

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**Кузбасский научный центр Сибирского отделения
Академии инженерных наук имени А.М. Прохорова**

**Кемеровское региональное отделение САН ВШ
ООО «Объединённая компания Сибшахтострой»**

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ
И ПРОИЗВОДСТВЕ
AS' 2019**

**ТРУДЫ XII ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
*(с международным участием)***

**Новокузнецк
2019**

УДК 658.011.56
С 409

Редакционная коллегия

д.т.н., профессор С.М. Кулаков,
д.т.н., профессор Л.П. Мышляев

С 409 Системы автоматизации в образовании, науке и производстве. AS'2019: труды XII Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) / Мин-во науки и высшего образования РФ, Сиб. гос. индустр. ун-т [и др.]; под общ. ред.: С. М. Кулакова, Л. П. Мышляева. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2019. - 376 с.: ил.

ISBN 978-5-7806-0536-2

Труды конференции посвящены научным и практическим вопросам автоматизации управления технологическими процессами и предприятиями, социально-экономическими системами, образованием и исследованиями. Представлены результаты исследования, разработки и внедрения методического, математического, программного, технического и организационного обеспечения систем автоматизации и информационно-управляющих систем в различных сферах деятельности.

Сборник трудов ориентирован на широкий круг исследователей, научных работников, инженерно-технический персонал предприятий и научно-исследовательских лабораторий, преподавателей вузов, аспирантов и студентов.

ОРГАНИЗАТОРЫ И ПАРТНЕРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

ОК «Сибшахтострой» (г. Новокузнецк),
ООО «АТЭСКО Сибирь» (г. Новосибирск),
ООО «Научно-исследовательский центр систем управления»
(г. Новокузнецк)

ISBN 978-5-7806-0536-2

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2019

О ПРИМЕНЕНИЕ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ РОБОТА-ГЕКСАПОДА, ОСНАЩЕННОГО СИСТЕМОЙ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Гасымов Р.Р., Монастырева К.И., Тимошенко И.С.
Научные руководители: к.т.н. Бабичева Н.Б., Гусев М.М.

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

Одним из перспективных направлений развития робототехники в мире является производство гексаподов. Под гексаподом понимается любой робот-паук, обладающий шестью конечностями для передвижения. Шесть ног и имитация движений насекомого – одно из популярных направлений в робототехнике. Впервые, кинематика гексапода была описана в 1956 году В. Е. Гью [1].

Популярность шагающих роботов во многом вызвана их главным преимуществом перед другими типами передвигающихся роботов – способностью преодолевать поверхности со сложной формой рельефа, а также адаптироваться к узким пространствам. В связи с данными особенностями робот-гексапод может применяться в следующем областях:

- Поиск людей, пострадавших в результате чрезвычайных ситуаций (обвалов, землетрясений, обрушений зданий);
- Мониторинг удаленных, труднодоступных или опасных объектов;
- Работа в неблагоприятных условиях окружающей среды (сильное задымление, угроза отравления продуктами горения вследствие лесного пожара, извержения вулкана или техногенной катастрофы);
- Поиск засоров, протечек и некачественных сварных швов в трубах;
- Анализ проходимости вентиляционных шахт.

Рассуждая о преимуществе гексапода перед другими видами шагающих роботов, следует обратить внимание на то, что конструкция обладает симметричной формой и возможностью подключения дополнительных опорных ног. В отличие от «четырёхногих» конструкций, предлагаемая модель робота с шестью точками опоры удерживает центр тяжести при перемещении в оптимальном положении, соответствующем начальному вертикальному положению. Помимо этого, шесть опорных точек позволяют одновременно приводить в движение до трех конечностей, сохраняя устойчивость на неровной поверхности. Таким образом, все ноги робота могут быть перемещены за два шага, что проблематично реализовать на платформе с четырьмя конечностями. Однако, не смотря на данные преимущества, недостатками шестиногой конструкции являются увеличенное энергопотребление относительно четырехногой системы, большая масса и общая загруженность оборудованием, обслуживающим все шесть ног, и как следствие относительная громоздкость.

Еще одним из популярных направлений в развитии робототехники является проектирование систем машинного зрения - технологии получения изображений объектов реального мира, их обработки и использования полученных данных для решения разного рода прикладных задач без полного или частичного участия человека. Робот, оборудованный системой машинного зрения, способен анализировать окружающие его объекты и на основании получаемых им данных избирать алгоритм движения в зависимости от ситуации [2].

В зависимости от задач машинного зрения можно выделить различные подходы к обработке используемых изображений:

- машинное зрение, работающее с видеопотоком (серией снимков);
- машинное зрение, работающее с одним снимком.

В рамках настоящей работы более подробно будет рассмотрено использование потокового видео. Данная система наилучшим образом подойдет для взаимодействия с системами управления робота-гексапода. Особенность такого подхода состоит в том, что последовательность кадров рассматривается в совокупности, что, в свою очередь, позволяет делать выводы о реальном местоположении объектов, учитывая их физическое, пространственное и

временное положение.

Полезным дополнением к системам машинного зрения, ориентирующимся на использование видимого спектра излучения, может стать использование систем реагирования на длины волн, находящихся за пределами видимого спектра, например, инфракрасного или ультрафиолетового света. В рамках настоящей работы, будет рассматриваться преимущество совместного использования камер видимого спектра и тепловизионных камер для организации системы машинного зрения робота-гексапода.

Инфракрасные датчики и технологии термографии используются во всем мире в самых различных отраслях промышленности для мониторинга непрерывных технологических процессов. Развертка изображения по длине волны позволяет выявить тонкие спектральные различия, имеющие место при взаимодействии различных волн оптического диапазона с зондируемыми природными и антропогенными объектами.

Различные комбинации данных с устройств для видеосъемки позволяют осуществлять многоспектральный анализ данных, выявлять детальную структуру анализируемой сцены [3]. Составление тепловой карты окружающей местности позволит роботу-гексаподу более эффективно справляться со своими задачами по поиску людей, пострадавших в результате чрезвычайных ситуаций или по поиску засоров, протечек и некачественных сварных швов в трубах.

Обобщая все вышесказанное, можно построить следующую схему взаимодействия компонентов робота-гексапода, оснащенного системой машинного зрения с использованием камерой видимого спектра и инфракрасного дальномера, представленную на рисунке 1.

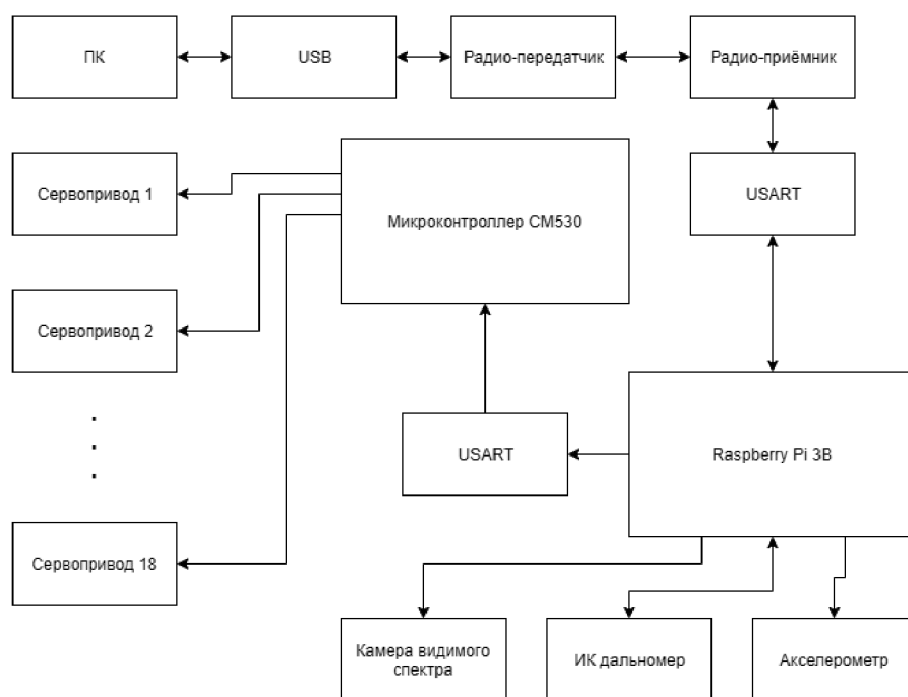


Рисунок 1 – Принципиальная схема взаимодействия компонентов робота-гексапода

Согласно данной схеме, управление системами робота разнесено на два отдельных контроллера, в качестве таковых выступают непосредственно контроллер робота-гексапода CM530, осуществляющий управление конечностями, и микрокомпьютер Raspberry Pi 3B, осуществляющий взаимодействие с периферийными датчиками. К контроллеру CM530 последовательно подключаются 18 сервоприводов, по 3 на каждую конечность. Каждый сервопривод обладает собственным микроконтроллером, позволяющим однозначно идентифицировать его в общей совокупности сервоприводов. Благодаря возможности контроллера CM530 выполнять программу, будучи подключенным к ПК через проводное соединение, можно реализовать эффективную связку программы гексапода со сложноструктурированной базой данных системы машинного зрения. Одноплатный микрокомпьютер Raspberry Pi 3B, ввиду своих относительно

малых габаритов, может быть размещен непосредственно на корпусе гексапода. Также данный микрокомпьютер выполняет задачу обмена данными с удаленным ПК. Удаленный ПК способен отправлять команды на Raspberry Pi 3B, а также принимать от него изображения через Wi-Fi при условии их нахождения в одной локальной сети.

В заключение следует еще раз отметить перспективность разработки робота-гексапода, оснащенного системой машинного зрения на инфракрасных датчиках. Активное развитие робототехники в данном направлении поспособствует коренным изменениям в технологии разведки и удалённого анализа исследуемых объектов и явлений.

Библиографический список

1. Афанасьев О.А., Гендель В.С., Зимин А.В. Шагающие машины // Теория Механизмов и Машин. 2005. №1. Том 3
2. Дятлов Е.И. Машинное зрение (аналитический обзор) // Математические машины и системы. Киев: 2013. С. 32-40.
3. А.Н.Виноградов, В.В.Егоров, А.П.Калинин и др., Комплексный анализ изображений по данным видео, гиперспектрального, уф-с и тепловизионного каналов // Системные аспекты использования и аппаратное обеспечение систем технического зрения. М: Техническое зрение, 2014. С. 22-31.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ DISC В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТНЫХ КОМАНД

Гейль К.Э.

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк

В настоящее время все большее внимание уделяется созданию студенческих команд в различных сферах. Все быстрее закрепляется понятие «проектная команда», которое подразумевает группу студентов, объединенных для достижения общих целей и решение, поставленных перед ними задач в течение жизненного цикла проекта. Каждый член команды выполняет определенные функции. При правильном подборе команды обеспечивается взаимосвязь членов команды, что первостепенно влияет на успешность проекта.

Но главной проблемой в формировании команды является правильный выбор роли каждого из её участников. Основная роль в команде – лидер. Правильно выбранный лидер сплачивает команду, распределяет обязанности и несет ответственность за проект. Когда студенты оказываются на роли, которая им не подходит, эффективность проектной команды значительно падает.

Но как участнику правильно выбрать свою роль в команде? Для этого существуют способы определения роли, одним из которых является DISC (Dominance-Influence-Stability-Compliance) психология.

Технология DISC

DISC – это классификация психотипов: «доминация», «влияние», «стабильность», «система». Это четырехсекторная поведенческая модель для исследования поведения людей в окружающей их среде или в определённой ситуации [1].

В этой психологии существуют 4 типа личности:

- Доминирующий (Dominance) – обозначается буквой D;
- Влияющий (Inducement) – обозначается буквой I;
- Стабильный (Steadiness) – обозначается буквой S;
- Добросовестный (Compliance) – обозначается буквой C.

Любой человек в разные моменты времени может быть в разных стилях DISC, в каких-то чаще, в каких-то реже. Однако, при формировании проектной команды важно в каком

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ	5
ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА (К 60 –ЛЕТИЮ КАФЕДРЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ») Мышляев Л.П., Евтушенко В.Ф., Ивушкин А.А.	7
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ С НАКОПЛЕНИЕМ ОПЫТА ВЫРАБОТКИ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ Кулаков С.М., Ляховец М.В., Койнов Р.С., Тараборина Е.Н.	9
СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ МОДАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В СРЕДЕ ПРОСТРАНСТВА СОСТОЯНИЙ В СОЧЕТАНИИ С ВЕЙВЛЕТ-МОНИТОРИНГОМ ТЕКУЩИХ РЕЖИМОВ Федосенков Д.Б., Симикова А.А., Федосенков Б.А.	16
О НАТУРНО-МОДЕЛЬНОМ ПОДХОДЕ И ТЕОРИИ ПОДОБИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ Евтушенко В.Ф., Ивушкин А.А., Венгер К.Г., Мышляев Л.П., Макаров Г.В.	21
КОНЦЕПЦИЯ «ИНДУСТРИЯ 4.0». НАУЧНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В ПИРОМЕТАЛЛУРГИИ Спирин Н.А., Лавров В.В., Рыболовлев В.Ю., Шнайдер Д.А., Краснобаев А.В.	25
ЦИФРОВИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ Мышляев Л.П., Венгер К.Г., Грачев В.В.	29
СЕКЦИЯ 1 АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ	33
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В РЕГИОНАХ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА Литвинцева Г.П.	35
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЫРЬЕВЫМИ И ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ В ДОМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ Гурин И.А., Спирин Н.А., Истомин А.С., Носков В.Ю.	40
ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕНОСА ОБЪЕКТА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦИКЛ ПРЕДПРИЯТИЯ НА БАЗЕ РОМЫШЛЕННОГО РОБОТА Лицин К.В., Меркулин П.О., Фукс Е.А.	44
РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА ПО КОМПЛЕКСНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ УГЛЯ И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ Мурко В.И., Протопопов Е.В., Темлянцев М.В., Чаплыгин В.В., Литвинов Ю.А., Волков М.А.	48

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ КЛАСТЕРНОЙ ПОЛИТИКИ В ДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНАХ (НА ПРИМЕРЕ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ) Кудряшова И.А., Логинова А.В.	53
ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ НА ДЕЙСТВУЮЩИХ ОБЪЕКТАХ Раскин М.В., Саламатин А.С., Макаров Г.В., Ляховец М.В., Мышляев Л.П.	55
ПРИМЕНЕНИЕ КОБОРГ-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ Соловьев В.И.	58
РАЗРАБОТКА АСУ ТП НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ ПРИ ОТСУТСТВИИ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА Скребнева Е.В., Немцев А.М., Созинов А.В.	65
МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УСЛОВНО-ПОСТОЯННЫХ И УСЛОВНО-ПЕРЕМЕННЫХ РАСХОДОВ Кузнецова Е.С., Кузнецов В.А., Романюк С.Ю., Кузьмин С. А.	69
О РАЗРАБОТКЕ БАЗЫ НОРМАТИВНЫХ СИТУАЦИОННЫХ ТАКТОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОКАТНОГО КОМПЛЕКСА Кулаков С.М., Мусатова А.И., Кадыков В.Н.	74
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСЧЕТА КОММЕРЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ НА МЕЖДУНАРОДНЫЕ ГРУЗОВЫЕ АВИАПЕРЕВОЗКИ Купчик М.Б.	81
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СБОРА ОПЕРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ КОНВЕЙЕРНОГО ТРАНСПОРТА Коровин Д.Е., Ляховец М.В., Иванов Д.В.	85
ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ НА СВОЙСТВА ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ Макаров Г.В., Мышляев Л.П., Файрушин Ш.А., Венгер М.К.	88
О НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИИ Т-ПРОЦЕССАМИ Медведев А.В., Ярещенко Д.И.	90
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ: МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТАГРАФАМИ Блюмин С.Л., Жбанова Н.Ю., Мирошников А.И., Сысоев А.С.	95
МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ДИВЕРСИФИЦИРОВАННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЯ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ Михайлов В.Г., Киселева Т.В., Михайлов Г.С.	100
МЕТОД И ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ Рыбенко И.А., Цымбал В.П.	104
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ОБОРУДОВАНИЯ Макаров Г.В., Тамаркина Е.В., Ляховец М.В., Саламатин А.С.	107

ИНФОРМАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ И РЕПУТАЦИЯ ЧЛЕНОВ ГРУПП СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ-ПРОВАЙДЕРА Конюхова Е.С., Киселева Т.В.	112
ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЦИФРОВЫХ МАШИН В РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ «ИНДУСТРИЯ 4.0.» Романовский С.П., Ахмаров В.А.	117
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АЭС РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ И ИХ ВОЗМОЖНОЕ УСТРАНЕНИЕ Гусев С.С.	120
СЕКЦИЯ 2 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	125
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДОЗИРОВАНИЕМ ФЛОТОРЕАГЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ОФ ООО СП «БАРЗАСКОЕ ТОВАРИЩЕСТВО» Мышляев Л.П., Ляховец М.В., Макаров Г.В., Коровин Д.Е., Кулюшин Г.А.	127
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ВРАЩЕНИЯ ВАЛКОВ ПРОКАТНОГО СТАНА Кузнецов В.А., Кузнецова Е.С., Харенко В.Н., Зайцев Н.С.	133
СИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ВНЕШНЕГО ТЕПЛООБМЕНА В НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ПЕЧИ НА ПЛАТФОРМЕ ASP.NET CORE MVC Болгов А.Е., Спирин Н.А., Лавров В.В., Гурин И.А.	138
СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВОМ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ, СТОЙКИХ К ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КОРРОЗИИ Веревкин В.И., Веревкин С.В., Зельцер С.Р.	143
СИСТЕМА АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ВНУТРИТРУБНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ Жуков Д.В., Комаров Д.В., Коновалов С.В.	148
АЛГОРИТМ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПОДЪЕМНОЙ УСТАНОВКИ НА ОСНОВЕ МАШИНЫ ДВОЙНОГО ПИТАНИЯ Островляничик В.Ю., Поползин И.Ю., Кубарев В.А.	152
ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЫ Шипов В.А., Корнев В.М., Кустов А.В.	156
ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА «ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ ДОМЕННОГО ЦЕХА» НА ПЛАТФОРМЕ ASP.NET CORE MVC Перетыкина К.Р., Лавров В.В., Гурин И.А., Спирин Н.А.	160
ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПРИ СОЗДАНИИ СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ КОНВЕЙЕРНОГО ТРАНСПОРТА Иванов Д. В., Ляховец М.В., Коровин Д.Е.	163
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА КРАТКОСРОЧНОМ ВРЕМЕННОМ ИНТЕРВАЛЕ Печатнова Е.В.	166

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ПРОГНОЗА СОДЕРЖАНИЯ КРЕМНИЯ В ЧУГУНЕ В ДОМЕННОЙ ПЕЧИ Гурин И.А., Спирин Н.А, Истомин А.С., Куделин С.П., Щипанов К.А.	168
МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ МЕХАНИЗМА ПРИ ПОМОЩИ СПОСОБА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ, НА ПРИМЕРЕ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА Аниканов Д.С., Кипервассер М.В.	172
О ЗАДАЧЕ УПРАВЛЕНИЯ ГРУППОЙ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ Жалнин Д.А.	176
СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТОКАРНЫМ СТАНКОМ ПО ТРЕМ ПАРАМЕТРАМ Муслимов А.П., Елеукулов Е.О., Аталыкова А.К.	179
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА ВТКС Скребнева Е.В., Новоселов А.В.	182
СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКОЙ ООО «ШАХТА №12» Шипунов М.В., Грачев В.В., Ивушкин К.А., Файрушин Ш.А., Мышляев Л.П., Макаров Г.В.	185
АПРОБАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДИАМЕТРА ДИАФРАГМЫ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ Казаков В.А., Вебер А.В.	192
ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА Кизилов С.А., Никитенко С.М., Никитенко М.С.	196
СЕКЦИЯ 3 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	201
УПРАВЛЕНИЕ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗИРУЮЩЕЙ МОДЕЛИ В ПЛК НА ПРИМЕРЕ УЧЕБНОГО СТЕНДА Колодин А.А.	203
ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПАНЕЛИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ Скребнева Е.В., Тюрин М.Н.	207
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И НИРС, СТИМУЛИРУЮЩАЯ РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ Рыбаков А.И., Кунинин П.Н.	209
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА БАЗЕ ЧАСТОТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ALTIVAR Кубарев В.А., Богдановская Т.В., Игнатенко О.А., Галлямова О.Р.	213
ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ Колмогоров А.Г., Григорьева Ю.Е.	217

СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ СРЕДЫ ДОСТУПА К ЭЛЕКТРОННЫМ РЕСУРСАМ В УНИВЕРСИТЕТЕ	
Койнов Р.С., Сергачева М.Л., Степанова Л.О., Пургина М.В.	220
О НОВОМ ПОДХОДЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ В УЧРЕЖДЕНИИ СПО	
Миронова Е.В., Лебедев В.А.	226
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ НАУЧНО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА «АВТОМАТИКА»	
Овсяков А.Е., Колодин А.А., Мельник С.А.	227
ПЛАТФОРМЫ ARDUINO UNO	
Саламатин А.С., Ляховец М.В., Мерц М.В., Монастырева К.И., Шевченко Е.Е.	231
СЕКЦИЯ 4 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	233
АНАЛИЗ ТРАЕКТОРИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ В ПЛОСКОСТИ ПАРАМЕТРОВ ВХОДНЫХ РЕСУРСОВ	
Гаврилова А.А., Сагитова Л.А., Салов А.Г.	235
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ "АЛГОЗИТ"	
Каледин В.О., Паульзен А.Е., Ульянов А.Д.	240
РОЛЬ КОГНИТИВИСТИКИ В ОБРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ МАТЕРИАЛЬНЫМИ ПОТОКАМИ	
Дулесов А.С., Гиманова И.А.	242
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ УРБАНИЗИРОВАННОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА	
Жилина Н.М., Чеченин Г.И.	245
МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОМЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ С ЗАВИСИМЫМИ ВХОДНЫМИ ПЕРЕМЕННЫМИ МЕТОДАМИ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	
Михов Е.Д.	249
СТРУКТУРНО И ПАРАМЕТРИЧЕСКИ НЕСТАЦИОНАРНЫЕ СИСТЕМЫ МОДАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ	
Федосенков Д.Б., Симилова А.А., Федосенков Б.А.	253
О ЗАДАЧЕ ЗАПОЛНЕНИЯ ПРОПУСКОВ ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДИСКРЕТНО-НЕПРЕРЫВНЫХ ПРОЦЕССОВ	
Медведев А.В., Корнеева А.А.	258
ДВУХКАНАЛЬНАЯ АКТИВНАЯ СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ДОСТОВЕРНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ МУНИЦИПАЛЬНЫМ ОБРАЗОВАНИЕМ	
Бурков В.Н., Киселева Т.В.	262
ТРАНСФОРМАЦИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО (ФИНАНСОВОГО) УЧЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ 1С: ПРЕДПРИЯТИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	
Шульга Е.В., Шульга В.И.	265

МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ СЕРВИСНЫХ УЛУЧШЕНИЙ Зимин А.В.	268
ОБ ИГРОВОМ ПОДХОДЕ К ПОВЫШЕНИЮ КОМПЕТЕНЦИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИТ-СЕРВИСОВ Зимин А.В., Сергеева Д.М., Зимин В.В.	274
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЗМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЪЕМА ERP-ПРОЕКТА НА ОСНОВЕ СВОЙСТВ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ И СВОЙСТВ ИТ-СЕРВИСОВ Золин И.А., Зимин В.В.	280
ОБОБЩЕНИЕ ОПЫТА И КЛАССИФИКАЦИЯ РИСКОВ ИТ-СЕРВИСОВ ПО СТАДИЯМ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА Киселева Т.В., Маслова Е.В.	284
МНОВОВАРИАНТНЫЙ ПРОГНОЗ УРОВНЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ НАСЕЛЕНИЕМ Г. НОВОКУЗНЕЦКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ Киселева Т.В., Дружилов А.С.	289
АЛГОРИТМЫ ДУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В УСЛОВИЯХ МАЛОЙ АПРИОРНОЙ ИНФОРМАЦИИ Медведев А.В., Раскина А.В.	292
УПРАВЛЕНИЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПОМОЩЬЮ В МЕДИЦИНСКОМ УЧРЕЖДЕНИИ Колесова И.В., Жилина Н.М.	294
КЛАССИФИКАЦИЯ АГЕНТОВ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ ПРИ РАСПРОСТРАНЕНИИ ИНФОРМАЦИИ Киселева Т.В., Гусев М.М., Кораблина Т.В., Гусева А.Н.	299
ЗЕРКАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ В ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЯХ КАНАТОВ И ВАЛОВ В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ Борщинский М.Ю.	301
РАЗРАБОТКА ВЕБ-СЕРВИСА ПРЕДПРОСМОТРА ФАЙЛОВ MICROSOFT OFFICE Гурин И.А., Першин А.А., Блинков А.С.	306
КОМБИНИРОВАННЫЕ СХЕМЫ ТЕПЛОВОГО КОНТРОЛЯ СПЛОШНОСТИ ТОНКИХ ПЛАСТИН Галдин Д.А.	310
ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РАСЧЕТ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА В ПРОГРАММНОМ МОДУЛЕ SOLIDWORKS FLOW SIMULATION Ермоленко И.М., Цыбрий И.К., Мороз К.А., Шилеев К.В., Сыроватка В.Н.	315
РЕГИСТРАЦИЯ ОКУЛОМОТОРНОГО ОТКЛИКА НА АДДУКЦИЮ И АБДУКЦИЮ ГЛАЗ ПОСРЕДСТВОМ НЕЙРОГАРНИТУРЫ EMOTIV EROS+ Никитенко М.С., Кизиллов С.А., Белый А.М.	318
ТЕОРИЯ КОНТРОЛЯ ВЕЛИЧИНЫ ДИСБАЛАНСА ИЗДЕЛИЙ МЕТОДОМ ВРАЩЕНИЯ НА АЭРОСТАТИЧЕСКИХ ОПОРАХ Муслимов А.П., Аталыкова А.К., Елеукулов Е.О.	324

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД, КАК ВЕЩЕСТВ ДРОБНОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ РАЗМЕРНОСТИ Тагильцев-Галета К.В.	326
СЕКЦИЯ 5 СТУДЕНЧЕСКИЕ НИР	331
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ «ПЛАНИРОВАНИЕ И УЧЕТ РАБОТ» В СОСТАВЕ ПАКЕТА «1С: ЗУП» Матюшкин Г.В.	333
РАЗРАБОТКА ЭКРАНОВ НАСТРОЙКИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ЯЧЕЕК «СИРИУС» АСОДУ ШАХТЫ «УВАЛЬНАЯ» Сидоренко В.К.	336
ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЯ «МЕТОД ПЧЕЛИНОЙ КОЛОНИИ» УЧЕБНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО КОМПЛЕКСА «МЕТАЭВРИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ. МЕТОДЫ РОЕВОГО ИНТЕЛЛЕКТА» ПРИ ПОИСКЕ ГЛОБАЛЬНОГО МИНИМУМА ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ Лаптев В.В.	339
ПРОБЛЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАМЯТИ ПРИ ПРОГРАММИРОВАНИИ НА ЯЗЫКАХ "C" Красулин А.В.	343
О ПРИМЕНЕНИЕ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ РОБОТА-ГЕКСАПОДА, ОСНАЩЕННОГО СИСТЕМОЙ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ Гасымов Р.Р., Монастырева К.И., Тимошенко И.С.	346
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ DISC В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТНЫХ КОМАНД Гейль К.Э.	348
К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАСХОДА ВОЗДУХА В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ Загидулин И.Р.	352
РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕНЗОДАТЧИКА Процан Н.С.	355
РАЗРАБОТКА СТЕНДА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОМПРЕССОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ Калабин М.Г.	358
ВИРТУАЛЬНАЯ И ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ Мастихин Д.К.	360
ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЦИФРОВИЗАЦИЮ ЭКОНОМИКИ Мерц М.В.	363
ВНЕДРЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИТ-СЕРВИСОВ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ DOCKER Руденко В.А.	365

Научное издание

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ AS' 2019

**Труды XII Всероссийской научно-практической конференции
(с международным участием)
28-30 ноября 2019 г.**

Под общей редакцией
д.т.н., проф. С.М. Кулакова,
д.т.н., проф. Л.П. Мышляева

Материалы докладов изданы в авторской редакции.

Подписано в печать 18.11.2019 г.
Формат бумаги 60x84 1/8. Бумага писчая. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 22,12. Уч.-изд. л 24,59. Тираж 300 экз. Заказ № 289

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42.
Издательский центр СибГИУ