

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Сибирский государственный индустриальный университет»

ВК «Кузбасская ярмарка»



Посвящается 400-летию города Новокузнецка

**НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№3 - 2017

Главный редактор
д.т.н., проф. Фрянов В.Н.

Редакционная коллегия:
чл.-корр. РАН, д.т.н., проф. Клишин В.И., д.т.н., проф. Мышляев Л.П.,
д.т.н. Павлова Л.Д. (технический редактор), д.т.н. Палеев Д.Ю.,
д.т.н., проф. Домрачев А.Н., д.э.н., проф. Петрова Т.В.

Н 340 Научно-технические технологии разработки и использования минеральных ресурсов : науч. журнал / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общей ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк, 2017. - № 3. – 484 с.

Рассмотрены аспекты развития инновационных наукоёмких технологий диверсификации угольного производства и обобщены результаты научных исследований, в том числе создание роботизированных и автоматизированных угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий, базирующиеся на использовании прорывных технологий добычи угля и метана, комплексной переработке этих продуктов в угледобывающих регионах и реализации энергетической продукции потребителям в виде тепловой и электрической энергии.

Журнал предназначен для научных и научно-технических работников, специалистов угольной промышленности, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

Номер подготовлен на основе материалов Международной научно-практической конференции «Научно-технические технологии разработки и использования минеральных ресурсов», проводимой в рамках специализированной выставки технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг» (Новокузнецк, 6-9 июня 2017 г).

Конференция проведена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 17-05-20150

Основан в 2015 г.
Выходит 1 раз в год

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

УДК 622.2
ББК 33.1

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР	13
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ РОБОТИЗИРОВАННЫХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МОДЕЛИРОВАНИЯ	15
д.т.н. Фрянов В.Н., д.т.н. Павлова Л.Д., д.т.н. Темлянцев М.В. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
ЭКОНОМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ УГОЛЬНОГО И КАРБОНАТНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ГАЗООБРАЗНЫХ И ЖИДКИХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ И ПРОДУКЦИИ НЕТОПЛИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	21
Жуков А.В., д.т.н. Жукова Ю.А., Звонарев М.И., к.т.н. Умаров М.С. Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия	
ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ЛИЦЕНЗИРОВАНИЯ В СФЕРЕ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР	26
¹ к.э.н. Месяц М.А., ¹ Борискина А.Н., ² Neogi Biswarup 1 - Кемеровский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», г. Кемерово, Россия 2 - JIS College of Engineering, Kolkata, W.B. India	
СОЗДАНИЕ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННЫХ ЭКРАНОВ В ПОРОДНОМ МАССИВЕ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДЕГАЗАЦИОННЫХ СКВАЖИН УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ОТ ПОДСОСОВ ВОЗДУХА ИЗ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК	32
д.т.н. Сердюков С.В., к.т.н. Шилова Т.В. Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, г. Новосибирск, Россия	
ФОРМИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИ АКТИВНОГО РЕАГЕНТА В ПОРОДНОМ МАССИВЕ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ, ИЗОЛЯЦИИ И ГИДРОРАЗРЫВА ГОРНЫХ ПОРОД	36
к.т.н. Шилова Т.В., д.т.н. Сердюков С.В. Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН г. Новосибирск, Россия	
ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ДИСКРЕТНО-ЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ЗАДАЧИ ОБ ОПОРНОМ ДАВЛЕНИИ В ПОЛОГОМ УГОЛЬНОМ ПЛАСТЕ	41
к.т.н. Клишин С.В., д.ф.-м.н. Ревуженко А.Ф. Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, г. Новосибирск, Россия	
ОБОСНОВАНИЕ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАЗРАБОТКИ СВИТЫ ПОЛОГИХ ПЛАСТОВ	47
д.т.н. Серяков В.М. Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, г. Новосибирск, Россия	
УСЛОВИЯ ПЕРЕХОДА ПОРОД КРОВЛИ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА В ПРЕДЕЛЬНО НАПРЯЖЁННОЕ СОСТОЯНИЕ ВПЕРЕДИ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ.....	51
д.т.н. Черданцев Н.В. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
ОСОБЕННОСТИ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ ПОДРАБАТЫВАЕМОГО МАССИВА ПРИ ВЫЕМКЕ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА	58
к.т.н. Козырева Е.Н., к.т.н. Шинкевич М.В. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
ГАЗОКИНЕТИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ УГЛЕМЕТАНОВОГО ПЛАСТА ПРИ СОЗДАНИИ В НЕМ ТРЕЩИН ПОСРЕДСТВОМ НАГНЕТАНИЯ ФЛЮИДОВ	63
к.т.н. Плаксин М.С., Родин Р.И., Альков В.И. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ГАЗОПРОЯВЛЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ВЫРАБОТКИ.....	67
к.т.н. Плаксин М.С., Рябцев А.А. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	

ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОГО РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД	73
к.т.н. Абрамов И.Л. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ГЕОМАССИВА В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ ВЫРАБОТОК НА СБЛИЖЕННЫХ ПЛАСТАХ.....	76
к.т.н. Цветков А.Б., д.т.н. Павлова Л.Д., д.т.н. Фрянов В.Н. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
УГЛЕВОДОРОДЫ И КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ В ПРОДУКТАХ ТЕРМОГИДРОЛИЗА САПРОПЕЛИТОВ КУЗБАССА.....	79
Рокосова В.Ю., к.х.н. Лапсина П.В., д.г.-м.н. Рокосов Ю.В., к.х.н. Рокосова Н.Н., к.х.н. Моисеев А.И., к.ф.-м.н. Созинов С.А. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
ЦЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ-ПРИМЕСИ В УГЛЯХ КУЗБАССА.....	85
д.т.н. Федорин В.А., к.г.-м.н. Нифантов Б.Ф., Аникин М.В., Борисов И.Л. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
АНАЛИЗ ВЫХОДА КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СМОЛЫ ИЗ УГЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ КЛАССА ПО ГОСТ 25543-2013	88
Васильева Е.В., д.х.н. Черкасова Т.Г., к.э.н. Субботин С.П., к.т.н. Неведров А.В., к.т.н. Папин А.В. Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия	
АНАЛИЗ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В РАЙОНЕ ГОРОДА ПОЛЫСАЕВО	91
д.т.н. Ремезов А.В. Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия	
ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЛЕКСНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ.....	96
¹ к.э.н., Новоселов С.В., ² д.т.н., Мельник В.В., ² д.т.н., Агафонов В.В. 1 - Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности, г. Кемерово, Россия 2 – НИТУ «Московский институт стали и сплавов», г. Москва, Россия	
К ВОПРОСУ О ПОИСКЕ НОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВА И БИЗНЕСА В СФЕРЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	102
Пахомова Е.О., к.э.н., Гоосен Е.В., д.э.н. Никитенко С.М. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
СОСТОЯНИЕ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА НА СТАДИИ ВЫБОРА ИННОВАЦИОНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ РЕГИОНОВ	109
^{1,2} д.э.н. Эдер Л.В., ^{1,2} д.э.н. Филимонова И.В., ¹ Немов В.Ю., ¹ к.э.н. Проворная И.В. 1 - Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, г. Новосибирск, Россия 2 - Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ КРЕДИТНЫЙ ИНСТРУМЕНТ В СФЕРЕ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР	116
¹ Лебедь В.А., ² Misiti Jacopo, ³ Рожкова О.В. 1 - Кемеровский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Кемерово, Россия 2 - Университет города Тренто, Италия 3 - Государственный университет «Дубна», г. Дубна, Россия	
РЕСУРСЫ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОГО КУЗБАССА	119
д.г.-м.н. Гутак Я.М. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НОВОКУЗНЕЦКОГО АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ	125
д.г.-м.н. Гутак Я.М.	

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия РАЗРАБОТКА ИЗНОСОСТОЙКОЙ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ СИСТЕМЫ Fe-C-Si-Mn-Cr-Ni-Mo-V ДЛЯ НАПЛАВКИ ДЕТАЛЕЙ ГОРНОШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	131
Осетковский И.В., д.т.н. Козырев Н.А., к.т.н. Кибко Н.В., д.т.н. Попова М.В., Гусев А.И. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ СИСТЕМЫ Fe-C-Si-Mn-Cr-Mo-Ni-V-Co ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ ГОРНОРУДНОЙ И УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛЕЙ.....	135
Гусев А.И., д.т.н. Козырев Н.А., к.т.н. Кибко Н.В., д.т.н. Попова М.В., Осетковский И.В. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия НОВЫЕ СВАРОЧНЫЕ ФЛЮСЫ НА ОСНОВЕ ШЛАКА СИЛИКОМАНГАНЦА ДЛЯ НАПЛАВКИ И СВАРКИ ПЕРЕКРЫТИЙ И ОСНОВАНИЙ ШАХТНОЙ КРЕПИ.....	140
к.т.н. Крюков Р.Е., д.т.н. Козырев Н.А., к.т.н. Усольцев А.А., Козырева О.Е., Липатова У.И. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия РЕЗЮМЕ ПРОЕКТА «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НАБРЫЗГБЕТОНИРОВАНИЯ ТЕРМИТОН®» ДЛЯ ИНВЕСТОРА.....	148
¹ к.т.н. Волченко Г.Н., ² Ярыгин И.Г., ³ д.т.н. Фрянов В.Н. 1 - Сибирская инжиниринговая компания ООО «СИБКОМ», г. Новокузнецк, Россия 2 – Рекламное агентство ООО «Ярд Ярыгин Дизайн», г. Санкт-Петербург, Россия 3 - Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия АЛГОРИТМ ВЕРОЯТНОСТНОЙ ОЦЕНКИ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПРОСТОЕВ КОМПЛЕКСНО- МЕХАНИЗИРОВАННОГО ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ	153
¹ д.т.н. Домрачев А.Н., ¹ Риб С.В., ² к.т.н. Говорухин Ю.М., ² к.т.н. Криволапов В.Г. 1 – Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия 2 – ФГКУ «Национальный горноспасательный центр», г. Новокузнецк, Россия ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ГОРНЫХ ПОРОД В ОКРЕСТНОСТИ ВЫРАБОТКИ НА ПЛАСТАХ СЛОЖНОГО СТРОЕНИЯ	155
Риб С.В. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ОТКРЫТО-ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ.....	157
к.т.н. Черных Н.Г. АО «Гидроуглестрой», г. Новокузнецк, Россия О ТОЖДЕСТВЕННОСТИ ГЕНЕЗИСА УГЛЕВОДОРОДОВ И РУДНЫХ ТЕЛ В НЕДРАХ ЗЕМЛИ.....	161
к.т.н. Черных Н.Г. АО «Гидроуглестрой», г. Новокузнецк, Россия РЕСУРСНЫЕ РЕГИОНЫ: КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ КРИТЕРИИ ВЫДЕЛЕНИЯ	163
^{1,2} к.т.н. Каган Е.С., ^{1,2} к.э.н. Гоосен Е.В. ¹ Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия ² Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия	
ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ.....	171
ПОВЫШЕНИЕ МОЩНОСТИ ПОГРУЖНОГО ПНЕВМОУДАРНИКА ПРЯМОЛИНЕЙНО НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ	173
чл.-корр. РАН, д.т.н. Клишин В.И., к.т.н. Тимонин В.В., к.т.н. Кокоулин Д.И., Алексеев С.Е., к.т.н. Кубанычбек Б. Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, г. Новосибирск, Россия ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ НАПРАВЛЕННОГО ГИДРОРАЗРЫВА ПОРОД КРОВЛИ С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО СОСТОЯНИЯ СОХРАНЯЕМОЙ ВЫРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «ЕСАУЛЬСКАЯ»	177

¹ чл.-корр. РАН, д.т.н. Клишин В.И., ¹ к.т.н. Опрук Г.Ю., ¹ Телегуз А.С., ² Черноусов П.А., ² Николаев А.В.	
1 – Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
2 – ООО «Шахта «Есаульская» ООО «Распадская угольная компания», г. Новокузнецк, Россия	
РОБОТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС НАПРАВЛЕННОГО ГИДРОРАЗРЫВА ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ	181
к.т.н. Патутин А.В., д.т.н. Сердюков С.В.	
Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, г. Новосибирск, Россия	
РАСПОЗНАВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕДУКТОРОВ ГОРНОТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	184
^{1,2} д.т.н. Герике Б.Л., ^{1,2} чл.-корр. РАН, д.т.н. Клишин В.И., ² Кузин Е.Г.	
1 – Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
2 – Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия	
РАСПОЗНАВАНИЕ ДЕФЕКТОВ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ В РЕДУКТОРАХ ГОРНЫХ МАШИН	192
д.т.н. Герике Б.Л., Мокрушев А.А.	
Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
ПОВОРОТНЫЙ КОВШ ЭКСКАВАТОРА ДЛЯ БЕЗВЗРЫВНОЙ ВЫЕМКИ КРУТОПАДАЮЩИХ ПЛАСТОВ	197
к.т.н. Лабутин В.Н.	
Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, г. Новосибирск, Россия	
ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА КАРЬЕРНЫХ ЭКСКАВАТОРОВ	201
д.т.н. Малафеев С.И., к.т.н. Коняшин В.И.	
ООО Компания «Объединенная Энергия», г. Москва, Россия	
КАЛОРИФЕРЫ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРУБ, ОРЕБРЕННЫХ ПО МЕТОДУ ДЕФОРМИРУЮЩЕГО РЕЗАНИЯ	206
¹ д.т.н. Зубков Н.Н., ² д.э.н. Никитенко С.М.	
1 – Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, г. Москва, Россия	
2 - Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕСУРСА И ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ БУРОВЫХ РЕЗЦОВ, ОСНАЩЕННЫХ ВСТАВКАМИ ИЗ СВЕРХТВЕРДЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	211
д.т.н. Дворников Л.Т., к.т.н. Корнеев В.А., Корнеев П.А.	
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАРКА ГОРНОТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕСУРСОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ.....	217
^{1,2} д.т.н. Зеньков И.В., ² к.т.н. Нефедов Б.Н.	
1 - Сибирский государственный аэрокосмический университет им. акад. М.Ф. Решетнёва, г. Красноярск, Россия	
2 – Институт вычислительных технологий СО РАН, г. Красноярск, Россия	
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ФРИКЦИОННЫЕ ПРИВОДЫ ФОЙТ ТУРБО ДЛЯ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ	221
Григорьев К.В.	
ООО «Фойт Турбо», г. Москва, Россия	
ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ПОПЕРЕЧНОМУ СХОДУ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЫ	227
к.т.н. Юрченко В.М.	
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия	
РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ СВАРКИ РЕЛЬСОВ ОТКАТОЧНЫХ ПУТЕЙ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК	232
Шевченко Р.А., д.т.н. Козырев Н.А., к.т.н. Усольцев А.А., к.т.н. Крюков Р.Е., Шишкин П.Е.	
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАРИЙ-СТРОНЦИЕВОГО КАРБОНАТИТА ПРИ СВАРКЕ И НАПЛАВКЕ ПОД ФЛЮСОМ ГОРНО-ШАХТНЫХ МАШИН	236
к.т.н. Крюков Р.Е., д.т.н. Козырев Н.А., к.т.н. Усольцев А.А., Липатова У.И. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
АНАЛИЗ МЕТОДОВ СВАРКИ РЕЛЬСОВ ДЛЯ ШАХТНЫХ ПОДЪЕЗДНЫХ ПУТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	241
к.т.н. Усольцев А.А., Шевченко Р.А., д.т.н. Козырев Н.А., к.т.н. Крюков Р.Е., Шишкин П.Е. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
РОБОТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ПО ОТРАБОТКЕ МОЩНЫХ КРУТОНАКЛОННЫХ ПЛАСТОВ УГЛЯ И РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.....	248
^{1,2} к.т.н. Никитенко М.С., ¹ Малахов Ю.В., ¹ д.э.н. Никитенко С.М. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия ² Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУНКЕРА-ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ В СОСТАВЕ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА.....	251
к.т.н. Коряга М.Г. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С УЧЕТОМ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИНЦИДЕНТОВ В СТРУКТУРЕ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	253
¹ Шишкина С.В., ¹ к.т.н. Приступа Ю.Д., ² д.т.н. Павлова Л.Д., ² д.т.н. Фрянов В.Н. 1 – ООО «Объединенное ПТУ Кузбасса», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия 2 - Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК УЧАСТКА «СЕРАФИМОВСКОГО» УШАКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	259
Татарина О.А. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
РАЗРАБОТКА МЕТОДА ФОРМАЛИЗАЦИИ ИНДИКАТОРОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ АВТОДОРОЖНОГО КОМПЛЕКСА ТОПЛИВНО-СЫРЬЕВОГО РЕГИОНА.....	262
Буйвис В.А., д.т.н. Новичихин А.В. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК МАССОВЫХ ГРУЗОВ В ПРОМЫШЛЕННОМ РЕГИОНЕ.....	265
Жаркова А.А., к.т.н. Дружинина М.Г. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА	269
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ	271
¹ чл.-корр. РАН, д.т.н. Новиков Д.А., ² д.т.н. Ивушкин А.А., ¹ д.т.н. Бурков В.Н., ⁴ д.т.н. Мышляев Л.П., ³ к.т.н. Сазыкин Г.П. 1 – Институт проблем управления РАН, г. Москва, Россия 2 – Объединенная компания «Сибшахтострой», г. Новокузнецк, Россия 3 – ЗАО «Гипроуголь», г. Новокузнецк, Россия 4 – ООО «Научно-исследовательский центр систем управления», г. Новокузнецк, Россия	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ПЕРЕВООРУЖЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЙ (НА ПРИМЕРЕ УГЛЕБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ ООО «ШАХТА №12»)	273
¹ к.т.н. Грачев В.В., ¹ д.т.н. Мышляев Л.П., ² Файрушин Ш.А., ¹ Шипунов М.В., ² к.т.н. Венгер К.Г., ² Леонтьев И.А., ³ Чемоданов О.В. 1 – ООО «Научно-исследовательский центр систем управления», г. Новокузнецк, Россия 2 – ЗАО «Стройсервис», г. Кемерово, Россия	

3 – ОАО «Сибгипрошахт», г. Новосибирск, Россия	
МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ ПОДОБИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ.....	278
¹ д.т.н. Евтушенко В.Ф., ² д.т.н. Бурков В.Н., ³ д.т.н. Мышляев Л.П., ³ Макаров Г.В.	
1 – Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
2 – Институт проблем управления РАН, г. Москва, Россия	
3 – ООО «Научно-исследовательский центр систем управления», г. Новокузнецк, Россия	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЛАСТЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ РЕЦИКЛОВ	281
¹ д.т.н. Мышляев Л.П., ² Циряпкина А.В., ³ д.т.н. Бурков В.Н., ⁴ к.э.н. Ивушкин К.А.	
1 – ООО «Научно-исследовательский центр систем управления», г. Новокузнецк, Россия	
2 – Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
3 – Институт проблем управления РАН, г. Москва, Россия	
4 – Объединенная компания «Сибшахтострой», г. Новокузнецк, Россия	
ОЦЕНИВАНИЕ ПОДОБИЯ ТИПОВЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТОВ УГЛЕБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК.....	285
¹ Макаров Г.В., ² к.э.н. Ивушкин К.А., ¹ д.т.н. Евтушенко В.Ф., ¹ д.т.н. Мышляев Л.П.	
1 – ООО «Научно-исследовательский центр систем управления», г. Новокузнецк, Россия	
2 – Объединенная компания «Сибшахтострой», г. Новокузнецк, Россия	
ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ИДЕНТИФИКАЦИИ МНОГОМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ВОЗДЕЙСТВИЯМИ.....	288
¹ д.т.н. Мышляев Л.П., ² Леонтьев И.А., ¹ к.т.н. Грачев В.В., ³ Васькин В.В., ¹ Раскин М.В., ³ Старченко Е.В.	
1 – ООО «Научно-исследовательский центр систем управления», г. Новокузнецк, Россия	
2 – ЗАО «Стройсервис», г. Кемерово, Россия	
3 – ОФ «Матюшинская», г. Прокопьевск, Россия	
ПРОЦЕДУРА ИДЕНТИФИКАЦИИ НАТУРНЫХ СТРУКТУР ПУТЕМ ГЕНЕРИРОВАНИЯ ФРАКТАЛОВ	291
д.т.н. Мышляев Л.П., Циряпкина И.В., Саламатин А.С.	
ООО «Научно-исследовательский центр систем управления», г. Новокузнецк, Россия	
СРЕДА ПРОГРАММИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ПРОГНОЗА ОГНЕСТОЙКОСТИ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	295
¹ д.т.н. Каледин В.О., ² к.т.н. Каледин Вл.О.	
1 – Новокузнецкий институт-филиал ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Новокузнецк, Россия	
2 – АО «Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения», г. Хотьково, Россия	
МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАШИНЫ ДВОЙНОГО ПИТАНИЯ В АСИНХРОННОМ РЕЖИМЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ РУДНИЧНЫХ МАШИН	298
д.т.н. Островляничик В.Ю., Поползин И.Ю., к.т.н. Кубарев В.А., Маршев Д.А.	
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РЕАКТИВНЫМ ВЕНТИЛЬНО-ИНДУКТОРНЫМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ГОРНЫХ МАШИН В ГЕНЕРАТОРНОМ РЕЖИМЕ РАБОТЫ.....	305
к.т.н. Иванов А.С., к.т.н. Пугачева Э.Е., Каланчин И.Ю.	
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДРОБИЛЬНОЙ ВАЛКОВОЙ МАШИНОЙ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.....	308
д.т.н. Никитин А.Г., к.т.н. Тагильцев-Галета К.В., Чайников К.А.	
Сибирский государственный индустриальный университет г. Новокузнецк, Россия	
ДИАГНОСТИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ ДРОБЛЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОДНОВАЛКОВОЙ ДРОБИЛКИ	311
д.т.н. Никитин А.Г., к.ф.-м.н. Лактионов С.А., Медведева К.С.	
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСОВ ПРИ НЕЗАВИСИМОМ И СИСТЕМНОМ ТЕСТИРОВАНИИ РЕЛИЗОВ ИТ-СЕРВИСА	314
к.т.н. Зимин В.В., д.т.н. Киселева Т.В., Маслова Е.В. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЙ КОМПЛЕКС ГИДРО-ГАЗОВЫХ ЭНДОГЕННЫХ ШАХТНЫХ ПРОЦЕССОВ	321
¹ Давкаев К.С., ² к.т.н. Ляховец М.В., ² к.т.н. Гулевич Т.М., ² Золин К.А. 1 - ООО «Синерго Софт Системс», г. Новокузнецк, Россия 2 - Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ТОПЛИВНО-СЫРЬЕВОГО РЕГИОНА: ДИВЕРСИФИКАЦИЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ	326
д.т.н. Новичихин А.В., д.т.н. Фрянов В.Н., д.э.н. Петрова Т.В., д.т.н. Павлова Л.Д. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
ОЦЕНКА СТРАТЕГИЙ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА И МЕТОДА КВАЛИМЕТРИИ	330
к.э.н. Новоселов С.В. Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности, г. Кемерово, Россия	
ОЦЕНКА ОТХОДОВ УГЛЕБОГАЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЮЖНОГО КУЗБАССА КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ	335
д.т.н. Столбоушкин А.Ю., Акст Д.В., к.т.н. Фомина О.А., Иванов А.И., Сыромясов В.А. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ПРИНЯТИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПОЭТАПНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ	341
¹ Кулак В.Ю., ² д.э.н. Петрова Т.В., ² д.т.н. Новичихин А.В. ¹ ЗАО «Промуглепроект», г. Новокузнецк, Россия ² Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА СОВОКУПНОЙ СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ЗАКУПОК РЕСУРСОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ	346
д.э.н. Петрова Т.В., Стрекалов С.В., д.т.н. Новичихин А.В. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЕМ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ РЕСУРСОВ НА РЕКУЛЬТИВАЦИЮ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ)	351
Франк Е.Я. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ КЛАСТЕРОВ КАК ЭЛЕМЕНТОВ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИКОЙ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ)	355
к.э.н. Иванова Е.В. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
ПРОМЫШЛЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	359
ОБ ИСТИННЫХ ПРИЧИНАХ ВЗРЫВОВ МЕТАНА НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ РОССИИ И НЕОБХОДИМОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ГОРНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА	361
д.т.н. Ордин А.А., к.т.н. Никольский А.М. Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, г. Новосибирск, Россия	
О ВЗРЫВООПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ МНОГОШТРЕКОВОЙ ПОДГОТОВКИ И ОТРАБОТКИ ПОЛОГИХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ.....	365
д.т.н. Скрицкий В.А. Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН, г. Новосибирск, Россия	
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УДАРНЫХ ВОЛН ОТ ВЗРЫВА И ГОРЕНИЯ ГАЗОПЫЛЕВОЙ СМЕСИ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ	371

^{1,2} д.т.н. Палеев Д.Ю., ¹ к.ф.-м.н. Лукашов О.Ю., ³ д.ф.-м.н. Васенин И.М., ³ д.ф.-м.н. Шрагер Э.Р., ³ д.ф.-м.н. Крайнов А.Ю., ⁴ к.ф.-м.н. Костеренко В.Н. 1 – Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия 2 – ФГКУ «Национальный горноспасательный центр», г. Новокузнецк, Россия 3 - Томский государственный университет, г. Томск, Россия 4 - ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания», г. Москва, Россия	
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УДАРНОЙ ВОЛНЫ ВЗРЫВА МЕТАНА С ОБЛАКОМ ПОРОШКОВОГО ИНГИБИТОРА	377
^{1,2} д.т.н. Палеев Д.Ю., ¹ к.ф.-м.н. Лукашов О.Ю., ³ д.ф.-м.н. Васенин И.М., ³ д.ф.-м.н. Шрагер Э.Р., ³ д.ф.-м.н. Крайнов А.Ю., ⁴ к.ф.-м.н. Костеренко В.Н. 1 – Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия 2 – ФГКУ «Национальный горноспасательный центр», г. Новокузнецк, Россия 3 - Томский государственный университет, г. Томск, Россия 4 - ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания», г. Москва, Россия	
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УДАРНОЙ ВОЛНЫ ВЗРЫВА МЕТАНА С ВОДЯНЫМ ЗАСЛОНОМ	381
^{1,2} д.т.н. Палеев Д.Ю., ¹ к.ф.-м.н. Лукашов О.Ю., ³ д.ф.-м.н. Васенин И.М., ³ д.ф.-м.н. Шрагер Э.Р., ³ д.ф.-м.н. Крайнов А.Ю., ⁴ к.ф.-м.н. Костеренко В.Н. 1 – Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия 2 – ФГКУ «Национальный горноспасательный центр», г. Новокузнецк, Россия 3 - Томский государственный университет, г. Томск, Россия 4 - ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания», г. Москва, Россия	
ГАШЕНИЕ ЭНЕРГИИ УДАРНОЙ ВОЛНЫ ВОДЯНЫМ ЗАСЛОНОМ ПРИ ВЗРЫВЕ СЛОЕВОГО СКОПЛЕНИЯ МЕТАНА	385
^{1,2} д.т.н. Палеев Д.Ю., ¹ к.ф.-м.н. Лукашов О.Ю., ³ д.ф.-м.н. Васенин И.М., ³ д.ф.-м.н. Шрагер Э.Р., ³ д.ф.-м.н. Крайнов А.Ю., ⁴ к.ф.-м.н. Костеренко В.Н. 1 - Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия 2 – ФГКУ «Национальный горноспасательный центр», г. Новокузнецк, Россия 3 - Томский государственный университет, г. Томск, Россия 4 - ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания», г. Москва, Россия	
ОБЗОР ДАННЫХ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОРОШКОВЫХ ОГНЕТУШАЩИХ СОСТАВОВ	389
^{1,2} д.т.н. Палеев Д.Ю., ¹ к.ф.-м.н. Лукашов О.Ю., ³ д.ф.-м.н. Васенин И.М., ³ д.ф.-м.н. Шрагер Э.Р., ³ д.ф.-м.н. Крайнов А.Ю., ⁴ к.ф.-м.н. Костеренко В.Н. 1 – Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия 2 – ФГКУ «Национальный горноспасательный центр», г. Новокузнецк, Россия 3 - Томский государственный университет, г. Томск, Россия 4 - ОАО «Сибирская угольная энергетическая компания», г. Москва, Россия	
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАТУХАНИЯ ВОЛНЫ СЖАТИЯ ВО ВЗРЫВОУСТОЙЧИВОЙ БЕЗВРУБОВОЙ ПЕРЕМЫЧКЕ С УЧЕТОМ АДГЕЗИОННОЙ ПРОЧНОСТИ МАТЕРИАЛА НА КОНТАКТЕ С ПОРОДАМИ	394
¹ к.ф.-м.н. Баганина А.Е., ^{1,2} д.т.н. Палеев Д.Ю. 1 – Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия 2 - ФГКУ «Национальный горноспасательный центр», г. Новокузнецк, Россия	
СОРБЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОМ ОКИСЛЕНИИ УГЛЯ	398
д.т.н. Греков С.П., Орликова В.П. Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор», г. Донецк, ДНР	
ОЦЕНКА ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АНИЗОТРОПНОГО МАССИВА В ОКРЕСТНОСТИ ВЫРАБОТКИ ВБЛИЗИ ДИЗЬЮНКТИВНОГО НАРУШЕНИЯ	402
д.т.н. Черданцев Н.В. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
ЗАДАЧИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СПЕКТРАЛЬНО-АКУСТИЧЕСКОГО ПРОГНОЗА ДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ	408
д.т.н. Шадрин А.В., Контримас А.А. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	

ВИДЫ И СТЕПЕНЬ ОПАСНОСТИ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ.....	413
к.т.н. Абрамов И. Л. Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия	
БЕЗОПАСНАЯ ОТРАБОТКА ЗАПАСОВ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ ЦЕЛИКОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАУЧНО ОБОСНОВАННЫХ МЕР ОХРАНЫ ПОДРАБАТЫВАЕМЫХ ОБЪЕКТОВ	418
д.т.н. Лобанова Т.В., Трофимова О.Л., Писарев Л.Н. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МИГРАЦИИ МЕТАНА В ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ ПРИ ОСТАНОВЛЕННОМ ОЧИСТНОМ ЗАБОЕ.....	424
к.т.н. Говорухин Ю.М., д.т.н. Домрачев А.Н., к.т.н. Криволапов В.Г., д.т.н. Палеев Д.Ю. ФГКУ «Национальный горноспасательный центр», г. Новокузнецк, Россия	
АНАЛИЗ АДЕКВАТНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ШАХТНЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СЕТЕЙ.....	429
д.т.н. Палеев Д.Ю., к.т.н. Криволапов В.Г. ФГКУ «Национальный горноспасательный центр», г. Новокузнецк, Россия	
СНИЖЕНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ ПРИ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ НА ПРИЛЕГАЮЩИЕ ТЕРРИТОРИИ	434
¹ к.т.н. Машуков И.В., ¹ к.т.н. Чаплыгин В.В., ² к.т.н. Доманов В.П., ¹ Сёмин А.А., ¹ Климкин М.А. 1 - Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия 2 – Научный центр «ВостНИИ», г. Кемерово, Россия	
СЕЙСМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ПОДЗЕМНЫХ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ	438
к.т.н. Машуков И.В., Сёмин А.А., Климкин М.А. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ВЫБРОСОВ МЕТАНА УГЛЕДОБЫВАЮЩИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ КУЗБАССА И АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ.....	442
¹ к.э.н. Новоселов С.В., ² д.т.н. Голик А.С., ² д.т.н. Ли Хи Ун, ³ д.т.н. Попов В.Б. 1 - Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности, г. Кемерово, Россия 2 - АО «НЦ ВостНИИ», г. Кемерово, Россия 3 - ООО «Центр независимой экспертизы», г. Кемерово, Россия	
О ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ВСКРЫВАЮЩИХ ВЫРАБОТОК ПО СКЛОННЫМ К САМОВОЗГОРАНИЮ ПЛАСТАМ УГЛЯ	447
Шлапаков П.А. АО «НЦ ВостНИИ», г. Кемерово, Россия	
ПЕРЕРАБОТКА КОНВЕРТЕРНЫХ ШЛАМОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНОГО КОКСОВАНИЯ С УГЛЯМИ.....	450
Кузнецов С.Н., д.т.н. Школлер М.Б., д.т.н. Протопопов Е.В., Казимиров С.А., д.т.н. Темлянец М.В. Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВНЕДРЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ.....	453
^{1,2} д.т.н. Зеньков И.В., ² Нефедов Н.Б. 1 - Сибирский государственный аэрокосмический университет им. акад. М.Ф. Решетнёва, г. Красноярск, Россия 2 – Институт вычислительных технологий СО РАН, г. Новосибирск, Россия	
ИНФОРМАТИВНОСТЬ ОБМЕНА ОПЫТОМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА	458
д.т.н. Журавлев Р.П. ООО«Научно-исследовательский испытательный центр КузНИУИ», г. Прокопьевск, Россия	
АНАЛИЗ ПРОВЕДЕННЫХ РЕФОРМ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	460
д.т.н. Журавлев Р.П.	

ООО«Научно-исследовательский испытательный центр КузНИУИ», г. Прокопьевск, Россия РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ АРХИТЕКТУРЫ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ	463
к.т.н. Михайлов В.Г. ¹ ; д.т.н. Киселева Т.В. ² ; к.т.н. Михайлов Г.С. ¹	
1 - Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия	
2 - Сибирский государственный индустриальный университет,г. Новокузнецк, Россия	
РОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЕБАЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И МАТРИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В МИНЕРАГЕНЕЗЕ И В РАЗВИТИИ РАКА У ГОРНЯКОВ	468
к.г.-м.н. Гумиров Ш.В.	
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
АКУСТИЧЕСКИЕ ФОНОНЫ ТЕНДЕРЦОВОЙ ЧАСТОТЫ В ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ВЕЩЕСТВА ЛИТОСФЕРЫ.....	475
к.г.-м.н. Гумиров Ш.В.	
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ ТРУБ ДЕГАЗАЦИОННЫХ ГАЗОПРОВОДОВ.....	481
к.т.н. Башкова М.Н., к.т.н. Зоря И.В.	
Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия	

Вывод. На основании полученных результатов можно заключить, что увеличение скорости подвигания достигается за счет исключения простоев при ожидании завершения рейса самоходного вагона и частичной компенсации потерь времени на его ремонт (восстановление). Однако близкое значение дисперсии по вариантам показывает, что бункер-перегрузатель не является достаточно эффективным средством повышения надежности работы комплекса проходческого оборудования, так как он не может компенсировать потери времени от простоев проходческого комбайна и бурильного оборудования.

Библиографический список

1. Лукьяненко В.А. Использование самоходного бункера-перегрузателя технологической площадкой в составе проходческих комплексов для увеличения темпов проходки и уровня механизации процессов при ведении горных выработок / В.А. Лукьяненко. – Уголь. – 2016. - №6. С.22-26.
2. Домрачев А.Н. Реализация модели подготовительной выработки средствами объектно-ориентированного моделирования / А.Н. Домрачев. - Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов : сб. науч. статей / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк : СибГИУ, 2010. - С. 148-151.
3. Домрачев А.Н. Моделирование работы коротких забоев в качестве элемента комбинированной технологии отработки пологих пластов / А.Н. Домрачев. - Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов : сб. науч. статей / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общ. ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк : СибГИУ, 2016. - С.156-159.
4. Лаврик В.Г. Комбайновые технологии интенсивной подготовки запасов шахтных полей / В.Г. Лаврик, И.В. Кондратьев, С.Р. Ногих. – М.: МГГУ, 2003. – 119 с.

УДК 656: 004.94

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С УЧЕТОМ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИНЦИДЕНТОВ В СТРУКТУРЕ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

¹Шишкина С.В., ¹к.т.н. Приступа Ю.Д., ²д.т.н. Павлова Л.Д., ²д.т.н. Фрянов В.Н.

1 – ООО «Объединенное ПТУ Кузбасса», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия

2 - Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

Аннотация. Приведены результаты анализа организационно-технической системы погрузочно-транспортного предприятия, выполнена идентификация концептов и переменных их состояния объекта исследования, по результатам когнитивного моделирования выявлены наиболее существенные концепты системы, обеспечивающие снижение рисков возникновения инцидентов.

Ключевые слова: инцидент, объект управления, компетенции, концепт, персонал, риск, сценарий.

Погрузочно-транспортное предприятие (ПТП), структура которого включает комплекс объектов и служб, обеспечивающих погрузочно-разгрузочные и транспортно-экспедиционные услуги, выполняемые для шахт, разрезов, обогатительных фабрик, а также текущий ремонт железнодорожных путей и наладку собственных тепловозов, можно рассматривать как организационно-техническую систему, в составе которой выделены три подсистемы [1, 2]: основное производство, производственную и социальную инфраструктуру.

Основное производство включает производственные процессы предприятия, в ходе которых материалы или сырьё превращаются в продукцию. В условиях ПТП такими процессами являются погрузка и транспорт угля в вагонах для реализации потребителям.

Производственная инфраструктура состоит из комплекса цехов, хозяйств и служб, обеспечивающих необходимые условия для основной деятельности предприятия. На ПТП производственная инфраструктура включает службу подвижного состава, службу пути, отдел материально-технического снабжения, участок связи, службу производственного контроля и охраны труда, производственно-технический отдел и др.

Социальная инфраструктура объединяет подразделения предприятия, обеспечивающие санитарно-гигиенические условия труда и социально-бытовые потребности работников.

Специфическими особенностями ПТП является выполнение двух основных процессов службой грузовой и эксплуатационной работы: погрузки и транспорта угля в вагонах для реализации потребителям, а остальные процессы являются вспомогательными, обеспечивающими все технологические циклы [3, 4].

В соответствии с теорией управления сложными производственными структурами, погрузочно-транспортное предприятие, которое выполняет как экономические, так и социальные функции, можно идентифицировать как организационно-техническую систему (ОТС).

Актуальность исследования характера взаимодействия подсистем в структуре ПТП следует из результатов анализа его хозяйственной деятельности, которые подтверждают существенный разрыв технико-организационного и социально-экономического уровней развития между подсистемами ОТС. На объектах производственно-социальной инфраструктуры ниже уровень механизации и автоматизации, значительно выше удельный вес ручного труда, низкий уровень управления. Следует отметить, что при оптимизации и структурных изменениях на предприятиях в первую очередь сокращается персонал производственно-социальной инфраструктуры, что превращает ее в «узкое место» ПТП, негативно влияет на экономику, приводит к росту операционных затрат. Технический прогресс в развитии погрузочно-транспортных технических средств, организации процессов переработки, погрузки угля и транспорта вагонов требует адекватных изменений в подразделениях производственно-социальной инфраструктуры.

В качестве объекта исследования принято ООО «Объединённое ПТУ Кузбасса». Общая схема взаимодействия подсистем в структуре этого ПТП приведена в работах [1, 5]. Для исследования характера взаимодействия элементов подсистем был принят когнитивный подход, который обеспечивает прогноз сценариев развития объекта и принятие управляющих решений с учетом рисков возникновения инцидентов.

На основе анализа теории и опыта когнитивного моделирования [6 - 8] обоснованы следующие основные этапы анализа взаимовлияющих факторов (концептов) и моделирования возможных сценариев развития ситуации в структуре ПТП [9-11]:

- идентификация концептов и переменных их состояния объекта исследования;
- построение концептуальной модели с использованием неопределённой и недостоверной информации;
- построение когнитивных карт с идентификацией концептов в вершинах графа и связей между концептами;
- определение значений причинно-следственных связей с учётом переменных состояния комплекса взаимодействующих в технологическом процессе факторов;
- анализ когнитивных моделей;
- формирование матрицы смежности;
- вычисление матрицы достижимости для оценки связности когнитивной карты;
- импульсное моделирование;
- корректировка моделей;
- принятие решений для управления состоянием объекта.

Концепт – это базовое понятие группы (класса) элементов исследуемого объекта. Наименование концептов и их состояния в каждом классе зависит от множества факторов. В рамках организационно-технической системы ПТП выделены следующие индикаторы:

- 1) внешние воздействия: контрольно-надзорные органы, нормативные документы, поставка вагонов, угля на склады и др.;
- 2) внутренние управляющие воздействия: уровень компетенций руководителей служб, отделов, участков, диспетчеров и др. должностным обязанностям в рамках предоставленных полномочий;
- 3) соответствие компетенций персонала (машинистов кранов, водителей погрузчиков, стропальщиков, грузчиков, приемосдатчиков и др.) должностным обязанностям и выполняемым трудовым функциям;
- 4) погрузочно-разгрузочные работы;
- 5) сезонные изменения элементов среды функционирования объекта управления: предельные отрицательные и положительные температуры атмосферного воздуха, осадки, снижение объёмов отгрузки угля в весенне-летний период, повышение вероятности самовозгорания накопленного на складах угля, сезонные и погодные ограничения по экологическим факторам;
- 6) маневровые работы;

- 7) износ производственных фондов;
- 8) состояния и условия эксплуатации путей необщего пользования;
- 9) соответствие фактической деятельности погрузочно-транспортного предприятия лицензионному соглашению к лицензии на осуществление погрузочно-разгрузочной деятельности применительно к опасным грузам на железнодорожном транспорте;
- 10) транспорт вагонов;
- 11) связь и сигнализация: уровни оперативности, устойчивости, непрерывности, эффективности и достоверности передаваемой информации;
- 12) риск возникновения инцидентов: разлив нефтепродукта из железнодорожных цистерн при перевозках, пожар подвижного состава, пожар на угольном складе, сход железнодорожного состава с железнодорожного пути и др.;
- 13) ремонтные работы;
- 14) материально-техническое обеспечение.

Идентификация концептов и переменных их состояния объекта управления для разработки когнитивных моделей проведена на основе экспертных оценок специалистов ООО «Объединённое ПТУ Кузбасса». Взаимовлияние и веса связей концептов в когнитивной карте оценивались по следующей шкале: (+1,0) – влияет сильно; (+0,5) – влияет; (0,0) – не влияет; (-0,5) – влияет отрицательно; (-1,0) – влияет очень отрицательно.

По результатам идентификации концептов построены когнитивная карта и матрица смежности, включающие 14 взаимосвязанных концептов.

На первом этапе осуществлялось когнитивное моделирование с целью определения влияния отдельного концепта на устойчивость функционирования системы в целом, на втором – влияния системы на концепт.

Расчеты проведены при изменении одного из концептов в пределах $0 \div 1$ с шагом $\Delta_k = 0,1$. Сумма влияний i -того концепта на остальные концепты и систему в целом при каждом k -том шаге изменения i -того концепта определялась по формуле

$$W_i^k = \sum_1^N v_{jk},$$

где W_i^k – сумма влияний i -того концепта на остальные концепты системы при k -том шаге изменения i -того концепта; k – исходное (стартовое) значение i -того концепта на k -том шаге его изменения; v_{jk} – численное значение j -того концепта на k -том шаге изменения i -того концепта.

Результаты моделирования и вычисления сумм влияний i -того концепта на остальные концепты системы представлены на рис. 1, из графиков которого следует, что при значениях концепта i в пределах $0 < v_i < 0,2$ его влияние существенное и постепенно снижается, а при $v_i \approx 0,5$ система становится устойчивой. При $v_i > 0,7$ в системе возникает неустойчивость, связанная с сильным влиянием концепта i .

Наиболее существенное влияние на систему оказывают внутренние управляющие воздействия (рис. 1), формируемые в соответствии с уровнем компетенций руководителей служб, отделов, участков, диспетчеров, действующих на основе регламентов, должностных инструкций. Согласно графикам технологические и организационные управляющие воздействия при значении концепта $v_{i,2} < 0,3$ оказывают наиболее сильное влияние на состояние системы в целом, дополнительные управляющие воздействия позволяют снизить риск возникновения инцидента в системе и привести её в равновесное состояние. Система нормально функционирует при значениях концепта $0,4 < v_{i,2} < 0,7$. При $v_{i,2} > 0,7$ дополнительные управляющие воздействия на систему не требуются, так как они приведут к увеличению риска возникновения инцидентов.

Вторым по силе воздействия на систему управления ПТП является персонал (рис. 1), который оценивается соответствием компетенций машинистов кранов, водителей погрузчиков, стропальщиков, грузчиков, приемосдатчиков и др. должностным обязанностям и трудовым функциям. При $v_{i,3} = 0,1$ компетенции персонала не полностью соответствуют должностным обязанностям и трудовым функциям, риск возникновения инцидента максимальный. Это подтверждается максимумом риска возникновения инцидента на графике рис. 1. Можно утверждать, что при $v_{i,3} < 0,1$, при наличии достаточных для выполнения производственных операций компетенций, происходит постепенная адаптация исполнителей к условиям работы в части приобретения навыков и приёмов выполнения операций. Период адаптации происходит интенсивно, что подтверждается графиком рис. 1, на котором при $v_{i,3} > 0,3$ компетенции достаточные для выполнения производственных процессов и работы всей системы в устойчивом режиме. Следует отметить, что дальнейшее повышение компетенций персонала при $v_{i,3} > 0,7$ риск возникновения инцидентов не повышается.

Сила влияния остальных концептов на риски возникновения инцидентов в системе плавно снижается согласно графикам рис. 1.

Почти одинаковое влияние на систему выявлено двух концептов:

- внешние воздействия $v_{i=1}$: контрольно-надзорные органы, нормативные документы, поставка вагонов, угля на склады;
- связь и сигнализация $v_{i=11}$: критерием является риск возникновения инцидента при неудовлетворительной связи и сигнализации.

Влияние этих концептов на риск возникновения инцидента в системе монотонно снижается в интервале $v_{i=1} = v_{i=11} < 0,4$.

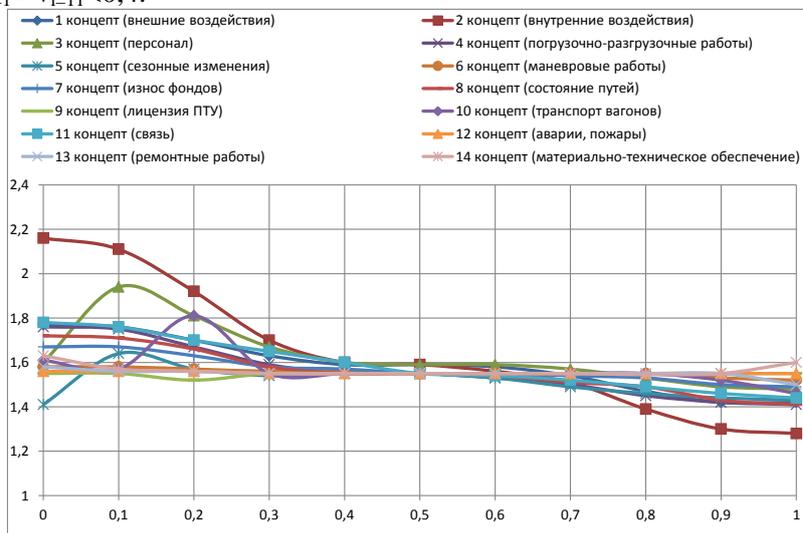


Рис. 1. Графики изменения силы воздействия концептов на систему

Разработанный алгоритм построения функциональных зависимостей между соответствующими факторами позволяет выявить не только влияние отдельных концептов на систему управления, но и системы управления на отдельные концепты. Ранжирование концептов по силе интегрального воздействия системы позволяет выявить наиболее значимые для системы концепты (рис. 2).

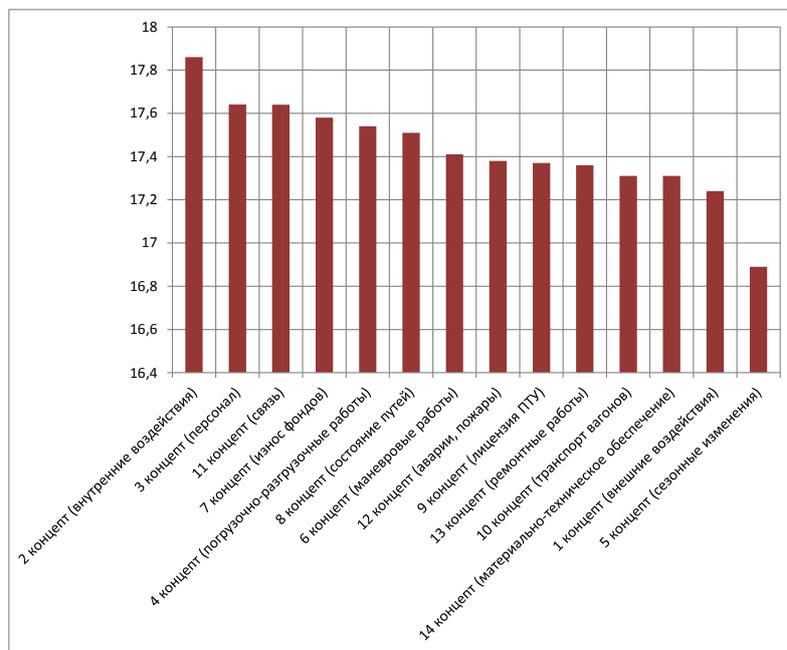


Рис. 2. Упорядоченная диаграмма значений силы воздействия системы на отдельный концепт

Следует отметить, что графики на рис. 1 - 2 получены при варьировании значений только одного фактора (концепта) в пределах от 0 до 1. При этом значения остальных факторов приняты одинаковыми, то есть $v_i = 0,5$. Однако метод когнитивного моделирования позволяет рассматривать разные альтернативные варианты состояния отдельных концептов и системы в целом.

Возможны варианты наихудшего состояния системы, например, $v_{i=1+14} = 0,1$ или наилучшего, например $v_{i=1+14} = 0,9$.

Результаты моделирования и сравнения базового варианта при значениях всех концептов $v_{i=1+14} = 0,5$ и вариантов при значениях всех концептов $v_{i=1+14} = 0,1$ и $v_{i=1+14} = 0,9$ представлены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнение сил влияния концептов на систему и системы на концепты для трёх вариантов одновременного воздействия всех концептов на систему при $v_{i=1+14} = 0,1$; $v_{i=1+14} = 0,5$; $v_{i=1+14} = 0,9$

Номер концепта	Сила воздействия i-того концепта на систему			Сила воздействия системы на i-тый концепт		
	$v_{i=1+14} = 0,1$	$v_{i=1+14} = 0,5$	$v_{i=1+14} = 0,9$	$v_{i=1+14} = 0,1$	$v_{i=1+14} = 0,5$	$v_{i=1+14} = 0,9$
1	0,61	0,19	0,02	0,00	0,00	0,00
2	0,66	0,29	0,08	0,17	0,09	0,02
3	0,47	0,17	0,07	0,22	0,09	0,02
4	0,35	0,14	0,03	0,23	0,12	0,04
5	0,35	0,17	0,05	0,00	0,00	0,00
6	0,08	0,04	0,01	0,44	0,21	0,06
7	0,15	0,06	0,02	0,48	0,17	0,05
8	0,26	0,14	0,04	0,40	0,15	0,05
9	0,06	0,04	0,01	0,07	0,00	0,00
10	0,13	0,08	0,02	0,53	0,18	0,07
11	0,48	0,15	0,05	0,20	0,04	0,02
12	0,00	0,00	0,00	0,62	0,32	0,06
13	0,10	0,05	0,02	0,44	0,19	0,04
14	0,15	0,07	0,02	0,04	0,02	0,01

По результатам моделирования, приведённым в табл. 1, построена гистограмма распределения сил воздействия концептов на систему (рис. 3) при значениях концептов $v_{i=1+14} = 0,1$; $v_{i=1+14} = 0,5$; $v_{i=1+14} = 0,9$ (номера концептов соответствуют значениям, приведенным на рис. 1, 2).

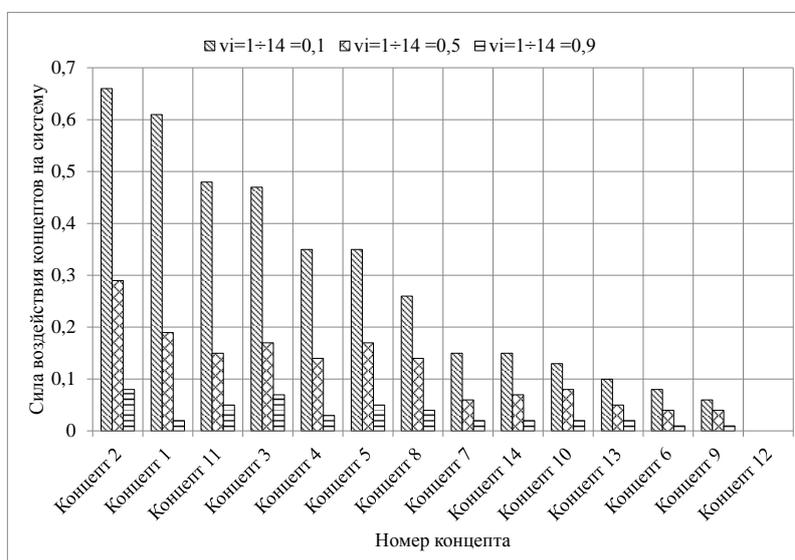


Рис. 3. Гистограмма распределения сил воздействия концептов на систему

Из табл. 1 и графиков рис. 3 следует, что при критических значениях концептов $v_{i=1+14} = 0,1$ их влияние по силе воздействия на систему ранжируется следующим образом (см. табл. 1): внутренние управляющие воздействия (0,66), внешние воздействия (0,61), связь и сигнализация (0,48), соответствие компетенций персонала (0,47), погрузочно-разгрузочные работы (0,35), сезонные изменения (0,35). Влияние остальных концептов на систему незначительное в пределах 0-0,26. В целом состояние системы при $v_{i=1+14} = 0,1$ следует рассматривать как неустойчивое.

При воздействии на систему концептов $v_{i=1+14}=0,9$ их влияние изменяется в пределах 0-0,08, то есть незначительное (см. табл. 1), состояние системы устойчивое, что соответствует графикам на рис. 1. Границей перехода системы к высокой устойчивости является условие $v_{i=1+14}=0,5$.

Таким образом, по результатам когнитивного моделирования выявлены наиболее существенные концепты, влияющие на устойчивость системы.

Выводы.

1. Установлено, что применение методов когнитивного моделирования для анализа сложных производственных объектов позволяет выделить существенные элементы системы, обеспечивающие устойчивое функционирование системы в целом.

2. Наиболее существенное влияние на систему оказывают внутренние управляющие воздействия руководителей служб и соответствие компетенций персонала должностным обязанностям и выполняемым трудовым функциям.

3. В случае, когда компетенции персонала не полностью соответствуют должностным обязанностям и трудовым функциям, риск возникновения инцидента максимальный. В процессе приобретения дополнительных навыков и приёмов выполнения операций риск возникновения инцидентов снижается. Компетенции, достаточные для выполнения производственных процессов, обеспечивают функционирование системы в устойчивом режиме.

Библиографический список

1. Приступа Ю.Д. Моделирование процесса управления транспортными потоками угольного холдинга в условиях неопределённости [Текст] : монография / Ю.Д. Приступа, Л.Д. Павлова, В.Н. Фрянов ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Сиб. гос. индустр. ун-т». – М. : АНО ИД «Научное обозрение», 2014. – 216 с.

2. Ковалев В. И. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте. В 2-х томах. Т. 1. Технология работы станций. Учебник. [Текст] / В. И. Ковалев, А. Т. Осьминин. – М.: УМЦ ЖДТ, 2009. — 263 с.

3. Шишкина С.В. Обоснование структуры системы управления социальной безопасностью погрузочно-транспортных предприятий угольного холдинга / С.В. Шишкина, Ю.Д. Приступа, В.Н. Фрянов, Л.Д. Павлова // Системы автоматизации в образовании, науке и производстве : тр. X всеросс. науч.-практ. конф. (с междунар. участием), Новокузнецк, 17-19 декабря, 2015г. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2015. – С. 166 – 173.

4. Шишкина С.В. Развитие моделей и механизмов управления социальной безопасностью на погрузочно-транспортных предприятиях / С.В. Шишкина, Ю.Д. Приступа, Л.Д. Павлова, В.Н. Фрянов // Моделирование и наукоемкие информационные технологии в технических и социально-экономических системах : тр. IV всеросс. научно-практ. конф. (с междунар. участием), Новокузнецк, 12-15 апреля 2016г. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2016. – С. 8 – 14.

5. Приступа Ю.Д. Снижение риска травмирования в Погрузочно-транспортном управлении ОАО «СУЭК-Кузбасс» на основе прогнозирования браков в работе/ Ю.Д. Приступа, С.В. Шишкина, А.В. Смолин, М.Ю. Быткарь//2014.-№12. С.50-52.

6. Ямалов И.У. Моделирование процессов управления и принятия решений в условиях чрезвычайных ситуаций [Текст] /И.У. Ямалов. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2010. – 288 с.

7. Силов В. Б. Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке. М.: ИНПРО-РЕС, 1995. 228 с.

8. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление/ Пер. с англ. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 798 с.

9. Pristupa Yu.D. Construction of a conceptual model of transport system for a coal mining region / Yu.D. Pristupa, V.N. Fryanov, L.D. Pavlova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. - 2016. – Vol. 45. (012014) (Режим доступа: <http://iopscience.iop.org/issue/1755-1315/45/1>)

10. Приступа Ю.Д. Разработка организационной структуры управления погрузочно-транспортным предприятием угледобывающего региона // Ю.Д. Приступа, С.В. Шишкина, В.Н. Фрянов, Л.Д. Павлова // Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов: сборник научных статей по материалам междунар. научно-практ. конф., Новокузнецк, 2-5 июня, 2015г. – Новокузнецк, 2015. – С. 195 – 200.

11. Шишкина С.В. Реализация технологических и технических решений, направленных на повышение социальной и экологической безопасности погрузочно-транспортных предприятий

УДК 622.014.5

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК УЧАСТКА
«СЕРАФИМОВСКОГО» УШАКОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ****Татарина О.А.****Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово, Россия**

Аннотация. Рассматривается подход, позволяющий определить оптимальное расположение главных вскрывающих выработок за счет минимизации подземных грузоперевозок на примере участка «Серафимовского» Ушаковского месторождения Кузбасса.

Ключевые слова: транспортно-технологическая характеристика, угольное месторождение, коммуникационный коридор, транспорт, грузоперевозки.

Существенное значение для принятия технологических решений при вскрытии новых участков угольных месторождений имеет совершенствование существующих методов доступа, обуславливающих рациональное размещение технологических объектов (главный ствол, подъездные пути) угольных шахт.

Главной целью вскрытия месторождения является создание транспортных связей между очистными забоями и пунктом приема угля на поверхности, обеспечение условий для безопасного перемещения людей, а также комфортных условий на рабочем месте [1].

Объектом исследования является участок «Серафимовский» Ушаковское месторождение. Геологическая изученность участка не отвечает современным требованиям к подготовленности угольных месторождений для промышленного освоения. Участок "Серафимовский" расположен в Промышленновском административном районе Кемеровской области. Ближайшие крупные промышленные центры – города Кемерово и Ленинск-Кузнецкий находятся соответственно в 50 км к северу и в 35 км к юго-востоку. Площадь участка 12,2 км², размеры 4,5х2,7 км. К первоочередной отработке намечены пласты XXVI, XXIII, XXI и XX. Общие запасы угля участка оцениваются в 163 млн. т. По марочному составу угля участка относятся к маркам Г, ГЖ и ГЖО. Пласты угля в большинстве случаев имеют сложное строение. Исходя из действующих требований к подготовленности месторождений к промышленному освоению, в пределах участка выделена первая очередь для освоения. Выделена она согласно предварительной планировке, схеме вскрытия и освоения месторождения. К первой очереди отнесена угольная толща с пластами от XXVI до XXIII, добыча из которых будет осуществляться первые 15-20 лет. К первоочередной отработке намечены пласты XXVI, XXIII, XXI. Балансовые запасы по пластам XXVI и XXIII намеченным к первоочередной отработке, составляют 20 548 тыс. тонн и 27 414 тыс. тонн соответственно. На базе этого месторождения планируется создание комплекса «Серафимовский» с угледобывающим предприятием, обогатительной фабрикой, установкой по газификации угля и энергоблоком, трубопроводом синтез-газа, блоком синтеза метанола и моторных топлив [2].

Для выбора оптимальной примыкающей трассы подъездных путей участка использовали метод динамического программирования [3].

В результате была получена транспортно-технологическая характеристика на поверхности участка «Серафимовский». Найдена область примыкания к существующей железнодорожной магистрали, где все затраты по работе наземного транспорта будут минимальными. Таким образом, была решена одна из задач транспортной логистики по нахождению оптимального пути примыкания к железнодорожной магистрали [4].

Горно-геологической, технической и топографической основой транспортно-технологической характеристики являются форма распределения полезного ископаемого в недрах, объем консервируемого полезного ископаемого, линейные и взвешенные длины транспортирования, параметры вскрываемого шахтного поля и рельеф поверхности.

В дальнейшем по характеру распределения полезного ископаемого в пластах XXI, XXIII, XXVI будет рассчитана подземная характеристика грузоперевозок на участке «Серафимовский» Ушаковское месторождение. Наложение поверхностной и подземной характеристики на участке