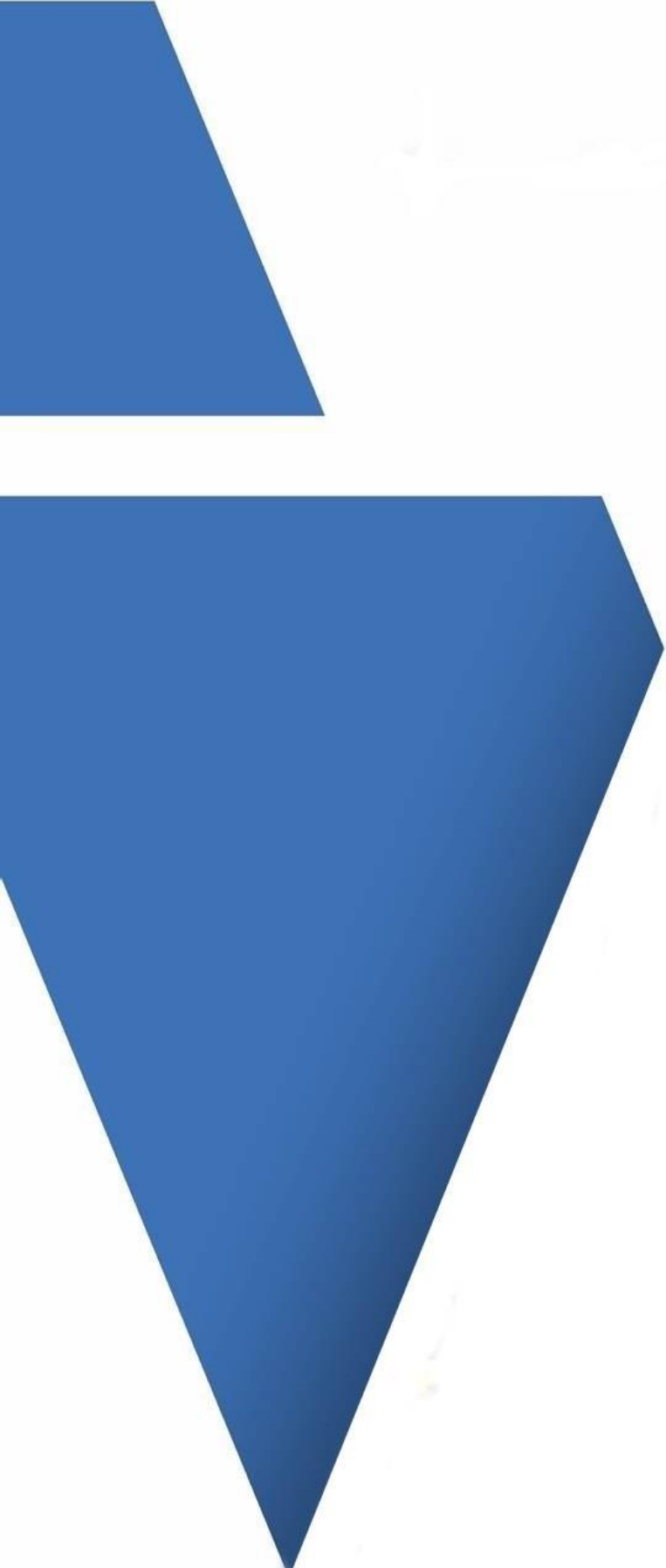


<b>Ахунов Д. Ф.</b> Получение водорода с помощью плазменного разряда. ....	520
<b>Гребёнкина М.А.</b> Анализ перспективных способов снижения антропогенных выбросов при сжигании углей на объектах теплоэнергетики. ...	523
<b>Зайнуллина Э.Р.</b> Возможность использования отхода энергетики и дымовых газов ТЭЦ в технологии замкнутого цикла получения строительного гипса. ....	526
<b>Клочкова В.А.</b> Математические модели теплообмена при десорбции коррозионно-активных газов на ТЭС. ....	529
<b>Нургалиев А.И.</b> Современные способы обезвреживания избыточного активного ила. ....	532
<b>Садыкова Л.Р.</b> Как температура и давление влияют на формирование химически активных агентов для очистки воздуха в помещениях. ....	535
<b>Саттаров А.И.</b> Внедрение демпферной системы в пазы бочки ротора. ....	536
<b>Саттарова Г.А.</b> Сравнительный анализ уровня потерь электроэнергии для традиционных и аморфных трансформаторов. ....	539
<b>Толстова Л.М.</b> Повышение эффективности при использовании биологического топлива. ....	543
<b>Хакимова С.Б.</b> Дальнейшие пути повышения энергоэффективности ветроэлектрических станций. ....	546

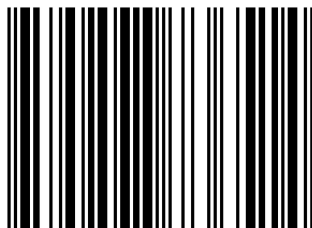
## СЕКЦИЯ 12. БИОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ

<b>Акмалов Ф. И.</b> Анализ приборов для измерения воздействия электромагнитных полей на человека в электропоездах. ....	550
<b>Габдрахманова Н. Н., Ахметов Р. Р.</b> Влияние электромагнитных полей на работников энергетической отрасли. ...	552
<b>Иванов А.Д.</b> Система определения тревожно-фобических расстройств в среде виртуальной реальности. ....	555
<b>Ильин К.А., Хизбуллин Р.Н.</b> Разработка мобильного устройства определения основных физиологических параметров человека. ....	559
<b>Кашапов Р.И., Бесчастный В.М.</b> Сопротивление кожи как показатель психофизиологического состояния организма. ....	562

<b>Лобанов Д.Е.</b> Развитие биотехнических систем ADAS. . . . .	565
<b>Матвеев Е.В., Кабиров А.Р.</b> Передача оптического излучения в медицинских целях с помощью оптоволокна. . . . .	568
<b>Махов А.А.</b> Гидроманжетная система оценки лодышечно-плечевого индекса. . . . .	571
<b>Мухамедзянов Э.А., Мухаметзянов Р.Р., Токтаров И.В.</b> Разработка матричной системы на базе светодиодов для лечения обширных патологий. . . . .	574
<b>Мухаметзянов Р.Р., Мухамедзянов Э.А., Токтаров И.В.</b> Неинвазивная лазерная диагностика: фотоплетизмография и ее медицинское применение. . . . .	577
<b>Павлов А. Э., Павлов П.П.</b> Перспективы использования метода «дисперсия амплитудно-частотных характеристик альфаритма» с миниатюрным многоканальным электроэнцефалографом. .	580
<b>Снежинская Е.С., Абдуллина А.Р.</b> Влияние электромагнитных полей на сердечно-сосудистую систему работников железнодорожного транспорта. . . . .	583
<b>Тверская С.Ю.</b> Снижение уровня психоэмоционального напряжения и стресса на основе оценки работы нервной системы при помощи бос. . . . .	587
<b>Токтаров И. В., Мухамедзянов Э.А., Мухаметзянов Р.Р.,</b> Воздействие ЭМП на технические средства электромобиля и человека. . . . .	590
<b>Тюгелев Э. Н., Уткин Л.О.</b> Влияние электромагнитных полей на организм человека. . . . .	593
<b>Хайруллина А. М., Семенова С.А.</b> Системы отслеживания состояния водителя.. . . .	595



ISBN 978-5-89873-651-4



9 785898 736514 >