

**Министерство образования и науки 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  
АО «Евраз - Объединённый Западно-Сибирский  
металлургический комбинат»**

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ  
В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ  
И ПРОИЗВОДСТВЕ  
AS' 2017**

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

**Новокузнецк  
2017**

УДК 658.011.56  
С 409

**С 409** Системы автоматизации в образовании, науке и производстве : Труды XI Всероссийской научно-практической конференции / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. редакцией С.М. Кулакова, Л.П. Мышляева. - Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017. - 475 с., ил.

ISBN 978-5-7806-0502-7

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.

***Организации, поддержавшие конференцию:***

*ОК «Сибшахтострой» (г. Новокузнецк),  
ЗАО «Стройсервис» (г. Кемерово),  
ООО «Центр сварки и контроля» (г. Кемерово),  
ООО «Научно-исследовательский центр систем управления» (г. Новокузнецк),  
ООО «Синерго СОФТ СИСТЕМС» (г. Новокузнецк).*

*Конференция проведена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 17-07-20581.*

**ISBN 978-5-7806-0502-7**

© Сибирский государственный  
индустриальный университет, 2017

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ИНЖИНИРИНГ-МЕТАЛЛУРГИЯ»

**Рыбенко И.А.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, Россия*

Одной из важнейших проблем, стоящих в настоящее время перед отраслями черной и цветной металлургии является снижение удельных расходов исходных материалов и энергии на единицу производимой продукции, то есть проблема создания энерго- и ресурсосберегающих технологий [1]. Разработка новых ресурсосберегающих технологий невозможна без вычислительных экспериментов, которые позволяют анализировать состояния и процессы и делать выводы о поведении исследуемых объектов на основании модельных представлений. Поэтому в настоящее время актуальным является создание инструментальных систем, реализующих математические модели и позволяющих эффективно проводить расчеты, исследования и решать различные оптимизационные задачи. Для решения этих задач с использованием средств MS Excel и Delphi создана инструментальная система «Инжиниринг-Металлургия», осуществляющая решение задач по определению оптимальных условий реализации металлургических технологий, в которой программно реализовано математическое описание взаимосвязи потоков и параметров процессов с использованием комплекса математических детерминированных математических моделей, основанных на первом и втором законах термодинамики [2–4].

Инструментальная система, структурная схема которой приведена на рисунке 1, представляет собой комплекс программ, адаптированных для ряда металлургических технологий. Программы включают в себя набор стандартных блоков: «Исходные данные», «Балансы», «Энтальпии», «Активности», «Реакции», «Технико-экономические показатели», «Оптимизация», «Графика», «Исследование», в которых используются следующие базы данных: «Химический состав материалов», «Термодинамические свойства индивидуальных веществ», «Параметры взаимодействия 1-го порядка», «Атомные параметры», «Термодинамические характеристики реакций фазовых переходов и растворения элементов», «Удельные энергоемкости материалов». В блоке «Исходные данные» осуществляется ввод исходных данных: расходов, температур и химического состава для заданного набора шихтовых материалов и технологических параметров процесса. Пользователю предложен полный перечень шихтовых материалов для выбранного варианта технологии, предусмотрена возможность исключения какого-либо материала или добавления нового. По умолчанию в программе заданы химические составы всех используемых материалов, которые пользователь также может изменять по своему желанию. Параметры процесса определяются типом технологии, значения этих параметров также заданы по умолчанию. Их можно изменить или настроить самостоятельно. В блоке «Балансы» осуществляется расчет всех стадий, подпроцессов и статей материального и теплового балансов. При расчете материального баланса производится декомпозиция входных потоков, поступающих в металлургический агрегат, на вещества и элементы, которые с использованием коэффициентов распределения по фазам перераспределяются в металл, шлак или газ. Коэффициенты распределения настраиваются по результатам термодинамического моделирования для проектируемых процессов либо задаются на основании экспериментальных или литературных данных для известных технологий. Материальный баланс, таким образом, представлен балансами потоков, веществ и элементов. В результате дальнейшего расчета формируются составы и массы металла, шлака и газа. В этом же блоке рассчитываются все статьи теплового баланса. К приходной части баланса относятся энтальпии исходных материалов, тепловые эффекты экзотермических реакций и приход тепла от внешних источников, к расходной – энтальпии продуктов, тепловые эффекты эндотермических реакций и потери тепла в окружающую среду.

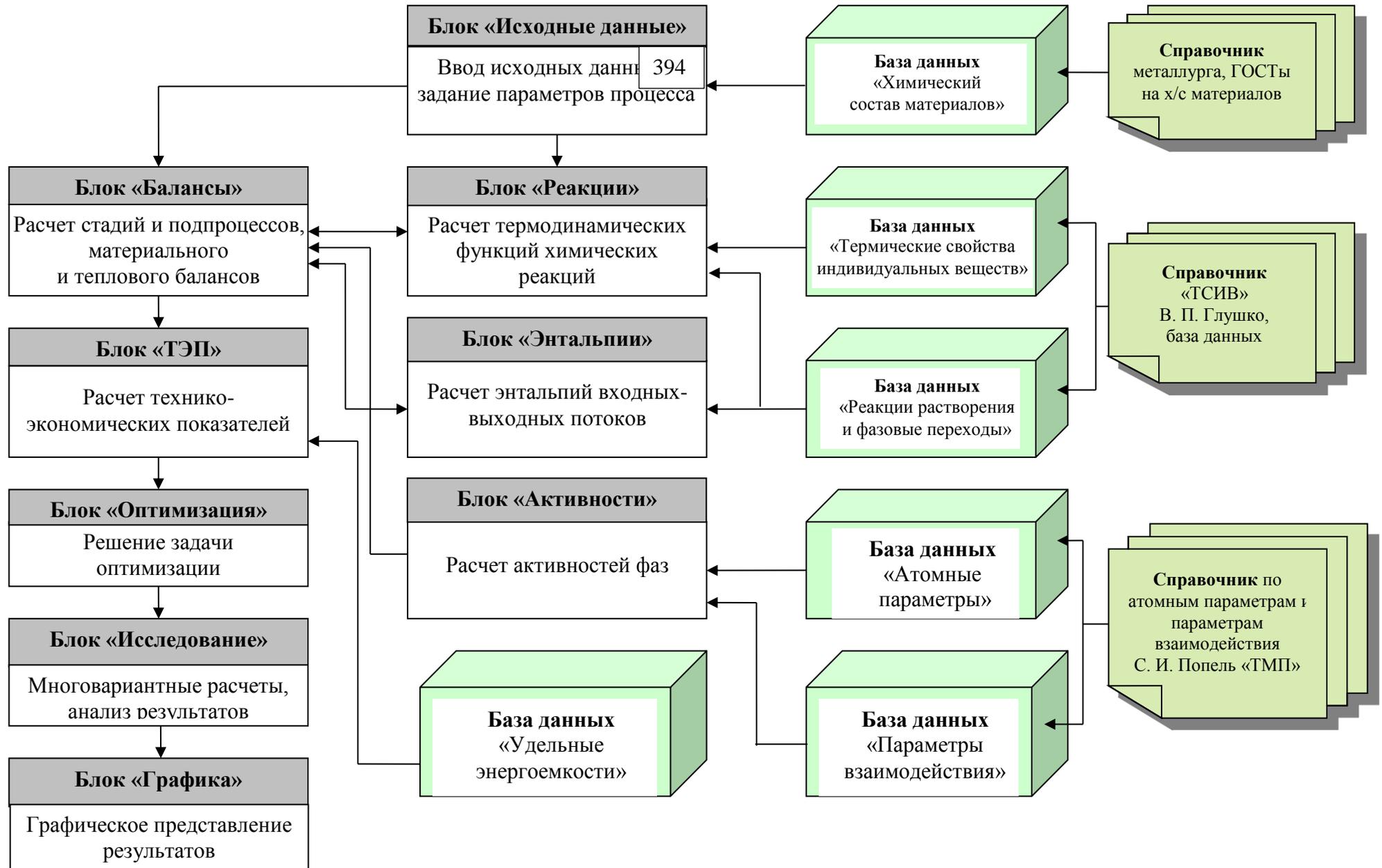


Рисунок 1 – Схема инструментальной системы «Инжиниринг-Металлургия»

Энтальпии исходных материалов и конечных продуктов рассчитываются в отдельном блоке «Энтальпии», в который из блока исходных данных передаются значения температур, масс и состава исходных материалов и из блока расчета материального и теплового балансов – значения температур, масс и составов металла, шлака и газа.

При расчете используются данные термодинамических функций веществ с использованием базы данных «Термодинамические свойства индивидуальных веществ». В блоке «Активности» производится расчет активностей компонентов металла с использованием аппарата параметров взаимодействия, шлака – по теории коллективизированных электронов и парциальных давлений газовой фазы. При расчетах активностей используются базы данных «Параметры взаимодействия 1-го порядка» и «Атомные параметры».

Термодинамический анализ химических реакций константным методом осуществляется в блоке «Реакции». Перечень независимых реакций формируется с использованием методов термодинамического моделирования в результате анализа всех возможных реакций перехода системы из начального состояния в конечное.

Для реакций горения, восстановления, окислительного рафинирования и реакций между индивидуальными веществами рассчитываются изменение изобарно-изотермического потенциала и константа равновесия. Для этого используются данные расчетов термодинамических функций индивидуальных веществ с использованием справочника по термическим свойствам веществ и баз данных по термодинамическим характеристикам реакций фазовых переходов и реакций растворения элементов в жидком железе. Производится оценка степени отклонения реакций от термодинамического равновесия путем анализа показателя отношения произведения активностей реагирующих веществ к константе равновесия. Для чего используются данные по активностям компонентов металла и шлака.

Блок «Технико-экономические показатели» представлен таблицей расчета производительности агрегата, удельных расходов материалов, себестоимости и энергоемкости продукта. При этом используется база данных значений удельных энергоемкостей материалов.

В блоке «Оптимизация» осуществляется решение задачи по определению оптимальных технологических режимов металлургических процессов, которое заключается в расчете управляющих воздействий для получения продукта с заданными свойствами при оптимизации одного из критериев. В качестве критериев могут быть выбраны следующие показатели: суммарный расход шихтовых материалов; затраты на единицу продукции, себестоимость продукции, энергоемкость процесса или производительность агрегата. Решение задачи оптимизации заключается в определении экстремума одного из вышеперечисленных критериев при выполнении ограничений на диапазоны изменения расходов компонентов входных потоков; соблюдение закона сохранения массы на уровне потоков, веществ и элементов; соблюдение закона сохранения энергии; соблюдение ограничений на параметры готового продукта; выполнение нормирующих соотношений и выполнение целевых условий по остальным критериям. Схема постановки и решения оптимизационной задачи приведена на рисунке 2. Задача решается методом нелинейного программирования – обобщенного приведенного градиента.

В блоке «Оптимизация» также представлены сводные результаты расчета: материальный баланс по потокам, общий тепловой баланс, технико-экономические показатели и составы металла, шлака и газа. В блоке «Графика» реализовано графическое представление результатов в виде гистограмм, круговых диаграмм и графиков, позволяющих провести полный анализ полученных результатов.

В блоке «Исследование» формируется сводная таблица результатов многовариантных исследований с последующей возможностью построения графиков, включающая значения удельных расходов материалов, технико-экономических показателей, параметров металла, шлака и газа и других необходимых показателей для выбранного варианта технологии.

Модули «Энтальпии», «Активности», «Реакции», «Оптимизация», «Графика» и «Исследование», а также используемые базы данных являются стандартными и могут применяться для расчетов любых типов процессов путем согласования данных с блоками «Исходные данные» и

«Балансы», которые, как и модуль «ТЭП», адаптированы к конкретному варианту технологии.



Рисунок 4 – Схема решения оптимизационной задачи

В программном комплексе в виде баз данных реализованы различные справочники, основным из которых является справочник по термодинамическим свойствам индивидуальных веществ. Он включает следующую информацию: химическую формулу вещества с указанием фазового состояния, молярную массу, энтальпию образования и энтропию вещества при стандартной температуре, температуру и изменение энтальпии фазовых переходов и коэффициенты аппроксимационного уравнения для приведенной энергии Гиббса. При его формировании за основу взяты база данных программного комплекса «Терра» [5] и справочник по термодинамическим свойствам индивидуальных веществ "ТСИВ" [6].

Инструментальная система включает комплекс программ для следующих вариантов технологий: кислородно-конвертерного процесса, электросталеплавильного процесса, процессов легирования стали в ковше, процессов прямого получения металла из железосодержащих материалов, переработки титаномагнетитовых концентратов и марганцевых руд, прямого восстановления железа с попутным получением синтез-газа в агрегате струйно-эмульсионного типа, процессов горения различных видов топлива в вихревой адиабатической топке, процесса получения меди в анодной печи, процесса получения силикомарганца и процесса производства марганца в плазменной печи. Разработанный комплекс зарегистрирован в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (№ 2017617445).

Таким образом, созданная инструментальная системы «Инжиниринг-металлургия» позволяет осуществлять многовариантные расчеты, поводить исследования и решать комплекс взаимосвязанных оптимизационных задач по определению наилучших условий метал-

лургических процессов [7–10].

Использование этого программного инструмента позволяет существенно повысить производительность труда исследователей и создать условия для объективной оценки достоверности получаемых результатов.

#### Библиографический список

1. Лисин, В.С. Ресурсо-экологические проблемы XXI века и металлургия [текст] / В.С. Лисин, Ю.С. Юсфин. – М.: Высшая школа, 1998. – 447 с.
2. Рыбенко, И.А. Разработка средствами Excel системы расчета металлургических процессов [текст] / И.А. Рыбенко, С.П. Мочалов // Изв. вуз. Черная металлургия. – 2005. - № 2. – С. 55 – 58.
3. Разработка инструментальной системы моделирования и расчета статических режимов управления сталеплавильными процессами [текст] / С.П. Мочалов, И.А. Рыбенко, В.Ю. Климов, В.И. Кожемяченко // Моделирование физико-химических систем и технологических процессов в металлургии : тез. докл. всесоюз. совещ., Новокузнецк, 14 – 19 октября 2001 г. – Новокузнецк : Изд. СибГИУ, 2001. – С. 191 – 193.
4. Рыбенко И.А. Разработка методики и системы расчета вариантов технологий непрерывного получения металла в агрегатах струйно-эмульсионного типа [текст] : дис. канд. техн. наук: спец. 05.16.02 : защищена 28.03.00 : утв. 14.06.00 / И. А. Рыбенко. – Новокузнецк, 2000. – 165 с.: ил.
5. Трусов Б.Г. Программная система ТЕРРА для моделирования фазовых и химических равновесий при высоких температурах [текст] / Б. Г. Трусов // III межд. симпозиум «Горение и плазмохимия». 24 – 26 августа 2005. Алматы, Казахстан. – Алматы: Казак университеті, 2005. – С. 52 – 57.
6. Термические константы веществ [текст]: справочник; под ред. В.П. Глушко. – Вып. 1 – 10. – М. : ВИНТИ, 1965 – 1982.
7. Рыбенко И.А. Моделирование и оптимизация стационарных режимов металлургических процессов [текст] : монография / И. А. Рыбенко, С. П. Мочалов; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2015. – 168 с.
8. Рыбенко И.А. Применение методики и инструментальной системы расчета металлургических процессов для разработки теоретических основ ресурсосберегающих технологий [текст]: монография / И. А. Рыбенко ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2016. – 187 с.
9. Рыбенко И.А. Применение инструментальной системы моделирования и оптимизации для разработки теоретических основ технологий легирования и модифицирования стали [текст] / И.А. Рыбенко // Бюл. Черная металлургия. – 2017. - № 2. – С. 37 – 43.
10. Рыбенко И.А. Оптимизация технологий в струйно-эмульсионном металлургическом агрегате с использованием методики и инструментальной системы моделирования [текст] / И.А. Рыбенко // Бюл. Черная металлургия. – 2017. - № 3. – С. 60 – 65.

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА УГЛЯ УЧАСТКА БАРЗАССКИЙ 2 ГЛУШИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

**Шестакова О.Е., Венгер М.К.**

*Кузбасский Государственный Технический университет,  
г. Кемерово, Россия*

Предметом исследования являются показатели качества углей – генетические, технологические, кондиционные. Методы исследования – геологические, петрографические, технического анализа с использованием автоматизированных систем контроля [1].

Исследование качества углей участка Барзасский 2 проводилось на всех этапах геоло-

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ</b> .....	5
О РАЗВИТИИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ.....	7
<b>Мышляев Л.П., Венгер К.Г., Ивушкин К.А., Макаров В.Н.</b>	
ПРЕЦЕДЕНТНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОГРАММ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ ЦИКЛИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ.....	11
<b>Кулаков С.М., Трофимов В.Б., Добрынин А.С., Тараборина Е.Н.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОМЕРНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ СОСТОЯНИЙ И ВЕЙВЛЕТ-СРЕДЕ.....	19
<b>Федосенков Д.Б., Симикова А.А., Федосенков Б.А.</b>	
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-МОДЕЛИРУЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ЭНЕРГОЕМКИМИ ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ.....	24
<b>Спирин Н.А., Лавров В.В., Павлов А.В., Полинов А.А., Онорин О.П.</b>	
ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ АГРЕГАЦИИ, ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА СЛОЖНЫХ СИСТЕМ ПО ЭМПИРИЧЕСКИМ ДАННЫМ.....	29
<b>Добронец Б.С., Попова О.А</b>	
СИСТЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	34
<b>Грачев В.В., Ивушкин К.А., Мышляев Л.П.</b>	
<b>СЕКЦИЯ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ</b> .....	45
РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНОГО МЕСТА ОПЕРАТОРА ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ СОВМЕЩЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНОГО ИНТЕРФЕЙСА И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ.....	47
<b>Кизилев С.А., Никитенко М.С., Neogi V.</b>	
ИНФРАСТРУКТУРА WEB-ОРИЕНТИРОВАННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-МОДЕЛИРУЮЩИХ СИСТЕМ.....	51
<b>Гурин И.А., Лавров В.В., Спирин Н.А.</b>	
ПРОБЛЕМЫ РЕКОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ УГЛЕБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК.....	55
<b>Мышляев Л.П., Ляховец М.В., Леонтьев И.А., Венгер К.Г., Саламатин А.С.</b>	
FIREFIGHTER – ИНТЕРАКТИВНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА ТАКТИКЕ БОРЬБЫ С ПРИРОДНЫМИ ПОЖАРАМИ.....	57
<b>Буслов И.А., Доррер А.Г., Доррер Г.А., Кобыжакова С.В., Яровой С.В.</b>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ «АНТОНОВСКАЯ» .....	61
<b>Грачев В.В., Прокофьев С.В., Лысенко О.Н., Циряпкина А.В., Иванов Д.В.</b>	

ОПЫТ СОЗДАНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УГЛЕДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	68
<b>Решетников В.В., Давкаев К.С., Корольков М.В., Ляховец М.В.</b>	
ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТКРЫТЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ.....	73
<b>Носков В.Ю., Мухтасаров Р.Т., Каюров В.А.</b>	
КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ В СРЕДЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ARCGIS DESKTOP.....	78
<b>Бондин Ю.А., Спирин Н.А., Дебенко Д.В.</b>	
О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕХАНИЗМА ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОКАТНОГО ЦЕХА НА ОСНОВЕ СИТУАЦИОННО-НОРМАТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ.....	82
<b>Кулаков С.М., Мусатова А.И., Кадыков В.Н.</b>	
О НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ НЕУСТОЙЧИВЫМИ ДИНАМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ.....	88
<b>Медведев А.В., Раскина А.В.</b>	
О НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОМ ОЦЕНИВАНИИ ВЗАИМНО НЕОДНОЗНАЧНЫХ ФУНКЦИЙ ПО НАБЛЮДЕНИЯМ.....	92
<b>Корнеева А.А., Чернова С.С., Шишкина А.В.</b>	
МЕХАНИЗМ КОМПЛЕКСНОГО ОЦЕНИВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ОБОБЩЕНИЯ ОЦЕНОК ПОКАЗАТЕЛЕЙ.....	98
<b>Порядина В.Л., Лихачева Т.Г., Аксенова Ю.С.</b>	
О МЕХАНИЗМЕ ПИЛОТНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ERP-СИСТЕМЫ.....	103
<b>Митьков В.В., Зимин В.В.</b>	
СИТУАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТАКТОВ РАБОТЫ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТЕРМИЧЕСКИХ ПЕЧЕЙ СТАЛЕПРОВОЛОЧНОГО ЦЕХА.....	108
<b>Мусатова А.И., Кулаков С.М.</b>	
О СПОСОБАХ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СЕТЕВОЙ СТРУКТУРОЙ.....	114
<b>Грачев А.В.</b>	
АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОИСКА ПОЛНОГО МНОГООБРАЗИЯ ВАРИАНТОВ СОСТАВА КИНЕМАТИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПРИ ОГРАНИЧЕНИЯХ НА НОМЕНКЛАТУРУ ЗВЕНЬЕВ И КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАР.....	117
<b>Степанов А.В.</b>	
ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И МОДЕЛИРОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОКАТКИ.....	120
<b>Шилов В.А., Куделин С.П., Инатович Ю.В., Бондин А.Р.</b>	
ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ КЛАСТЕРОМ.....	127
<b>Иванова Е.В.</b>	

АЛГОРИТМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРОВ СТАВКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПЛАТЕЖА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ И АДМИНИСТРАТИВНОГО ЦЕНТРА.....	130
<b>Медведев А.В., Кисляков И.М.</b>	
ПРОЕКТНЫЙ ОФИС В ОРГАНИЗАЦИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И СЛОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ.....	135
<b>Аверина Т.А., Аксёнова Ю.С.</b>	
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ НА ОСНОВЕ ИНДЕКСА НАЛИЧИЯ ПРОБЛЕМЫ.....	139
<b>Власенко А.Е., Жилина Н.М., Чеченин Г.И., Кожевников А.А.</b>	
МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА СЛУЖБЫ АСУ ТП, ИНТЕГРИРОВАННЫЙ С СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ ИНЦИДЕНТАМИ.....	143
<b>Гудков М.Ю., Кулаков С.М.</b>	
<b>СЕКЦИЯ 2. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....</b>	<b>149</b>
МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ В УСЛОВИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕООРУЖЕНИЯ.....	151
<b>Ляховец М.В., Венгер К.Г., Мышляев Л.П., Шипунов М.В., Грачев В.В., Мелкозеров М.Ю.</b>	
ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ СКЛАДОВ.....	157
<b>Бурнев С.Д., Рыболовлев В.Ю., Краснобаев А.В., Гурин И.А., Носков В.Ю.</b>	
РАЗРАБОТКА АСУ ТП ТЕРМООБРАБОТКИ ТРУБ В УСТРОЙСТВЕ КОНТРОЛИРУЕМОГО ОХЛАЖДЕНИЯ.....	160
<b>Эйсмонт К.Ю., Кузнецова В.С., Киселев Е.В., Некрасова Е.В.</b>	
ОБ ОРГАНИЗАЦИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ КОСВЕННОЙ НЕЙРОСЕТЕВОЙ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ.....	165
<b>Еременко Ю.И., Халапян С.Ю., Анпилов А.О.</b>	
АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ВОЛОЧЕНИЯ ТРУБ С ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНОЙ СТЕНКИ.....	168
<b>Паршина А.А., Баранов Г.Л.</b>	
НЕЙРОСЕТЕВОЙ НАСТРОЙЩИК ДЛЯ ОТРАБОТКИ ВОЗМУЩЕНИЙ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОКАТНОЙ КЛЕТЬЮ.....	171
<b>Петров В.А., Глущенко А.И., Еременко Ю.И.</b>	
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ MACHINE LEARNING В УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	174
<b>Григорьев С.С.</b>	
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАСЧЕТОВ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК.....	176
<b>Саламатин А.С., Кравченко А.Е., Антипенко Л.А., Раскин М.В., Дворянчиков М.В., Мышляев Л.П., Лысенко Н.Л.</b>	

ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ПРОСТОЕВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ПОТОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ.....	178
<b>Койнов Р.С., Ляховец М.В., Добрынин А.С.</b>	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО КОНТАКТНОГО ГРАФИКА ВНУТРИЗАВОДСКИХ ПЕРЕВОЗОК ЛИСТОВОГО ПРОКАТА.....	185
<b>Луговик А.И., Куделин С.П.</b>	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАПОЛНЕНИЯ СКЛАДА ЛИСТОПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РИТМИЧНОСТИ ОТГРУЗКИ ПРОКАТА.....	187
<b>Радченко М.О., Куделин С.П.</b>	
К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ НЕЙРОСЕТЕВОГО НАСТРОЙЩИКА НА МНОГОЗОННЫХ ТЕПЛОВЫХ ПЕЧАХ.....	189
<b>Еременко Ю.И., Глущенко А.И., Фомин А.В.</b>	
ПРИМЕНЕНИЕ IoT-МОДУЛЕЙ И ОДНОКРИСТАЛЬНЫХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ.....	194
<b>Андрианов О.Н., Воронцова А.Д.</b>	
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	196
<b>Михайлов В.Г., Киселева Т.В.</b>	
СТРУКТУРА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГЕОХОДОМ.....	201
<b>Аксенов В.В., Чичерин И.В.</b>	
РЕАКТОРЫ НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ КАК ОБЪЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ.....	205
<b>Гусев С.С.</b>	
ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ СЫРЬЕВЫМИ И ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ В АГЛОДОМЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....	209
<b>Спирин Н.А., Гурин И.А., Лавров В.В.</b>	
О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДА КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ДОМЕННОГО ПРОЦЕССА.....	214
<b>Трофимов В.Б.</b>	
О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕЧЬЮ ДЛЯ ПЕРЕПЛАВКИ МЕДНЫХ КАТОДОВ.....	217
<b>Швыдкий В.С., Фатхутдинов А.Р., Спирин Н.А.</b>	
СИСТЕМА ЗАЩИТЫ НАСОСА ОТ КАВИТАЦИИ НА ОСНОВЕ СИГНАТУРНОГО АНАЛИЗА ТОКА СТАТОРА ПРИВОДНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ.....	223
<b>Герасимук А.В., Кипервассер М.В., Симаков В.П.</b>	
УПРАВЛЕНИЕ СТОЙКОСТЬЮ СВАРНОГО УЗЛА К ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ КОРРОЗИИ.....	228
<b>Веровкин В.И., Веровкин С.В.</b>	
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКОВЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ТОРГОВЫХ КОМПЛЕКСАХ.....	232
<b>Гиманова И.А., Дулесов А.С.</b>	

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ .....	235
<b>Печатнова Е.В.</b>	
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ВЫПУСКА УГЛЯ ПОДКРОВЕЛЬНОЙ ТОЛЩИ КАК ОБЪЕКТЫ АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОЧИСТНЫМ КОМПЛЕКСОМ.....	237
<b>Кизилов С.А., Николаев П.И., Никитенко М.С. , Кузнецов И.С.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА ФУРЬЕ КАК СРЕДСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ ПРОЦЕССОВ КОЛЕБАНИЙ УПРУГИХ ВАЛОВ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ШПУ ГЛУБОКИХ ШАХТ.....	240
<b>Борщинский М.Ю.</b>	
РЕЦИКЛИНГ ТЕХНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНАХ.....	246
<b>Проценко А.П., Пахомова Е.О.</b>	
ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОТРАБОТКИ МОЩНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ.....	251
<b>Клишин В.И., Никитенко С.М.</b>	
МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ АСУ ТП ОФ ООО СП «БАРЗАССКОЕ ТОВАРИЩЕСТВО» .....	254
<b>Коровин Д.Е., Леонтьев И.А., Грачев В.В., Мелкозеров М.Ю., Шипунов М.В., Ляховец М.В.</b>	
СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА РУДЫ НА ВЫХОДЕ КОНУСНОЙ ДРОБИЛКИ.....	260
<b>Чесноков Ю.Н., Лисиенко В.Г., Лаптева А.В.</b>	
РЕАЛИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО РОБОТИЗАЦИИ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ.....	264
<b>Малахов Ю.В.</b>	
<b>СЕКЦИЯ 3. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....</b>	<b>271</b>
СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕРСОНАЛА.....	272
<b>Баркалов С.А., Насонова Т.В., Калинина Н.Ю.</b>	
WEB-СЕРВИС «ОТЧЕТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ» .....	276
<b>Гурин И.А., Декун Н.И., Лавров В.В., Спирин Н.А.</b>	
МОДЕЛИ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СОСТАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫХ РАСПИСАНИЙ НА ОСНОВЕ КОМБИНАТОРНО-ЭВОЛЮЦИОННОГО ПОДХОДА.....	279
<b>Азарнова Т.В., Каширина И.Л., Ухин А.Л.</b>	
МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕРСОНАЛА ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	284
<b>Шишкина С.В., Приступа Ю.Д., Павлова Л.Д., Фрянов В.Н.</b>	

О МЕХАНИЗМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ERP-СИСТЕМЫ.....	290
<b>Митьков В.В., Зимин В.В.</b>	
О НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРОЦЕССА НАКОПЛЕНИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТА УНИВЕРСИТЕТА.....	294
<b>Ярещенко Д.И.</b>	
АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОГРАММНО- ЦЕЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫМ ОБРАЗОВАНИЕМ И АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ПОДДЕРЖКА ИХ РЕШЕНИЯ.....	299
<b>Бондаренко Ю.В., Березнев П.В., Чикомазов А.Н.</b>	
СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕРСОНАЛА.....	303
<b>Баркалов С.А., Насонова Т.В., Калинина Н.Ю.</b>	
МЕХАНИЗМ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ( НА ПРИМЕРЕ УЧРЕЖДЕНИЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ).....	306
<b>Миронова Е. В., Миронова К. А.</b>	
ОБ АЛГОРИТМЕ ПОСТРОЕНИЯ СОГЛАСОВАННЫХ ВУЗОВСКИХ РАСПИСАНИЙ.....	310
<b>Добрынин А.С., Кулаков С.М., Тараборина Е.Н.</b>	
РАЗРАБОТКА ОТЧЕТА «МОНИТОРИНГ КУРСОВ» К СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ MOODLE.....	313
<b>Раецкий А.Д., Шлянин С.А., Ермакова Л.А.</b>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ MOODLE ДЛЯ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ ФГОС ВО 3+ НА ПРИМЕРЕ СИБГИУ.....	316
<b>Раецкий А.Д., Шлянин С.А., Дворянчиков М.В., Гусев М.М., Ермакова Л.А.</b>	
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ КУРСОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СИСТЕМЕ MOODLE.....	319
<b>Раецкий А.Д., Шлянин С.А., Дворянчиков М.В., Гусев М.М., Ермакова Л.А.</b>	
О ПОСТРОЕНИИ КОМБИНИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ АБИТУРИЕНТА.....	321
<b>Бабичева Н.Б.</b>	
АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЁТА НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ ПОВЕРКИ (КАЛИБРОВКИ) СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ.....	325
<b>Голобоков М.В., Данилевич С.Б.</b>	
ЛАБОРАТОРНАЯ МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ.....	329
<b>Золин И.А., Андрианов О.Н., Золин К.А.</b>	
ПРЕОДОЛЕНИЕ ОБУЧЕННОЙ БЕСПОМОЩНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	332
<b>Веревкин В.И., Веревкин С.В.</b>	
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПОДБОРА ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРОДУКЦИОННОЙ МОДЕЛИ.....	337
<b>Темкин И.О., Григорова Е.Н.</b>	

<b>СЕКЦИЯ 4. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ</b> .....	341
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВРЕМЯ-ЧАСТОТНЫХ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СМЕСЕПРИГОТОВИТЕЛЬНЫМ АГРЕГАТОМ.....	342
<b>Федосенков Д.Б., Симилова А.А. , Федосенков Б.А.</b>	
АЛГОРИТМ ИДЕНТИФИКАЦИИ СТАТИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ С ПЕРЕХОДОМ В ПРОСТРАНСТВО ОЦЕНОК ПАРАМЕТРОВ.....	346
<b>Гусев С.С.</b>	
РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ПОДОБИЯ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ.....	351
<b>Мышляев Л.П., Евтушенко В.Ф., Ивушкин К.А., Макаров Г.В.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ ГРУППАМИ ОБЪЕКТОВ.....	355
<b>Орлова А.С.</b>	
ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ АЙ-ТРЕКЕРА «ФОКУС» .....	359
<b>Ляховец М.В., Макаров Г.В., Куценко А.И.</b>	
САМООБУЧАЮЩИЕСЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ КОБОРГ - СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ.....	363
<b>Соловьев В.И.</b>	
РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБЪЕКТОМ.....	370
<b>Еременко Ю.И., Полещенко Д.А., Цыганков Ю.А.</b>	
МОДЕЛЬ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ С НЕЛИНЕЙНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ НАМАГНИЧИВАНИЯ.....	372
<b>Кунинин П.Н., Рыбаков А.И.</b>	
ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНЫХ НАГРУЗОК СИЛОВЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ.....	378
<b>Новосельцева М.А., Гутова С.Г., Хорошева Т.А., Казакевич И.А.</b>	
ЭКВИВАЛЕНТНАЯ МОДЕЛЬ МАШИНЫ ДВОЙНОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ.....	381
<b>Островляничик В.Ю., Поползин И.Ю.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА ОСНОВЕ МАШИНЫ ДВОЙНОГО ПИТАНИЯ В АСИНХРОННОМ РЕЖИМЕ.....	385
<b>Островляничик В.Ю., Рыбаков А.И., Поползин И.Ю., Кучик М.М.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАШИНЫ ДВОЙНОГО ПИТАНИЯ В СИНХРОННОМ РЕЖИМЕ.....	393
<b>Островляничик В.Ю., Рыбаков А.И., Поползин И.Ю., Кучик М.М.</b>	
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ИНЖИНИРИНГ-МЕТАЛУРГИЯ» .....	401
<b>Рыбенко И.А.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА УГЛЯ УЧАСТКА БАРЗАСКИЙ 2 ГЛУШИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	405
<b>Шестакова О.Е., Венгер М.К.</b>	

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЪЕКТНО-РЕЛЯЦИОННЫХ СУБД ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ.....	408
<b>Бычков А.Г.</b>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОРОДНОГО МАССИВА НА ОСНОВЕ ПЕТРОФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ.....	411
<b>Степанов Ю. А.</b>	
К ВОПРОСУ ПОСТРОЕНИЯ ШАГАЮЩИХ РОБОТОВ И ВЫБОРА ВАРИАНТОВ ИХ ПОХОДКИ.....	414
<b>Добрынин А.С., Койнов Р.С., Кулаков С.М., Андрианов О.Н.</b>	
О ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ШЕСТИНОГО РОБОТА.....	418
<b>Добрынин А.С., Койнов Р.С., Андрианов О.Н.</b>	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАИБОЛЕЕ СУЩЕСТВЕННЫХ ПЕРЕМЕННЫХ В ЗАДАЧАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ БЕЗЫНЕРЦИОННЫМИ СТОХАСТИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ.....	424
<b>Михов Е.Д.</b>	
ФИЗИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР.....	429
<b>Гусев С.С.</b>	
ПОДСИСТЕМА СВЯЗИ КВАДРОКОПТЕРА НА ОСНОВЕ ARDUINO И КОМПЬЮТЕРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОМОДУЛЯ NRF24101+.....	432
<b>Дворянчиков М.В., Ляховец М.В.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗВУКОВЫХ ВОЛН.....	435
<b>Носков В.Ю., Пухов С.И., Трофимов П.Ю.</b>	
АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИЙ ДАННЫХ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ УРОВЕНЬ ДЕТСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.....	439
<b>Киселева Т.В., Климентьева Е.В.</b>	
АУТСОРСИНГ И СТРАХОВАНИЕ КАК ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ОТ РИСКОВ ИТ-СЕРВИСОВ.....	444
<b>Киселева Т.В., Маслова Е.В.</b>	
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОДВИЖНОГО ОБЪЕКТА С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....	449
<b>Свигова А.М.</b>	
ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ В КОНКУРСНЫЙ МЕХАНИЗМ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТОДА СОВОКУПНОЙ СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ.....	452
<b>Стрекалов С.В.</b>	
ОБ АЛГОРИТМАХ РАСЧЕТА УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА (СКВОЗНОЙ ЭМИССИИ CO <sub>2</sub> ) МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ.....	457
<b>Чесноков Ю.Н., Лисиенко В.Г., Лаптева А.В.</b>	

Научное издание

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ  
В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ  
И ПРОИЗВОДСТВЕ  
AS' 2017**

Труды XI Всероссийской научно-практической конференции  
*(с международным участием)*  
14-16 декабря 2017 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 30.11.2017 г.  
Формат бумаги 60x84 1/8. Бумага писчая. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 27,6. Уч.-изд. л. 30,0. Тираж 300 экз. Заказ № 644

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