

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ПГУ)
ФОНД СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ МАЛЫХ ФОРМ ПРЕДПРИЯТИЙ
В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЕ
ПАО «МегаФон» (ПОВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ)
ООО НПФ «КРУГ», ОАО НПП «РУБИН», АО «РАДИОЗАВОД»

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

*Сборник статей по материалам
XXXIII Международной научно-технической конференции,
посвященной 55-летию образования кафедры
«Автоматика и телемеханика»*

г. Пенза, 22–23 мая 2019 г.

В двух томах

Том I



Под редакцией
доктора технических наук, профессора
М. А. Щербакова

Пенза • Издательство ПГУ • 2019

УДК 681.56658.012.011.56.63

ББК 32

П78

Проблемы автоматизации и управления в технических системах : сб. ст.
П78 по материалам XXXIII Междунар. науч.-техн. конф., посвященной 55-летию образования кафедры «Автоматика и телемеханика» (г. Пенза, 22–23 мая 2019 г.) : в 2 т. / под ред. д.т.н., проф. М. А. Щербакова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2019. – Т. I. – 302 с.

ISBN 978-5-907185-26-5

В том I включены доклады участников Международной научно-технической конференции, проходившей с 22 по 23 мая 2019 г. в г. Пензе. Мероприятие аккредитовано Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере по программе «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» (У.М.Н.И.К.).

Публикуемые статьи охватывают следующие научные направления: принципы построения систем автоматизации и управления, методы и устройства преобразования информации, цифровая обработка сигналов и изображений, методы математического моделирования в системах автоматизации и управления.

В томе II под грифом «С» представлены доклады сотрудников предприятий и учреждений Министерства обороны РФ по направлению «Управление и обработка информации в технических системах специального назначения».

Издание предназначено для специалистов, работающих в области проектирования, изготовления и эксплуатации автоматических систем и датчиковой аппаратуры, а также для аспирантов и студентов старших курсов приборостроительных специальностей.

УДК 681.56658.012.011.56.63

ББК 32

Оргкомитет благодарит ООО НПФ «КРУГ», ОАО НПП «РУБИН», АО «РАДИО-ЗАВОД» за помощь в организации и проведении Международной научно-технической конференции.

ПРИКАЗ

о проведении конференции «Проблемы автоматизации
и управления в технических системах», посвященной 55-летию
образования кафедры «Автоматика и телемеханика»,
№ 142/0 от 13.02.2019

ISBN 978-5-907185-26-5

© Пензенский государственный
университет, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Арбузов В. П., Дуйшева Н. Т. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РОСПУСКОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО СОСТАВА	3
Арискин Е. О. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЕКТОРА ВЕТРА НА БОРТУ ВЕРТОЛЕТА С ИОННО-МЕТОЧНЫМИ И АЭРОМЕТРИЧЕСКИМИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ КАНАЛАМИ	7
Арискин Е. А., Солдаткин В. М. БОРТОВАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЕТРА НА СТОЯНКЕ, СТАРТОВЫХ И ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫХ РЕЖИМАХ ВЕРТОЛЕТА С УЛЬТРАЗВУКОВЫМИ И АЭРОМЕТРИЧЕСКИМИ КАНАЛАМИ.....	12
Ахремчик О. Л., Кульков Н. С., Базулев И. И. МАКЕТ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ МНОГОДВИГАТЕЛЬНЫМ ПРИВОДОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДЫ «DATARATE»	17
Годунов А. И., Ратанин Н. Д. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНОЙ МАШИНОЙ ДЛЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ УСКОРЕНИЙ	21
Джалолов С. В., Матияс С. В. АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛОГО ОБЪЕКТА	26
Ефремова Е. С. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ ВИХРЕВОЙ СИСТЕМЫ ВОЗДУШНЫХ СИГНАЛОВ ДОЗВУКОВОГО САМОЛЕТА.....	30
Ефремова Е. С., Калинин К. В., Мифтахов Б. И. МОДЕЛИ И РАСЧЕТ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ВИХРЕВОЙ СИСТЕМЫ ВОЗДУШНЫХ СИГНАЛОВ ДОЗВУКОВОГО САМОЛЕТА	36
Ишков А. С., Солодимова Г. А. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОМЕЩЕНИЯ	41
Козлов А. Ю., Соснин И. С., Драновский Д. А. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АНТРОПОМОРФНОЙ РОБОТИЗИРОВАННОЙ РУКОЙ	45
Никитин А. В., Солдаткин В. В., Солдаткин В. М. МОДЕЛИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПОГРЕШНОСТЕЙ СИСТЕМЫ ВОЗДУШНЫХ СИГНАЛОВ САМОЛЕТА С НЕПОДВИЖНЫМ НЕВЫСТУПАЮЩИМ ПРИЕМНИКОМ НАБЕГАЮЩЕГО ВОЗДУШНОГО ПОТОКА.....	48
Корнилова Н. В. МИКРОКОНТРОЛЛЕРНОЕ УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ СЕМИСЕКЦИОННЫМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПРИВОДОМ	54
Солдаткин В. В., Солдаткин В. М. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ СИСТЕМЫ ВОЗДУШНЫХ СИГНАЛОВ САМОЛЕТА С НЕПОДВИЖНЫМ НЕВЫСТУПАЮЩИМ ПРИЕМНИКОМ ПОТОКА.....	57

Кантаков А. Ю., Козлов А. Ю., Душкевич М. В. ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕПЯТСТВИЙ АВТОНОМНЫМ РОБОТОМ.....	62
Козлов В. В., Козлов А. Ю., Леклер Л. УПРАВЛЕНИЕ ПОВОРОТНОЙ ВИДЕОКАМЕРОЙ В СИСТЕМЕ ОХРАННОГО ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ	67
Кондрашов С. А. АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ	70
Кочетков А. А., Кондрашов С. А., Кузнецов В. Е. АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	76
Листюхин В. А., Маланин В. П. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ В ЭЛЕКТРОСЕТЕВОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ	81
Чередов А. И. ЗАКОНЫ, ЗАКОНОМЕРНОСТИ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ	83
Федюнин Р. Н., Дубинина Е. С., Тураев Р. А., Фоломеев Е. А. СУММАТОР В ПОЛИАДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ.....	88
Шаралапов А. Е. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ НА БАЗОВОЙ КАФЕДРЕ ПРИ ЗАО «ЦЕСИС НИКИРЭТ»	95
Шехтман М. Б. ИТ-АРХИТЕКТУРА ЦИФРОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	97

2. МЕТОДЫ И УСТРОЙСТВА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Абрамов С. В., Маланин В. П. КОРРЕКЦИЯ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ВИХРЕТОКОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ.....	100
Арбузов В. П., Аракчеев А. Е. АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ ДАТЧИКОВ	104
Арбузов В. П., Богомоллов М. С., Калинина М. А. МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ЦЕПЬ ЕМКОСТНОГО ГИРОСКОПА.....	109
Брикова О. И., Душин С. Е. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ПРОЦЕССЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ В ОДНОЗОННОМ БИОРЕАКТОРЕ.....	112
Веретенников А. В. БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ (BIGDATA): ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ И ТЕХНОЛОГИИ.....	118
Волков В. С., Конкина М. С. АНАЛИЗ ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ РЕЗИСТИВНЫХ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ	121

Елохин А. П., Федорченко С. Н. К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ПРОТЕЧКИ РАДИОАКТИВНОГО АЗОТА ^{16}N В ПАРОГЕНЕРАТОРАХ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ НА ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРАХ ТИПА КЛТ-40.....	123
Измайлов А. В., Первунинских В. А. ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ ДЛЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ	138
Колдов А. С., Светлов А. В. МЕТОДИКА СОВОКУПНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ РЕЗОНАНСНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ	145
Косников Ю. Н. ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫЕ МОДЕЛИ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ПРИЛОЖЕНИЯХ НАУЧНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ	150
Листюхин В. А., Маланин В. П. ВОПРОСЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА В ЦЕПЯХ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ.....	157
Пашенко В. В., Липатов Д. В. ГЕНЕРАТОР С ШИМ ДЛЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ ВИХРЕТОКОВОГО ДАТЧИКА	161
Пирогова А. А., Чебурахин И. Н., Маланин В. П., Кикот В. В. СНИЖЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ПЬЕЗОДАТЧИКОВ БЫСТРОПЕРЕМЕННЫХ ДАВЛЕНИЙ.....	166
Федяшов М. С., Митрохин М. А. СИНТАКСИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРОК ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ТЕКСТА	170
Филатова О. С., Ермилина О. В. СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ ДИНАМИЧЕСКИХ ДАВЛЕНИЙ В ЖИДКОСТИ	174
Храмов А. С. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ НАНЕСЕНИЯ ТЕНЗОРЕЗИСТИВНОГО СЛОЯ	179

3. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ

Абрамов И. А., Банникова А. Н., Мартышкина Н. А. РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВЫДЕЛЕНИЯ КОНТУРОВ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ	184
Абрамов И. А., Демина А. Ю. РЕАЛИЗАЦИЯ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАФИЧЕСКОГО ПРОЦЕССОРА	187
Алимурадов А. К., Тычков А. Ю., Чураков П. П. ПОМЕХОУСТОЙЧИВАЯ ОБРАБОТКА РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ СИСТЕМ ОЦЕНКИ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА	192
Банникова А. Н. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАШУМЛЕННОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ.....	196
Берестень М. П., Сорокина Т. В. МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА КАРДИОСИГНАЛОВ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ МОБИЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ.....	199

Долгих Л. А., Расулов Ф. Л. АНАЛИЗ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА МЕТОДОМ СИНГУЛЯРНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА	202
Мартышкина Н. А. РЕАЛИЗАЦИЯ ГРАДИЕНТНОГО МЕТОДА СЕГМЕНТАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ	206
Матвеева О. С. ВЫДЕЛЕНИЕ АРТЕФАКТОВ СТИМУЛЯЦИИ В ЭКС В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ.....	209
Мясникова Н. В., Каргин Е. Ю. ВЫДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАТИВНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ В СИГНАЛАХ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ НА ОСНОВЕ ДЕКОМПОЗИЦИИ НА ЭМПИРИЧЕСКИЕ МОДЫ (ДЭМ)	214
Мясникова Н. В., Боряк С. В., Пичейкин Д. С. УЛЬТРАЗВУКОВАЯ СИСТЕМА ЛОКАЦИИ ОБЪЕКТОВ	217
Мясникова Н. В., Адилет Н. уулу ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ФИЛЬТРОВ НА ОСНОВЕ СТЕПЕННОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ	220
Мясникова Н. В., Приймак А. А., Пичейкин Д. С. «БЫСТРЫЙ» АЛГОРИТМ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ	221
Пигалов М. В. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ В СИСТЕМАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ.....	223
Рыжаков В. В., Рыжаков К. В., Рыжаков М. В. МЕТОДИКА РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТА НА ОСНОВЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА НЕЧЁТКИХ СИТУАЦИЙ.....	226
Рыжаков В. В., Рыжаков К. В., Рыжаков М. В. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОПЕРАТОРА ИМПЛИКАЦИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ	229

4. МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

Акжигитов И. И., Ермилина О. В. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НАПОРНОГО УСТРОЙСТВА	233
Гурина А. О., Елисеев В. Л. НЕЙРОСЕТЕВОЙ МЕТОД ВЫЯВЛЕНИЯ НОВИЗНЫ В МОДЕЛИ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	237
Довгерд И. А., Ольшанский А. М., Игнатенков А. В. ОБ УПРАВЛЕНИИ НЕЙРОНОМ КАК СТРУКТУРНОЙ ЕДИНИЦЕЙ МНОГОСЛОЙНОЙ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С ПЕРЕМЕННОЙ ПРОВОДИМОСТЬЮ СИГНАЛА.....	241
Иосифов В. П. МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ В ХОДЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	249
Кулапин В. И., Волкова К. Ю., Киселева Д. В. ТИПОВЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗВЕНЬЯ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ	254

Лысова Н. В., Никулин С. В. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НАПОРНОГО УСТРОЙСТВА ЗАКРЫТОГО ТИПА С ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКОЙ	264
Пащенко В. В., Кузнецов А. В., Растов М. А. ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ШИМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ	270
Чередов А. И. ГЕТЕРОГЕННЫЕ МОДЕЛИ И ИЕРАРХИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	273
Щербаков М. А. МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОРТОГОНАЛЬНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОЛИНОМОВ	277
Абакумов А. А., Анисимов Д. Н. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕТОЧНО ЗАДАННЫХ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТА НА КАЧЕСТВО ЛИНЕЙНО-КВАДРАТИЧНОГО ГАУССОВСКОГО УПРАВЛЕНИЯ	283
Косяков П. А., Исянов Р. Н. ПРОЦЕСС ТЕРМИЧЕСКОГО СВЕРЛЕНИЯ СКВОЗНЫХ ОТВЕРСТИЙ В ТОНКОСТЕННОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ЗАГОТОВКЕ	286
Никишин К. И., Гурин Е. И. ОТЛАДКА ПЛИС СПОСОБА STTE С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА	288
Мясникова Н. В., Мирзаев О. Н. СИСТЕМА СБОРА ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ СЖАТИЯ – ВОССТАНОВЛЕНИЯ СИГНАЛОВ	292
Клыжко В. П., Першин П. А., Мясникова М. Г., Цыпин Б. В. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ	293
АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ	296

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

*Сборник статей по материалам
XXXIII Международной научно-технической конференции,
посвященной 55-летию образования кафедры
«Автоматика и телемеханика»*

г. Пенза, 22–23 мая 2019 г.

В двух томах

Том I

Под редакцией

доктора технических наук, профессора
Щербакова Михаила Александровича

Материалы представлены в авторской редакции

Компьютерная верстка *Р. Б. Бердниковой*
Дизайн обложки *А. А. Стаценко*

Подписано в печать 21.05.2019. Формат 60×84¹/₈.

Усл. печ. л. 35,1.

Заказ № 130. Тираж 100.

Пенза, Красная, 40, Издательство ПГУ
Тел./факс: (8412) 56-47-33; e-mail: iic@pnzgu.ru