

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ПГУ)  
ООО НПФ «КРУГ»  
НОЦ «ИНЖЕНЕРИЯ БУДУЩЕГО»  
СТУДЕНЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО ПГУ

---

**МЕТОДЫ, СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ  
ПОЛУЧЕНИЯ И ОБРАБОТКИ  
ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ  
(«ШЛЯНДИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2022»)**

Материалы XIV Международной научно-технической конференции  
с элементами научной школы и конкурсом  
научно-исследовательских работ для студентов,  
аспирантов и молодых ученых

г. Пенза, 24–26 октября 2022 г.

Под редакцией доктора технических наук Е. А. Печерской

Пенза  
Издательство ПГУ  
2022

**М54 Методы, средства и технологии получения и обработки измерительной информации («Шляндинские чтения – 2022»): материалы XIV Междунар. науч.-техн. конф. с элементами науч. шк. и конкурсом науч.-исслед. работ для студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Пенза, 24–26 октября 2022 г.) / под ред. д-ра техн. наук Е. А. Печерской. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2022. – 330 с.**

**ISBN 978-5-907600-78-2**

Включены тезисы докладов Международной научно-технической конференции. Тематика докладов охватывает следующие направления научных исследований:

- общие вопросы информационно-измерительной техники;
- фундаментальные проблемы метрологии и метрологического обеспечения средств измерений;
- системы мониторинга и контроля технически сложных объектов;
- фундаментальные основы построения информационно-измерительных систем и комплексов;
- актуальные фундаментальные проблемы измерений и контроля параметров процессов нано- и микроэлектроники;
- фундаментальные основы методов и средств обработки измерительной информации, виртуальные измерительные приборы и системы;
- интеллектуальные информационные системы;
- новые материалы и технологии.

Издание подготовлено на кафедре «Информационно-измерительная техника и метрология» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» и предназначено для научных работников, сотрудников вузов, докторантов, аспирантов и студентов старших курсов соответствующих специальностей.

**УДК 621.317.083-088**

*Мероприятие проводится в рамках реализации в форме субсидий из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ.*

*Приказ об организации и проведении XIV Международной научно-технической конференции «Методы, средства и технологии получения и обработки измерительной информации» («Шляндинские чтения – 2022») с элементами научной школы и конкурсом научно-исследовательских работ для обучающихся и молодых ученых  
№ 714/о от 29.08.2022*

**ISBN 978-5-907600-78-2**

© Пензенский государственный университет, 2022

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ МЕРЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВОДОЧИСТКИ ПРИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ВОДOPPOBODHO-КАНАЛИЗАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Владимир Николаевич Штепа<sup>1</sup>, Алексей Борисович Шикунец<sup>2</sup>,  
Яков Юрьевич Ёрш<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Полесский государственный университет, г. Пинск, Республика Беларусь

На данный момент активно внедряются подходы цифровизации водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ), которая с технологической точки зрения должна охватить не только структуры водоканалов и предприятий жилищно-коммунального

---

© Штепа В. Н., Шикунец А. Б., Ёрш Я. Ю., 2022

комплекса, но и достаточно большие сети водоснабжения и водоотведения, которые находятся на балансах производственных субъектов. Один из перспективных концептов разработан компанией ООО «ПроГИС» (г. Минск) (рис. 1).

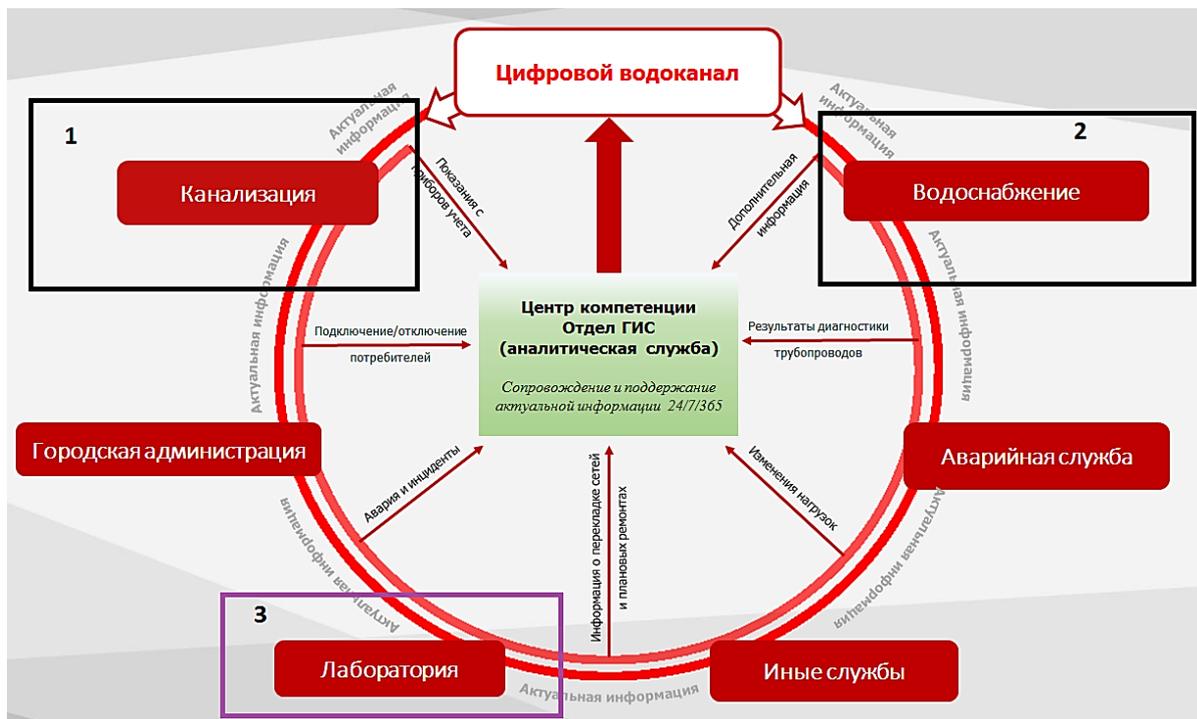


Рис. 1. Концепт цифровизации ВКХ созданный компанией ООО «ПроГИС»

Вместе с тем, крайне актуальным является оперативное и желательно распределённое получение информации о состоянии водных ресурсов в сетях водоснабжения и водоотведения, поскольку это даёт возможность прогнозировать как экологический (для канализования) так и санитарно-гигиенический (для питьевого и технологического водопотребления) тренды (модули «1», «2» и «3» схемы рисунка 1) [1].

Однако ситуация усугубляется тем, что на данный момент имеет место критическая недостаточность измерительных средств качества водных растворов способных работать в режиме реального времени (РРВ) в промышленных условиях; также значительно не хватает аккредитованных лабораторий. Согласно авторской экспертной оценки недостаточность номенклатуры такого измерительного оборудования РРВ – около 70 %.

Отсюда возникают очень значительные опасности для потребителей водных ресурсов и для геосистем, в которые отводятся сточные воды (рис. 2), особенно в условиях действия чрезвычайных ситуаций (ЧС) антропогенного и/или природного происхождения [2].

Для оценки эколого-энергетической эффективности разработано методическое обеспечение проектирования физической модели (ФМ) водообработки, в данном случае на примере очистки сточных вод (рис. 3), как составляющей развития (усовершенствования) информационно-измерительных систем в двух аспектах: структурном и функциональном. В то же время, расширив функциональные возможности ФМ и дополнив ее программной реализацией методического обеспечения, которое реализует воспроизведения и/или сохранение показателей водных растворов на этапах проектирования и при эксплуатации в режиме реального времени, обосновали виртуальную меру энергоэффективности водоочистки (ВМЭО).



Рис. 2. Проблемная область возникновения экологической опасности для природных водных объектов и/или нерационального расхода ресурсов на обработку сточных вод



Рис. 3. Измерения эколого-энергетических параметров водообработки в ВМЭВО

Проведя анализ отведения сточных вод от промышленных предприятий и пользуясь материалами ДБН В.2.5-75: 2013, на основе синтезированного агрегативного метода, сформирована номенклатура технологических средств ВМЭВО (соответствуют патентам № 95201 UA и № 120530 UA) в составе: емкость регулирования; деаэратор (рН-корректор); электролизер-коагулятор; батарея электротехнологических окислителей (с ультразвуковой интенсификацией); пенополистирольный фильтр с самопромывкой (рис. 4).

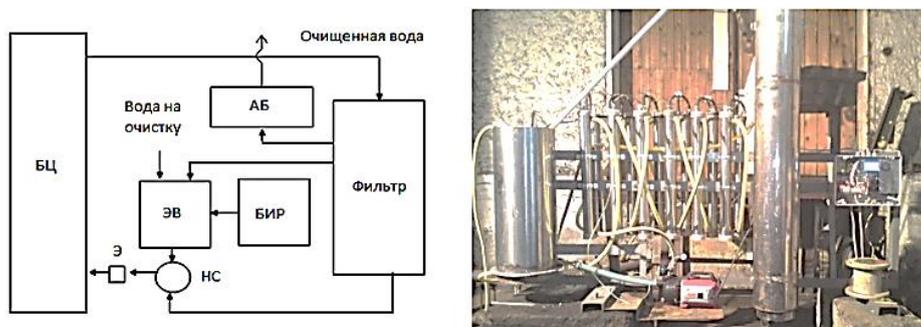


Рис. 4. Схема и внешний вид ВМЭВО: БЦ – батарея циклонов; ЭВ – электролизная ванна; Э – эжектор; НС – насос; АБ – автономный блок; БИР – блок интегрального регулирования

Использование ВМЭВО (внедрено на КП «Белгород-Днестровский водоканал», ООО «Топ-Метал») позволяет обрабатывать значительный спектр технико-экономической информации ВКХ объектов водопользования и/или водоотведения (рис. 5).

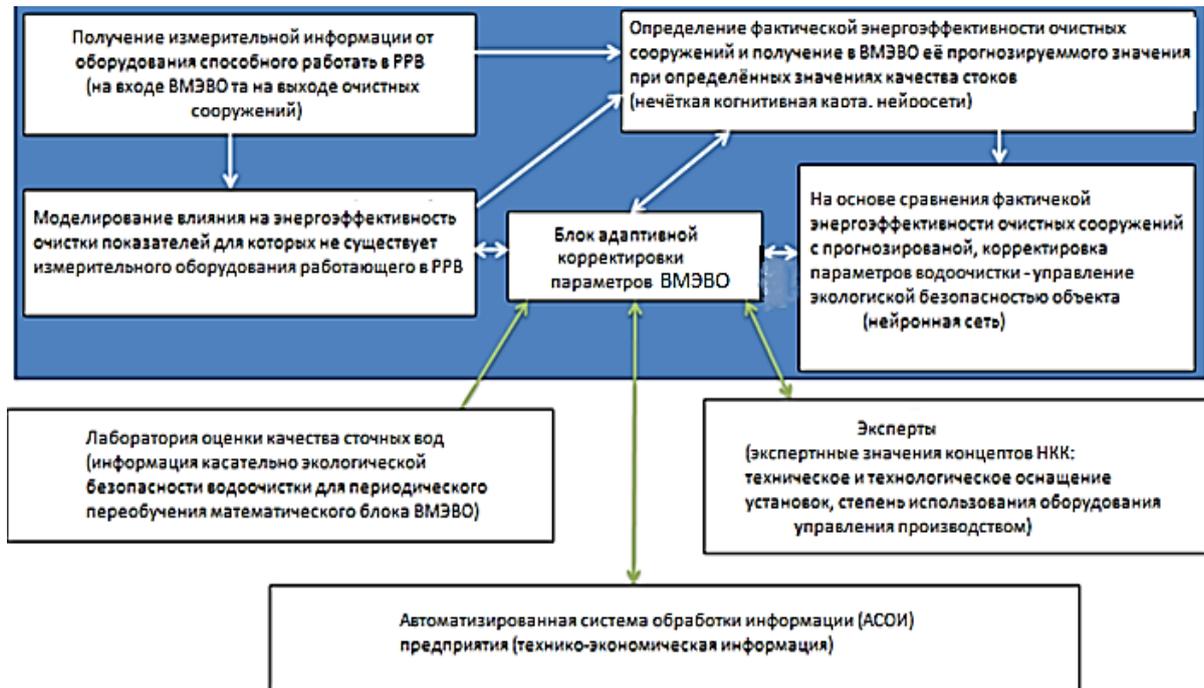


Рис. 5. Использование ВМЭВО с интеграцией в АСОИ: НКК – нечёткие когнитивные карты

Интеграция ВМЭВО с другими структурными элементами «Цифрового водоканала» (см. рис. 1) обеспечивается на основе использования блока интегрального регулирования (рис. 6), который поддерживает интерфейс ModBus RTU.

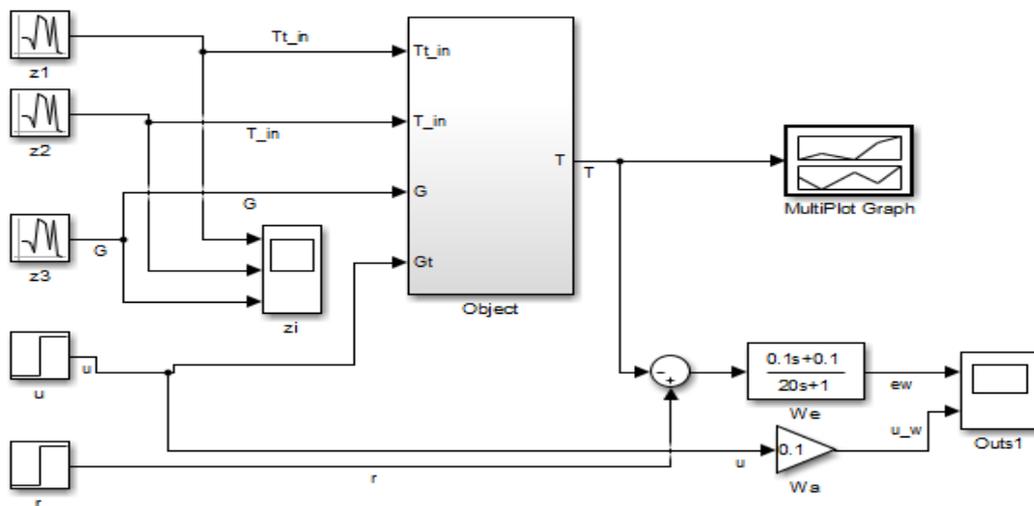


Рис. 6. Фрагмент диаграммной реализации программного управления ВМЭВО в БИР

**Заключение.** Использование ВМЭВО при цифровизации ВКХ позволит более оперативно получать адекватную информацию о состоянии водных ресурсов, что повысит эффективность управление водоснабжением и водоотведением, включая условия действие ЧС.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Штепа В. Н. Оптимизация функционирования нечетких когнитивных карт с использованием нейронных сетей (на примере управления процессами водоочистки) // Вестник ГГТУ имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. 2016. № 4 (67). С. 97–105.
2. Штепа В. Н., Прокопеня О. Н., Кот Р. Е. Повышение качества водоочистки средствами автоматизации в условиях чрезвычайных ситуаций природного происхождения. Вестник Брестского государственного технического университета. Сер.: Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология : научно-теоретический журнал. 2016. № 2 (98) С. 61–64.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

<b>Дрыкин И. П.</b> КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА СРЕДСТВ ВНУТРИРЕАКТОРНОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ АКТИВНОЙ ЗОНЫ ВОДО-ВОДЯНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЕАКТОРА.....	9
<b>Дрыкин И. П.</b> РЕАЛИЗАЦИЯ МАНЕВРЕННЫХ РЕЖИМОВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СВРК В НОВЫХ ПРОЕКТАХ АЭС С РЕАКТОРАМИ ВВЭР .....	14
<b>Нгуен Н. М.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЧЕТЫРЕХЭЛЕМЕНТНЫХ РЕЗОНАНСНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ .....	19
<b>Тугускин А. А., Пасхин И. Н.</b> МОДЕЛЬ ПЕРЕНОСА ВОЗНИКАЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЙ В ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКАХ .....	22
<b>Головяшкин А. Н., Лопатов М.</b> РАСЧЕТ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ НАСЫЩЕНИЯ МДП-ТРАНЗИСТОРА В УСЛОВИЯХ ВЫРОЖДЕННОГО КАНАЛА .....	25
<b>Головяшкин А. Н., Сидорова Н. С.</b> БИПОЛЯРНЫЙ ТРАНЗИСТОР С ИЗОЛИРОВАННЫМ ЗАТВОРОМ.....	28
<b>Баранов В. А.</b> БАЗОВЫЕ СТРУКТУРЫ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ НЕЛИНЕЙНОГО КОМПЛЕКСНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГЕТЕРОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ.....	31
<b>Ильин К. А., Баранов В. А.</b> ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОЙ РЕАНИМАЦИИ ПРИ ВНЕГОСПИТАЛЬНОЙ ОСТАНОВКЕ СЕРДЦА .....	35
<b>Коновалов С. И., Коновалов Р. С., Цаплев В. М., Нефедьев Д. И.</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПЬЕЗОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ.....	37
<b>Анисимов А. Д., Каташов А. Э.</b> ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛ КАК ОБЪЕКТ, ОБЛАДАЮЩИЙ ФРАКТАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ.....	43
<b>Тузова Д. Е., Волик А. В., Печерская Е. А.</b> АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ МАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ.....	46

### ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТРОЛОГИИ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

<b>Головяшкин А. Н., Головяшкина Н. П., Давыдова Е. А.</b> ПРИМЕНЕНИЕ СЕНСОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ МДП-СТРУКТУР ДЛЯ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ВОЗДУХА ОПЕРАЦИОННЫХ БЛОКОВ.....	50
<b>Реута Н. С., Рыбаков И. М., Кошеленко П. Г., Володин В. Ю.</b> К ПРОБЛЕМЕ АНАЛИЗА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ .....	54
<b>Алтай Е., Федоров А. В., Степанова К. А., Кузиванов Д. О.</b> МЕТОДЫ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ СИГНАЛОВ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ.....	58

<b>Ильин К. А., Максов А. А., Нефедьев Д. И.</b> О КОРРЕКЦИОННЫХ МЕТОДАХ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ.....	61
<b>Макленков Н. И.</b> ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОМУ ТОКУ В НАПРЯЖЕНИЕ С КОМПЕНСАЦИЕЙ НАЧАЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ.....	66
<b>Макленков Н. И., Фролова А. И., Шнайдер В. Я.</b> ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРА – НАПРЯЖЕНИЕ НА ТЕРМОПАРЕ С КОМПЕНСАЦИОННЫМ ТЕРМОРЕЗИСТОРОМ .....	68
<b>Качурина К. С.</b> ИСПЫТАНИЯ РАДИОКОМПОНЕНТОВ.....	71

## СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

<b>Бекбай А. Т., Бодин О. Н., Едемский М. В., Кручинина Н. Э., Рахматуллин Ф. К.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ НЕИНВАЗИВНОЙ КАРДИОДИАГНОСТИКИ.....	73
<b>Акользин А. И., Королев П. Г., Минчев Н. В.</b> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ТОПЛИВОСЖИГАЮЩИХ УСТАНОВОК.....	77
<b>Листюхин В. А.</b> СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУШНЫХ ЛЭП ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СЕТЯМИ .....	80
<b>Козырь А. В., Штепа В. Н.</b> ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ В ИНДУСТРИАЛЬНОЙ АКВАКУЛЬТУРЕ.....	83
<b>Крикунова Е. В.</b> ОСОБЕННОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ЗАЩИТНЫХ МЕХАНИЗМОВ ОРГАНИЗМА НА ОБЩЕСИСТЕМНОМ, СИСТЕМНОМ И ОРГАННОМ УРОВНЯХ.....	86
<b>Печерская Е. А., Гурин С. А., Новичков М. Д., Шепелева А. Ф.</b> НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ СИНТЕЗ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ПРОВОДЯЩИХ СЛОЕВ НА РЕЛЬЕФНЫХ И ОБЪЕМНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ ТЕРМОАКТИВАЦИОННЫХ СЕНСОРОВ-ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ.....	90
<b>Ильин К. А., Максов А. А., Нефедьев Д. И.</b> ПРОБЛЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ .....	94
<b>Артамонов Д. В., Мыскин В. М., Семенов А. Д.</b> ПРОГНОЗИРУЮЩИЙ КОНТРОЛЬ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПО МЕТОДУ СКОЛЬЗЯЩЕЙ ЛИНЕАРИЗАЦИИ .....	97
<b>Мурашкина Т. И., Бадеева Е. А., Серебряков Д. И., Дудоров Е. А.</b> СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЖЕСТКИХ ДЕФОРМИРУЕМЫХ СРЕДАХ .....	103
<b>Бадеев В. А., Шачнева Е. А., Шапетько Л. А., Мурашкина Т. И.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКОГО МИКРОДАТЧИКА ПРИ МОНИТОРИНГЕ СОСТОЯНИЯ ВОДНОЙ СРЕДЫ.....	106
<b>Самсонкин А. С., Такташкин Д. В.</b> АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ синхронизации УЧЕТНЫХ ДАННЫХ .....	108

<b>Александров В. С., Бычков А. С.</b> РАЗРАБОТКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В НАПРЯЖЕНИЕ НА ОСНОВЕ МИКРОСХЕМЫ AD590.....	111
<b>Александров В. С.</b> РАЗРАБОТКА БЛОКА КОМПАРАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМОГО В ПРИБОРЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....	114
<b>Кетов Д. Ю., Нефедьев А. И.</b> КАРТИРОВАНИЕ ДАННЫХ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	118
<b>Гусев В. Г., Нефедьев А. И., Шаронова В. Г.</b> СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПРОПУСКОВ ИСКРОВЫХ РАЗРЯДОВ В ДВС .....	122
<b>Волков А. В., Ивлиев С. Н., Мигачева Е. М.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ АСУТП ДОСВЕЧИВАНИЯ РАСТЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ .....	125
<b>Волков А. В., Ивлиев С. Н., Попкова С. С., Мигачева Е. М.</b> РАЗРАБОТКА ОХРАННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ЗАГОРОДНОГО ДОМА.....	131
<b>Семенов А. Д., Волков А. В., Семяхина Е. Д.</b> НЕЙРОСЕТЕВАЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ .....	138
<b>Семенов А. Д., Волков А. В., Селяев Д. В.</b> РАЗРАБОТКА СЕРВИСНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ ДОМАШНЕЙ АВТОМАТИЗАЦИИ С ФУНКЦИЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННУЮ СИСТЕМУ ЖКХ.....	141
<b>Семенов А. Д., Волков А. В., Семяхина Е. Д.</b> РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МНОГОФАКТОРНОЙ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ ДЛЯ АСУТП.....	146
<b>Мурашкина Т. И., Геращенко С. И., Паршикова Т. В.</b> ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ .....	152

#### **ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

<b>Молдаш Б. Т., Шылмырза У. Ж., Алимбаева Ж. Н., Алимбаев Ч. А., Ожикенов К. А.</b> АППАРАТ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ .....	156
<b>Ожикенов К. А., Мүсілімов Д. Б., Алимбаева Ж. Н., Алимбаев Ч. А., Бодин О. Н.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОРТАТИВНОГО КАРДИОАНАЛИЗАТОРА .....	159
<b>Мосейчук Р. А., Шебалкова Л. В., Ромодин В. Б.</b> РАСЧЕТ ГАБАРИТОВ ПАРАБОЛИЧЕСКОЙ БЕЗЭХОВОЙ КАМЕРЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ АНТЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ В БЛИЖНЕЙ ЗОНЕ .....	161

#### **ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ОБРАБОТКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ, ВИРТУАЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ**

<b>Регеда В. В., Регеда О. Н.</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В СРЕДЕ SIMINTECH .....	166
---	-----

<b>Регеда В. В., Регеда О. Н.</b> ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ В ВИДЕ ВЕКТОРНЫХ И ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ДИАГРАММ В СРЕДЕ SIMINTECH .....	169
<b>Алимурадов А. К., Порезанов Б. А., Шешкин И. О., Платонов К. Е.</b> НОВЫЙ ПОДХОД К ФИЛЬТРАЦИИ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ УЛУЧШЕННОЙ ДЕКОМПОЗИЦИИ НА ЭМПИРИЧЕСКИЕ МОДЫ .....	173
<b>Алимурадов А. К., Порезанов Б. А., Шешкин И. О., Платонов К. Е.</b> РАЗРАБОТКА БАЗЫ ЕСТЕСТВЕННОЙ ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ РЕЧИ .....	176
<b>Алимурадов А. К., Платонов К. Е., Порезанов Б. А., Шешкин И. О.</b> АЛГОРИТМ СЕГМЕНТАЦИИ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ НА ВОКАЛИЗОВАННЫЕ И НЕВОКАЛИЗОВАННЫЕ ФРАГМЕНТЫ.....	179
<b>Штепа В. Н., Шикунец А. Б., Ёрш Я. Ю.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ МЕРЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВОДОЧИСТКИ ПРИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ВОДОПРОВОДНО-КАНАЛИЗАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА .....	182
<b>Герашенко С. И., Семенов А. Д.</b> ФОРМИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПУЛЬСОВЫХ ВОЛН ПРИ ИЗМЕРЕНИИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ .....	186
<b>Фокина Е. А., Трофимов А. А., Козлов В. В., Марков Д. М., Пономарев В. Н.</b> УСТРОЙСТВО РАСПОЗНОВАНИЯ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ .....	190
<b>Бондаренко В. В., Левенец А. В., Нефедьев Д. И.</b> СПОСОБ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ДАННЫХ, ПОВЫШАЮЩИЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕДУРЫ СЖАТИЯ .....	196
<b>Журина А. Е., Печерская Е. А.</b> МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЬЕЗОЭЛЕМЕНТОВ И ИХ МОДЕЛИРОВАНИЕ .....	199

#### **АКТУАЛЬНЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССОВ НАНО- И МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ**

<b>Рыблова Е. А., Волков В. С.</b> ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ТЕНЗОДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ С УЛУЧШЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ .....	203
<b>Крупкин Е. И., Карманов А. А.</b> МОДЕЛИРОВАНИЕ ГАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ НАНОСТРУКТУР ОКСИДА ЦИНКА, СОСТОЯЩИХ ИЗ НАНОЧАСТИЦ РАЗЛИЧНОГО РАЗМЕРА.....	206

#### **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

<b>Багаев Д. В., Клопов И. В., Савичев Р. С.</b> АЛГОРИТМЫ ФИЛЬТРАЦИИ КОНТУРОВ ДЛЯ БИОМОРФНЫХ РОБОТОВ.....	212
<b>Заводянный Д. А.</b> СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К СБОРУ И ОБРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИИ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ ОХРАНЫ.....	218
<b>Факиа Х. М. И. А.</b> ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....	221

<b>Хичина С. А., Пушкарева А. В.</b> МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ЧЕЛОВЕКА .....	224
<b>Казаков Б. В., Казакова И. А.</b> АНАЛИЗ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ SA/SD .....	227
<b>Гаврилин А. Н., Козлов А. Ю.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭНТРОПИИ МОБИЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ПОЛУМАРКОВСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЕЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ .....	229
<b>Акивкина С. А., Пушкарева А. В.</b> ИНСТРУМЕНТЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ БИОМЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ .....	232
<b>Уткин К. Э., Цыпин Б. В.</b> АЛГОРИТМ РАБОТЫ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ И УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ИМПУЛЬСНО-ТОКОВОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ТЕНЗОРЕЗИСТИВНЫХ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ .....	235
<b>Прусс Д. И., Рябова Е. П., Сафронов М. И., Кузьмин А. В.</b> БАЗА ДАННЫХ ПАРАМЕТРОВ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКА.....	237
<b>Шибанов С. В., Шлепнев Я. С., Гусаров А. С.</b> МЕТАМОДЕЛЬ СЕРВИСА ПОТОКОВОЙ ОБРАБОТКИ СОБЫТИЙ.....	240

## НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

<b>Киреев С. Ю., Анопин К. Д.</b> МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВА СПЛАВА МЕДЬ-НИКЕЛЬ .....	244
<b>Левин А. И.</b> ОБЗОР ЭЛЕКТРОДОВ ПРИМЕНЯЕМЫХ В РЕОГРАФИИ .....	247
<b>Никулин С. В., Семенов А. Д.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОЛОЖЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ПЛАНКИ НАПОРНОГО УСТРОЙСТВА БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ .....	252
<b>Емельянов Н. С.</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОАКТЮАТОРОВ РАЗЛИЧНОГО ТИПА, ПЕРСЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ .....	256
<b>Зинченко Т. О., Печерская Е. А., Голубков П. Е.</b> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОПТИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРОЗРАЧНЫХ ПРОВОДЯЩИХ ОКСИДОВ .....	260
<b>Зинченко Т. О., Печерская Е. А., Голубков П. Е., Камардин И. Н.</b> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СИНТЕЗА ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ СТРУКТУР МЕТОДОМ СПРЕЙ-ПИРОЛИЗА .....	263
<b>Хорин А. В., Захарова П. И., Куликов К. Д.</b> РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ СВАРКИ ВЗРЫВОМ .....	265
<b>Хорин А. В., Захарова П. И.</b> ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	268
<b>Хорин А. В., Мошаров Е. А.</b> КУЗНЕЧНАЯ СВАРКА .....	269
<b>Хорин А. В., Куликов К. Д.</b> УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	272

<b>Хорин А. В., Куликов К. Д.</b> ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ ПРИ КОНТРОЛЕ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА И ПРИМЕНЕНИЕ ЕГО В МАШИНОСТРОЕНИИ .....	275
<b>Хорин А. В., Куликов К. Д., Захарова П. И.</b> ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ .....	279
<b>Боков А. А., Федякин А. Н., Кочегаров И. И., Данилова Е. А., Юрков Н. К.</b> АТАКИ НА ИНФОРМАЦИОННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ.....	280
<b>Гришкин Д. А., Шепелева А. Э., Леонов А. С., Лысенко А. В., Рыбаков И. М.</b> МИКРОВОЛНОВОЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ В НЕФТЯНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ .....	284
<b>Казаченко А. А., Данилова Е. А., Малышев В. О., Юрков Н. К., Бростилов С. А.</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПОСОБА ЗАЩИТЫ РЭС ОТ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ .....	288
<b>Нелюцков М. А., Большакова В. Е., Большухин А. Д., Кочегаров И. И., Лысенко А. В.</b> АНАЛИЗ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ INTEL .....	290
<b>Боков А. А., Федякин А. Н., Кочегаров И. И., Лысенко Ю. С., Гришко А. К.</b> ОБЗОР БЕСПРОВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ БЕСПРОВОДНОЙ СЕНСОРНОЙ СЕТИ .....	294
<b>Миرونчев А. А., Волков В. А., Казакова А. А., Лысенко А. В., Кочетков А. А.</b> ОБЗОР ПЕРЕХОДНЫХ ОТВЕРСТИЙ МНОГОСЛОЙНЫХ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ.....	297
<b>Нелюцков М. А., Большакова В. Е., Большухин А. Д., Рыбаков И. М., Андреев П. Г.</b> АНАЛИЗ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ СЕМЕЙСТВА ARM .....	300
<b>Шугуров С. С., Кузин Д. А., Юрков Н. К., Баннов В. Я., Трусов В. А.</b> ОБЗОР ТИПОВ ПРИПОЯ.....	303
<b>Ординарцева Н. П., Храмцев А. С.</b> ОПТИМИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИИ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ С БОЛЬШИМ ЧИСЛОМ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ .....	307
<b>Ординарцева Н. П., Журина А. Е.</b> МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИКОВ .....	309
<b>Антипенко В. В., Печерская Е. А., Антонов И. В., Скопич В. В.</b> АНАЛИЗ ПАРАЗИТНЫХ ЭФФЕКТОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЯ БИОИМПЕДАНСА .....	312
<b>Фимин А. В., Печерская Е. А., Голубков П. Е.</b> ИЗМЕРЕНИЕ РЕЗОНАНСНЫХ ЧАСТОТ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....	315
<b>Ефремов В. А., Мищенко В. И., Мищенко И. В., Ткаченко П. А.</b> МЕТОДИКА ОБОСНОВАНИЯ ПЕРИОДИЧНОСТИ И ОБЪЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА .....	318
<b>Новиков Е. О., Кравцов А. Н.</b> МОДЕЛЬ ОЦЕНИВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОЕННОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ МАТРИЧНОГО МЕТОДА.....	324
<b>Ашанин В. Н., Ларкин С. Е.</b> ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИСЛЕДОВАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ .....	327