

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт горного дела
Уральского отделения Российской академии наук

О Т Ч Е Т
о научной и научно-организационной деятельности
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института горного дела
Уральского отделения Российской академии наук
за 2021 год

СОГЛАСОВАН
Объединенным ученым
Советом по наукам о Земле
УрО РАН
« ____ » _____ 20 ____ г.
Протокол № _____

Председатель Совета
академик РАН
_____ А.А.Барях

ОДОБРЕН
Ученым советом
Института горного дела
« 23 » декабря 2021 г.
Протокол № 9

Директор института,
д.т.н.
_____ И.В.Соколов

Ученый секретарь, к.т.н.
_____ А.А.Панжин

Екатеринбург
2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. КРАТКИЙ ОБЗОР О СОСТОЯНИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ ПО ПРОФИЛЮ ИНСТИТУТА ГОРНОГО ДЕЛА УрО РАН	4
2. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ В 2021 г. В РАМКАХ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПЕРИОД (2021 - 2030 ГОДЫ),	6
2. СВЕДЕНИЯ О ВЫПОЛНЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ЗА 2021 г. В ИНТЕРЕСАХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ	42
3. ИНФОРМАЦИЯ О ПРОВЕДЕННЫХ КОНГРЕССНЫХ И ВЫСТАВОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ	72
4. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБЪЕКТАХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ	108
5. ИНФОРМАЦИЯ О МЕЖДУНАРОДНОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ	109
6. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И РАБОТЕ НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ	113
7. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	116
8. СВЕДЕНИЯ О НАУЧНЫХ ПРЕМИЯХ И НАГРАДАХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ	117
Список публикаций сотрудников за 2021 г.	121

ВВЕДЕНИЕ

Институт горного дела УрО РАН, в соответствии с Уставом, выполняет фундаментальные исследования по трем научным направлениям:

- разработка теоретических основ стратегии освоения и комплексного использования минеральных ресурсов;
- создание научных основ новых технологий разработки глубокозалегающих месторождений;
- исследование проблем геомеханики и разрушения горных пород.

В отчетном году на основе Государственного задания выполнялись научно-исследовательские работы по 4 темам.

Исследования соответствуют приоритетному направлению (06) Рациональное природопользование, утвержденному постановлением Президиума РАН от 01 июля 2003 г. №233. Все работы проводились в соответствии с Программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы), основными направлениями фундаментальных исследований РАН и основными научными направлениями Института в части пунктов:

- 1.5.2. Тектоника и геодинамика;
- 1.5.7. Горные науки;
- 1.5.11. Водные ресурсы, гидрология суши;
- 1.5.12. Метрология и цифровизация в науках о Земле;
- 1.6.5. Почвы как компонент биосферы.

1. КРАТКИЙ ОБЗОР О СОСТОЯНИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ НАУКИ ПО ПРОФИЛЮ ИНСТИТУТА ГОРНОГО ДЕЛА УрО РАН

Современное развитие горно-металлургического комплекса и его минерально-сырьевой базы характеризуется выработкой легкодоступных месторождений твердых полезных ископаемых. Многие вновь вводимые в эксплуатацию месторождения имеют сложные горно-геологические условия и низкое качество минерального сырья.

В связи с этим, возникает необходимость пересмотра подходов к научно-методическому сопровождению разработки месторождений полезных ископаемых, перспективные исследования в области развития сырьевой базы, геотехнологии, геоинформатики, геомеханики и геодинамики приведены ниже:

Сырьевая база и геотехнология:

- Комплексные исследования перспектив развития и сырьевой базы горно-металлургического комплекса, ориентированного на создание промышленных кластеров, потребляющих спецстали с заданными свойствами;
- Обоснование стратегий, параметров и технологий освоения месторождений полезных ископаемых при формировании сырьевых комплексов в сложных природно-климатических условиях, в т.ч. районах Арктики;
- Разработка стратегий и методик глубокой переработки, утилизации, консервации и облагораживания накопленных техногенно-минеральных объектов ведения горных работ, обогащения и металлургии;
- Формирование системы мониторинга и обоснования параметров технологий переработки и нейтрализации геогидроминеральных ресурсов, сформированных при закрытии или консервации горных предприятий за счет выщелачивания потерь и остатков некондиционных руд в процессе восстановления депрессионной воронки;
- Обоснование параметров систем рудоподготовки, основанной на выделении и отработке руд по природным типам с целью повышения качества производимых концентратов и извлечения горнорудного сырья.

Геоинформатика:

- Формирование геоинформационных систем, ориентированных на безопасность природо- и недропользования. В части горных работ: на контроль состояния дневной поверхности, деформаций массива, техническое состояние объектов горного производства, провоцирующих развитие опасных ситуаций техногенного характера
- Проведение исследований, ориентированных на контроль и мониторинг качества защищенности природной среды, пылегазовых выбросов, загрязнения

поверхностных и подземных вод, самозарастания и контроля угнетенности биоты с использованием средств дистанционного зондирования на базе беспилотных летательных аппаратов, аэро- и космической съемки

- Развитие средств моделирования цифровых двойников применительно к специфике горного производства и требований, предъявляемых к геоинформационным системам как базе для создания двойника «Цифровое горное предприятие»

- Развитие теории и методики обработки комплексных данных геомеханического мониторинга территорий с целью создания модели перемещения их структурных составляющих

Геомеханика и геодинамика:

- Экспериментальное определение численных значений параметров современных геодинамических движений земной коры трендового (крип) и циклического характеров и закономерности их распределения по регионам Российской Федерации в иерархически блочном массиве горных пород;

- Выявление критериев возникновения катастрофических ситуаций от воздействия со временных геодинамических движений земной коры на объекты недропользования;

- Проведение анализа и обобщения результатов экспериментального определения параметров современных геодинамических движений земной коры для создания карт районирования территорий Российской Федерации по риску техно-природных катастроф на опасных и уникальных объектах недропользования;

- Разработка технологий снижения риска и уменьшения тяжести последствий техно-природных катастроф в сфере недропользования.

2. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ В 2021 г. В РАМКАХ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПЕРИОД (2021 - 2030 ГОДЫ),

Приведены сведения о важнейших результатах исследований, полученных в 2021 г., в рамках выполнения «Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы)», включая работы, выполненные за счет конкурсного финансирования УрО РАН (Таблица 1).

Сведения о выполнении количественных индикаторов эффективности реализации «Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы)» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела Уральского отделения Российской академии наук приведены в таблице 2, сведения о публикациях приведены в таблице 3.

Государственное задание №075-00581-19-00.

Тема № 1 (№ 0405-2019-0005). Методы учета переходных процессов технологического развития при освоении глубокозалегающих сложно-структурных месторождений полезных ископаемых.

1. Предложены методы учета переходных процессов – нового направления в развитии комплексного освоения георесурсов глубокозалегающих сложноструктурных месторождений при проектировании новых и планировании добычи и рудоподготовки минерального сырья на действующих горных предприятиях с учетом нарастания геологической, технологической и технико-экономической информации, внедрении разработанных инновационных решений с целью изменения параметров и показателей функционирования основных технологических процессов горнотехнических систем предприятия в динамике развития горных работ с целью обеспечения эффективности и безопасности горного производства (рис. 1).



Рисунок 1 - Наиболее значимые вопросы, решаемые при проектировании глубокозалегающих месторождений (а), и постановка проблем развития действующих горных предприятий (б), требующие исследования переходных процессов

Монография: В.Л. Яковлев Исследование переходных процессов – новое направление в развитии методологии комплексного освоения георесурсов // Екатеринбург, УрО РАН, 2019 – 284 с.

Статья: В.Л. Яковлев. Методологические основы стратегии инновационного развития горнотехнических систем при освоении глубокозалегающих месторождений // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2021. – №5 – I. – С. 6 – 18.

2. Обоснованы методы учета и оценки эффективности переходного процесса при комбинированной разработке глубокозалегающих рудных месторождений, включающие: метод комплексного анализа условий и факторов, вызывающих начало переходного процесса и подлежащих учету при его реализации, основанный на их систематизации по типу среды и сферам влияния и установлении границ критического изменения; метод структурно-функционального анализа горнотехнической системы освоения переходной зоны на основе определения системы параметров и показателей подсистем вскрытия и очистной выемки, позволяющий прогнозировать ее состояние при изменении постоянных и специфических факторов; методику расчета технико-экономических показателей комбинированной геотехнологии, учитывающую

специфические горнотехнические факторы; инновационные варианты комбинированной геотехнологии, обеспечивающие непрерывность добычи руды и стабилизацию доходов горного предприятия в переходный период, с установленными областями их эффективного применения в зависимости от высоты переходной зоны и производственной мощности шахты. (рис. 2).

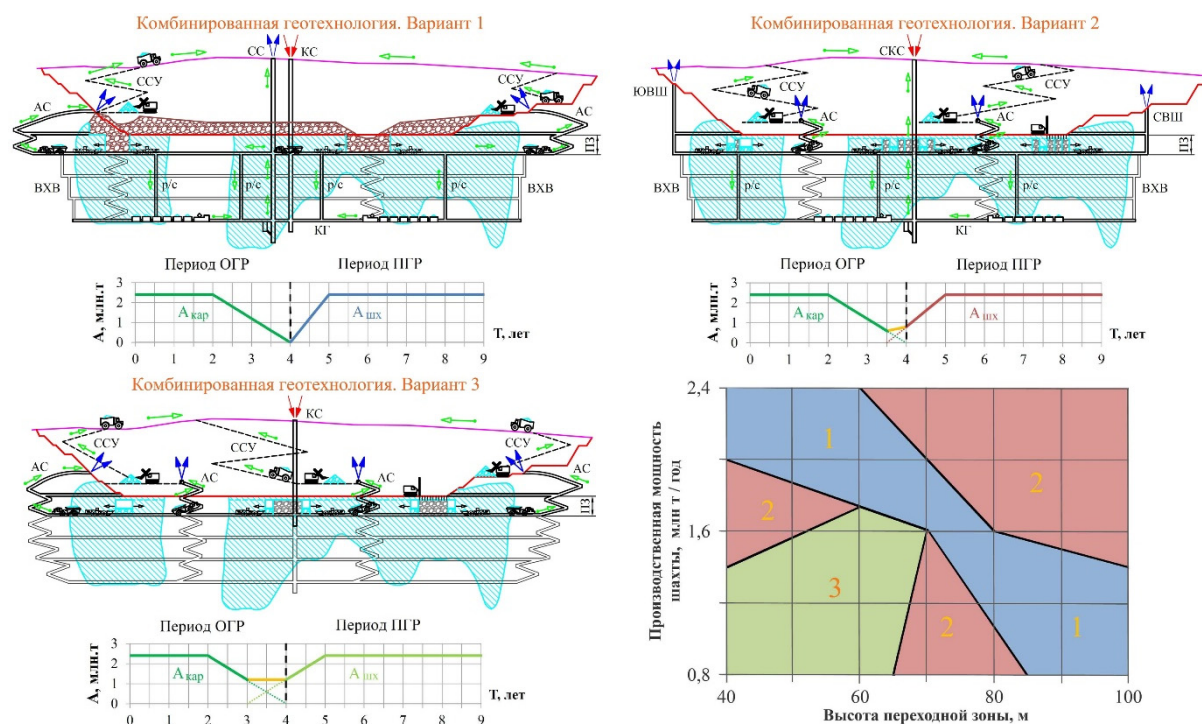


Рисунок 2 – Комбинированные геотехнологии и области их эффективного применения с учетом изменения производственной мощности горного предприятия в переходный период

Монография: Методология выбора подземной геотехнологии при комбинированной разработке рудных месторождений / И.В. Соколов, Ю.Г. Антипин, И.В. Никитин. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021. – 340 с. ISBN 978-5-7996-3135-2.

Статья: Соколов И.В., Антипин Ю.Г., Никитин И.В. Развитие методологии оценки эффективности переходных процессов при комбинированной разработке рудных месторождений // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2021. – № 5-1. – С. 77-87.

3. Разработаны методы управления качеством минерального сырья сложноструктурных месторождений на основе:

- алгоритмов оценки качественных характеристик для районирования в карьерном пространстве технологических типов руд;

- высокоточной оценки структуры массива с использованием геофизических средств электрометрических измерений;
- создания блочных моделей месторождений, учитывающих закономерности изменения качественных характеристик запасов полезного ископаемого в динамике развития горных работ, для геометризации в карьерном пространстве руд различного качества;
- методики выбора технологических схем рудоподготовки в рабочей зоне карьеров и формирования грузопотоков в режиме селективной разработки типов руд;
- методики технико-экономической оценки эффективности предложенных способов управления качеством минерального сырья;
- планирования горных работ на основе разработанных методов управления качеством минерального сырья сложноструктурных месторождений (рис. 3).



Рисунок 3 – Методика создания блочных моделей месторождений полезных ископаемых

Статья: Кантемиров В.Д., Яковлев А.М., Титов Р.С. Применение геоинформационных технологий блочного моделирования для совершенствования методов оценки качественных показателей полезных ископаемых // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2021. – № 1. – С. 63-73.

4. Разработан комплекс методик, обеспечивающий обоснование параметров инновационных решений в развитии транспортных систем карьеров (рис. 4), основными из которых являются:

1) Аппаратно-методический комплекс для мониторинговых экспериментальных замеров параметров работы карьерной транспортной техники в «естественных условиях» функционирования, позволяющие верифицировать имитационные модели.

2) Параметры технологии разработки глубокозалегающих месторождений, обеспечивающая увеличение глубины открытой добычи и соответственно полноты освоения месторождений, заключающаяся в поэтапной трансформации схемы вскрытия с переходом на крутонаклонные автомобильные съезды и законтурные тоннели по мере углубки карьера.

3) Методика поддержки принятия решений при формировании транспортной системы карьера с учетом переходных процессов на всем их жизненном цикле во взаимосвязи со схемой вскрытия, параметрами системы разработки, способами управления качеством минерального сырья, обеспечивающих технико-экономические преимущества и достижение максимальной эффективной глубины открытой разработки месторождения.

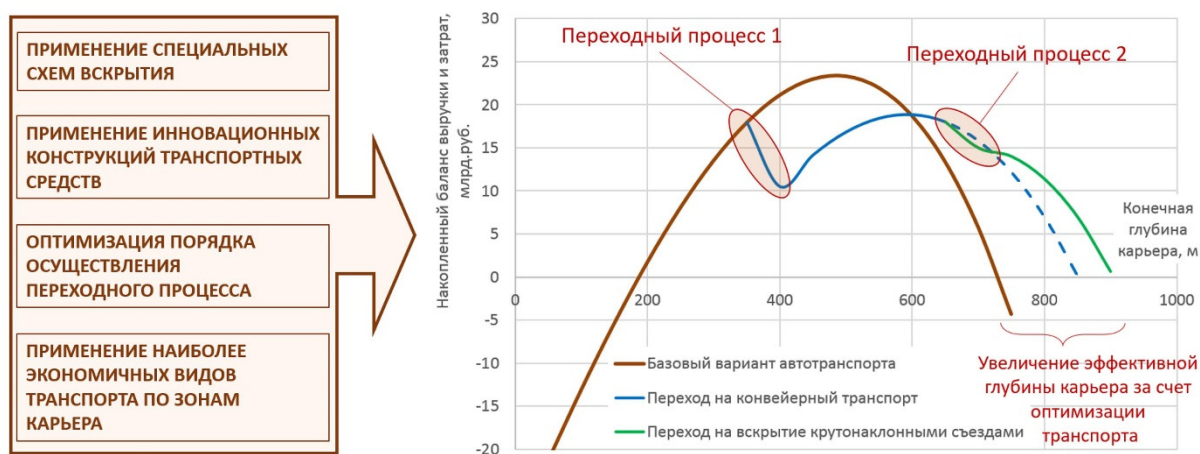


Рисунок 4 - Иллюстрация методики поддержки принятия решения при формировании транспортной системы карьера, обеспечивающей увеличение полноты освоения месторождений открытым способом

Статья: Перспективные технологии транспортирования для глубоких карьеров / Журавлев А.Г., Глебов И.А., Семенкин А.В., Чендырев М.А. // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. – 2021. – №5. – С. 518-528.

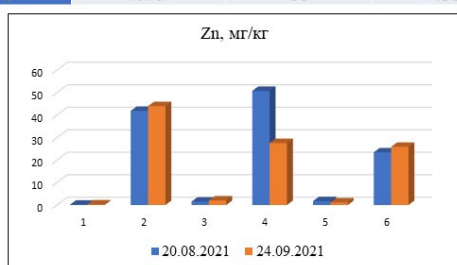
5. Экспериментально исследованы механизмы накопления, миграции тяжелых металлов (ТМ), в границах наземных и водных экосистем (рис. 5):

- Установлено, что процессы в части техногенной трансформации экосистем при освоении недр в аспекте влияния на окружающую среду, предшествующие переходу экосистемы в равновесное состояние затягиваются до начала проведения мероприятий по экологической реабилитации.

- Полученные данные свидетельствуют о значительной роли производственных отходов (иммобилизаторов), способствующих уменьшению подвижных форм ТМ, снижая риск аккумуляции ТМ растениями и необходимости формирования каскада биологических прудков с выстраиванием цепочки биологической и биохимической составляющей, чувствительной к каждому химическому элементу в целях разработки приемов для доочистки сточных вод.

Статья: Собенин А.В., Антонинова Н.Ю., Усманов А.И., Шепель К.В. Оценка влияния вещественного состава ложа биологических предков на очистку сточных вод предприятий горнометаллургического комплекса // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2021. – № 5-2. – С. 273-282.

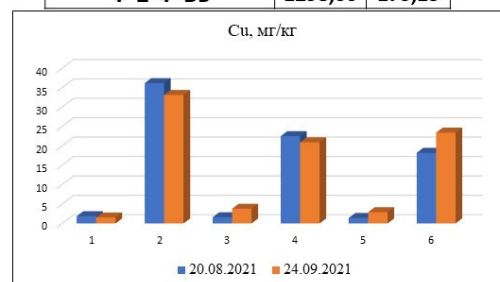
Шифр грядки	Урожайность, гр	Шифр грядки	Урожайность, гр
1а	120	1б	310
2а	170	2б	180
3а	120	3б	136
4а	205	4б	190
5а	350	5б	370
6а	470	6б	435



Динамика содержания подвижной формы цинка в исследуемом субстрате

1– грунт/шлак 50/50; 2 – грунт/шлак 90:10; 3 – грунт/шлак+навоз50/50; 4- грунт/шлак+навоз 90/10; 5 – грунт/шлак+навоз 50/50; 6 - грунт/шлак+навоз 90/10

Наименование	мг/кг	
	Cu	Zn
Валовая		
Ф-2-Ф-В	1844,60	203,00
Подвижные формы		
Ф-2-Ф-Вв	1298,00	175,13



Динамика содержания подвижной формы меди в исследуемом субстрате

1– грунт/шлак 50/50; 2 – грунт/шлак 90:10; 3 – грунт/шлак+навоз 50/50; 4- грунт/шлак+навоз 90/10; 5 – грунт/шлак+навоз 50/50; 6 - грунт/шлак+навоз 90/10;

Рисунок 5 - Динамика содержания подвижных форм тяжелых металлов в субстрате

6. Впервые установлено, что при осуществлении переходных процессов в ходе освоения сложноструктурных месторождений именно управление производственным риском (учитывающим как социальные, так и экономические факторы и последствия) позволяет исключить или смягчить конфликт между задачами обеспечения эффективности и безопасности производства. Доказано, что управление производственным риском целесообразно осуществлять на основе контроля опасной производственной ситуации (ОПС), по сути, являющегося одним из методов учета переходного процесса. Обоснована закономерность существования ОПС: потенциальная возможность их возникновения обусловлена наличием объективных предпосылок (природные, горно-геологические, горнотехнические, технико-технологические условия), а иницирующим фактором зарождения опасной производственной ситуации является решение работников как реакция на изменение комбинации социально-экономических, горно-геологических, горнотехнических условий функционирования. Установлены основные признаки и характеристики опасных производственных ситуаций: частота и причины возникновения; выявляемость; тяжесть последствий (рис. 6).

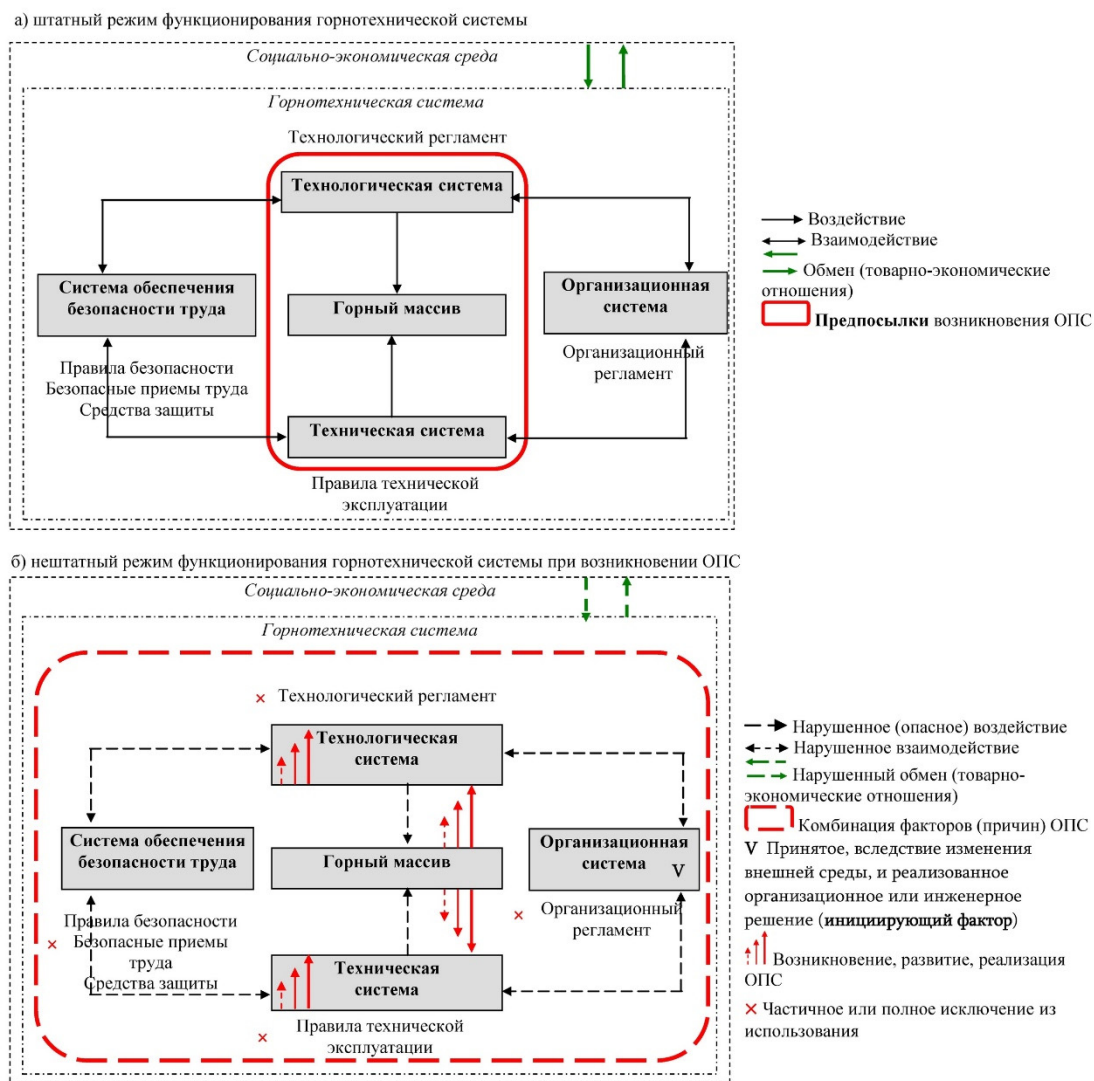


Рисунок 6 - Принципиальная схема зарождения, развития и реализации опасной производственной ситуации как логическая основа классификационных признаков

Статья: Кравчук, И. Л., Неволina Е. М. Практические аспекты формирования классификации и атласа опасных производственных ситуаций / И. Л. Кравчук, Е. М. Неволina // Проблемы недропользования. – 2021. – № 2. – С. 27-39.

7. Обоснованы основные подходы к методике адаптации буровзрывных работ (БВР) в изменяющихся условиях разработки сложно-структурных месторождений твердых полезных ископаемых. Выявлены и систематизированы факторы, влияющие на особенности развития переходных процессов в БВР. При экспериментальных исследованиях (рис. 7): установлены уточняющие зависимости и разработана номограмма для расчета допустимых скоростей распространения сейсмических колебаний в массиве горных пород (А); определены диапазоны изменения параметров переходного процесса распространения детонации промышленных эмульсионных ВВ

[illegible]

Статья: Оценка современного состояния буровзрывных работ и необходимость осуществления переходных процессов на некоторых крупных горных предприятиях Урала и Сибири / А. С. Реготунов, С. Н. Жариков, Р. И. Сухов, В. А. Кутуев // Проблемы недропользования. - 2021. - №2. - С. 52-62.

14

изменению схемы вскрытия, параметров рабочей зоны, порядка отработки и постановке в устойчивое положение верхней части северо-западного борта Главного карьера Качканарского ГОКа с уменьшением угла его погашения до 27°; для обеспечения устойчивости уступов на предельном контуре карьеров разработаны рекомендации по производству буровзрывных работ с применением диагональных схем взрывания и увеличенных интервалов времени замедления (рис. 8).

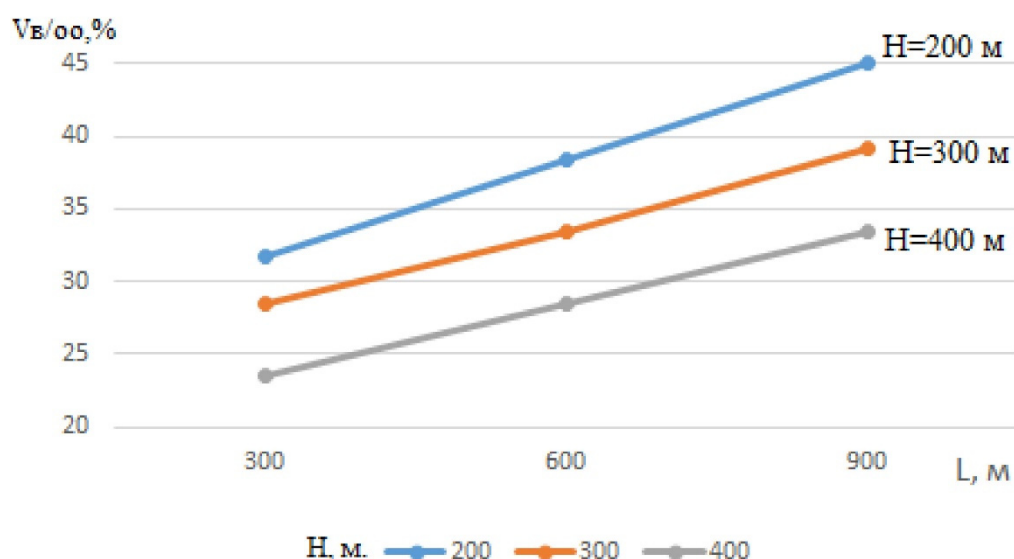


Рисунок 8 - Зависимость объема внутреннего отвалообразования при поэтапной системе разработки от длины и глубины карьера

Статья: Яковлев А.В., Шимкив Е.С. Проблемы постановки уступов в предельное положение // Горный информационно-аналитический бюллетень. Проблемы недропользования-1. – 2021. – № 5-1. – С. 105 – 116.

Государственное задание №075-00581-19-00.

Тема № 2 (№ 0405-2019-0006). Разработка методов геоинформационного мониторинга горно-геологических объектов с оценкой состояния горных предприятий как природно-технологических систем.

1. Показано, что неперенным условием, порождающим возмущения в процессах горного производства, является перемещение горных работ в пространстве и времени, обуславливающее периодическое изменение производственной, экологической и внутриэкономической ситуации. Установлено, что системным свойством переходных процессов горнодобывающего производства является наличие взаимодействующих между собой природно-технологических подсистем. Их взаимодействие сопровождается возникновением сопротивления взаимопроникновению, поэтому важным следствием является необходимость динамического контроля ряда индикаторов, установленных на стадии разработки проектов и планов горных работ, т.е. осуществлять их комплексный геоинформационный мониторинг. Выделены риски, определяющие комплексную безопасность горных работ: природные, технологические, организационные, а также условия, сопровождающие возобновление опасных ситуаций: циклическая повторяемость работ или действий, отсутствие планового резерва, организационно-экономические факторы (рис. 9).

Статья: Корнилков С.В., Кравчук И.Л. О мониторинге опасных производственных ситуаций на угледобывающем предприятии // Промышленность и безопасность. – 2021. – №8 (166). – С. 46-49.

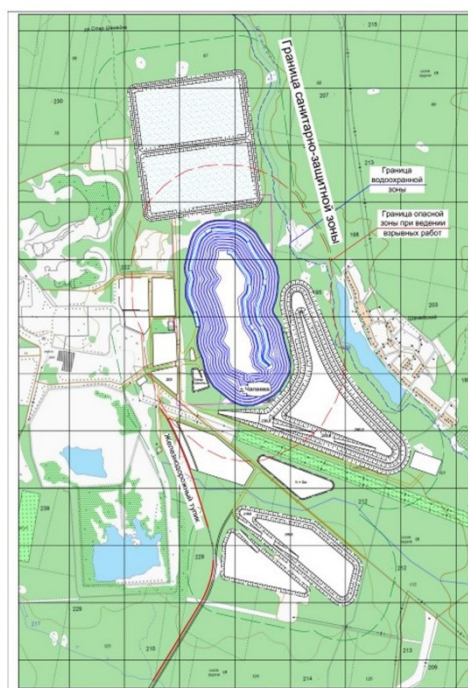
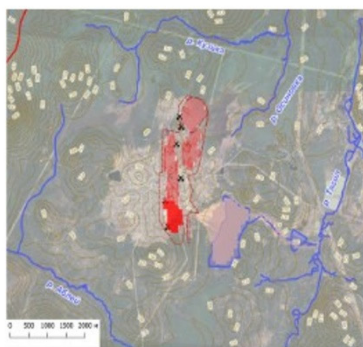
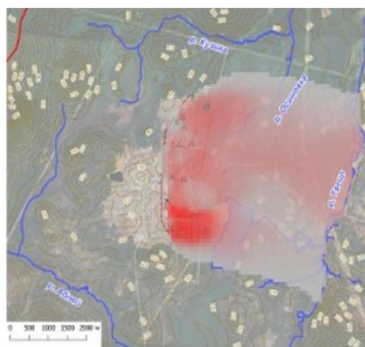


Рисунок 9 - Системный динамический комплексный геоинформационный мониторинг природно-технологических систем – инструмент контроля технических и экологических рисков

2. На примере Левихинского медноколчеданного месторождения разработана методика численного моделирования состояния гидросферы. Обоснованы и уточнены индикаторы распределения геофильтрационных параметров массива горных пород в области гидродинамического влияния рудников, индикаторы изменения составляющих водоотлива (дренажа), инфильтрационного питания и подтопления территории водосбора на разных этапах развития горных работ. На основании впервые выполненных высокоточных полевых измерений параметров, определяющих окислительно-восстановительные условия поверхностных и подземных вод района Левихинского рудника, а также расчета форм миграции загрязняющих компонентов, раскрыт механизм формирования химического состава кислых шахтных вод, их трансформации после выхода на поверхность и последующей нейтрализации, создана структура объектной ГИС оценки и прогноза изменения гидрохимической и гидрологической обстановки. (рис 10).



Начальные и граничные условия при решении миграционных задач: ярко - красный – 25 000 мг/л, красный – 10 000 мг/л, бледно-красный – 4 000 мг/л



Положение фронта загрязнения, околугрунного по минерализации более 1000 мг/л, в случае прекращения откачки и нейтрализации шахтных вод (на 25 год)



Положение фронта загрязнения, околугрунного по минерализации более 500 мг/л, в случае сохранения откачки и нейтрализации шахтных вод (на 25 год)

Рисунок 10 – Результаты прогнозного миграционного моделирования: при существующей системе очистки фронт загрязнения локализуется в пределах зон обрушения

Статья: Рыбникова Л. С., Рыбников П. А. Оценка факторов формирования гидросферы природно-технических систем (на примере верховьев бассейна реки Тагил, Свердловская область) // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2021. – № 5-2. – С. 257-272.

3. Формирование геоинформационных моделей потенциала растительности (NDVI) является основой для разработки приемов экологической реабилитации нарушенных экосистем и создании искусственных биогеохимических барьеров. Индикаторами системы геоинформационного мониторинга, организуемого с использованием беспилотных летающих аппаратов, объективно характеризующие состояние фитомассы в процессе самозарастания отвалов, являются индекс растительности (NDVI) и площадь проективного покрытия растительного покрова земной поверхности. Показано, что наличие природных биогеохимических барьеров, характеризуется не только повышенными в них концентрациями ряда тяжелых металлов, но и наличием интенсивной эмиссии CO_2 вдоль техногенных потоков подотвальных вод. Полученные данные являются основой для разработки приемов экологической реабилитации нарушенных экосистем, в части доочистки подотвальных вод формируемых при складировании вскрышных пород медно-колчеданных месторождений и формированию искусственных биогеохимических барьеров с

выстраиванием цепочки биологической и биохимической составляющей, чувствительной к каждому химическому элементу (рис. 11).

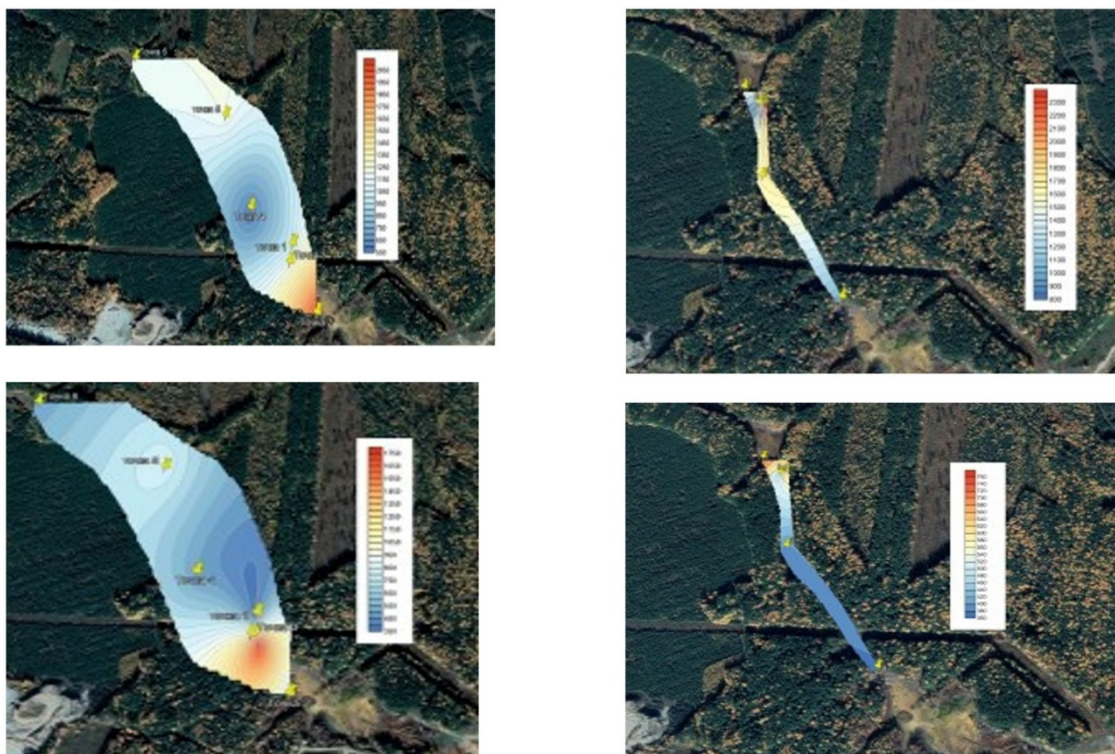


Рисунок 11 – Геоинформационная модель распределения меди (верхний ряд) и цинка (нижний ряд)

Статья: Антонинова Н.Ю., Шубина Л.А., Собенин А.В., Усманов А.И. Оценка возможной деградации экосистемы при использовании промышленных отходов горнометаллургического комплекса при ликвидации горных выработок // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2021. – № 5-2. – С. 193-201.

4. Создана методология определения зон горизонтальной площадной деформации в блочной земной поверхности по данным зарегистрированных трендовых перемещений пунктов геодезической наблюдательной сети. Методология содержит представления о блоках земной поверхности горных пород по геопространственным ограничениям их упругих свойств, математическую модель, описывающую перемещение точек поверхности и образующуюся деформацию, а также методику идентификации модельных параметров. Площадная деформация представлена суммой ее линейных и угловых компонент, отображает разнонаправленную трансформацию форм земной поверхности, происходящую в зоне межблочных контактов (рис. 12).

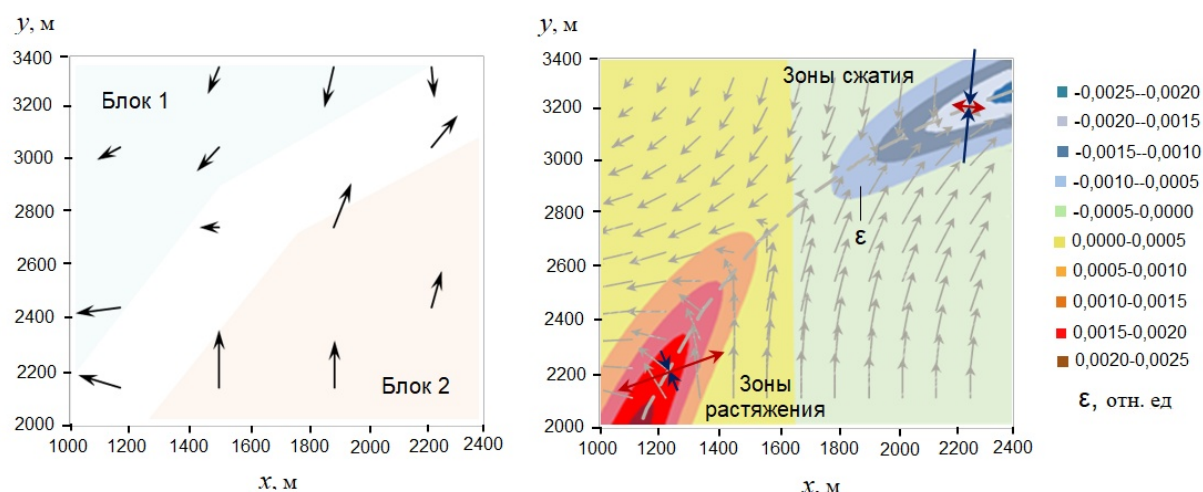


Рисунок 12 – Моделируемые перемещения точек земной поверхности и зоны обнаруженной площадной деформации

Статья: Антонов В. А. Методология обнаружения и прогнозирования горизонтальной деформации земной поверхности смежных блоков горных пород по данным GPS мониторинга // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2. - С. 16-29.

5. Обоснован критерий оценки изменения природно-технологической системы при недропользовании, представляющий собой комплексный безразмерный аддитивный показатель, учитывающий сумму трансформированных факторов при переходе от исходного к фактическому (прогнозируемому) состоянию с учетом весовой доли каждого из них. Геоинформационный мониторинг, ориентированный на анализ топокартографических, горно-геологических, физико-технических, гидро-геометеорологических, экологических и экологических условий при разработке россыпей, позволяет оценить текущее состояние природно-технологической системы при недропользовании и принять организационно-технологические решения, направленные на устойчивое развитие горного предприятия (рис. 13).

Статья: Аленичев В.М. Формирование геоинформации для диагностики состояния горного предприятия // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2021. – №5-1. – С. 217-225.

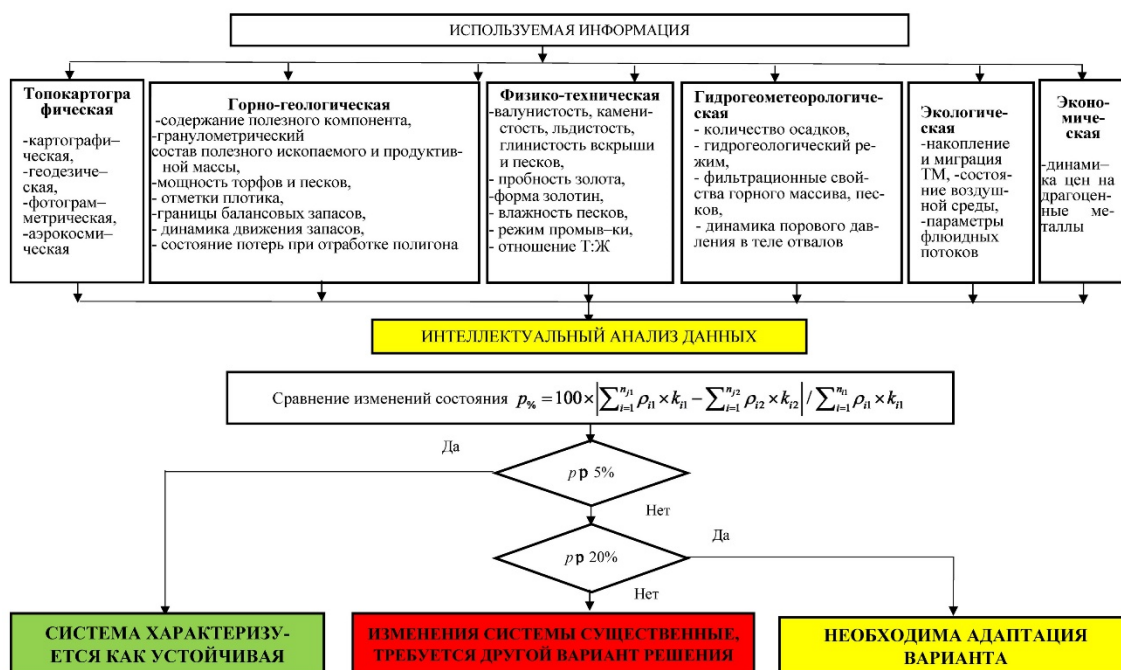


Рисунок 13 – Структура мониторинга состояния золотодобывающего предприятия при разработке россыпей

Государственное задание №075-00581-19-00.

Тема № 3 (№ 0405-2019-0007). Методические основы районирования территории Российской Федерации по риску техноприродных катастроф, обусловленных современными геодинамическими движениями земной коры, на опасных и уникальных объектах недропользования.

1. В рамках обоснования методических основ районирования РФ разработана технология снижения риска и уменьшения тяжести последствий техно-природных катастроф в сфере недропользования, основанная на решении задач геодинамической и геомеханической диагностики массива горных пород на четырех масштабных уровнях (рис. 14):

создание баз данных скоростей современных геодинамических движений на территории Российской Федерации (1 и 2 уровни);

деформационное районирование зон влияния горных работ по критериям безопасности недропользования (2 и 3 уровни);

структурно-геодинамическое районирование горного массива на основе применения геофизических методов исследований (2, 3 и 4 уровни);

снижение негативного воздействия современных геодинамических движений на конструктивные элементы подземных сооружений (3 и 4 уровни);

снижение риска динамического проявления горного давления по критерию концентрации напряжений (3 и 4 уровни).

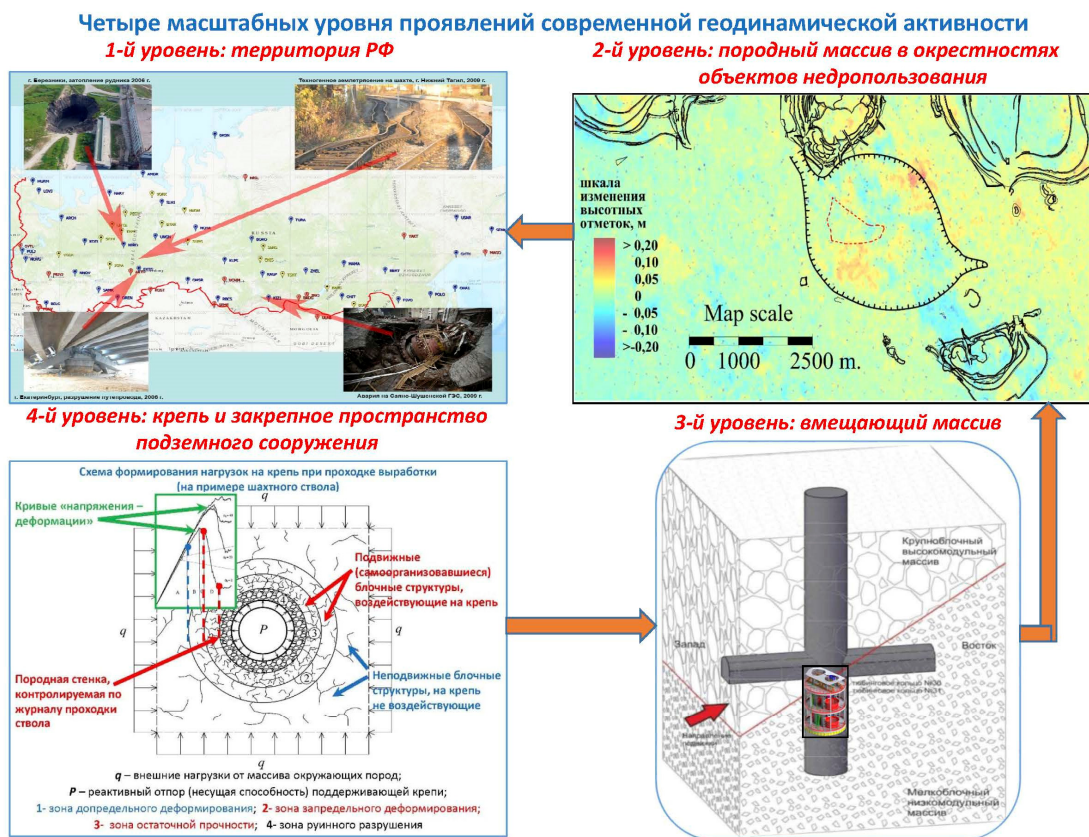


Рисунок 14 - Масштабные уровни проявления современной геодинамической активности

Статья: Балеk А.Е., Харисов Т.Ф. Выявление геодинамически активных блоковых структур в массивах горных пород // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2021. – № 5-2. – С. 30-41.

2. На основании натурных исследований, выполненных в процессе строительства и эксплуатации горных выработок в геодинамически активных скальных породных массивах, обоснованы основные технологии предотвращения негативного воздействия современных геодинамических движений на конструктивные элементы подземных сооружений (элементы крепи), которые регламентируются взаимными связями между тремя иерархическими масштабными уровнями проявлений современной геодинамической активности (рис. 15), предусматривая:

- на 1-м масштабном уровне (на базах в десятки – сотни метров): снижение геодинамической активности массива горных пород в окрестностях подземного сооружения путем уменьшения амплитуды подвижек его структурных блоков за счет повышения жесткости междублоковых связей и разгрузки породных объемов за счет управления их подвижками;

- на 2-м масштабном уровне (на базах в метры – первые десятки метров): снижение напряжений в крепи и в массиве вмещающих пород подземного сооружения путем повышения их деформационной способности за счет обеспечения податливости элементов крепи и породных объемов;

- на 3-м масштабном уровне (на базах в дециметры – первые метры): повышение несущей способности крепи и массива вмещающих пород подземного сооружения путем упрочнения и увеличения жесткости элементов крепи и породных объемов.

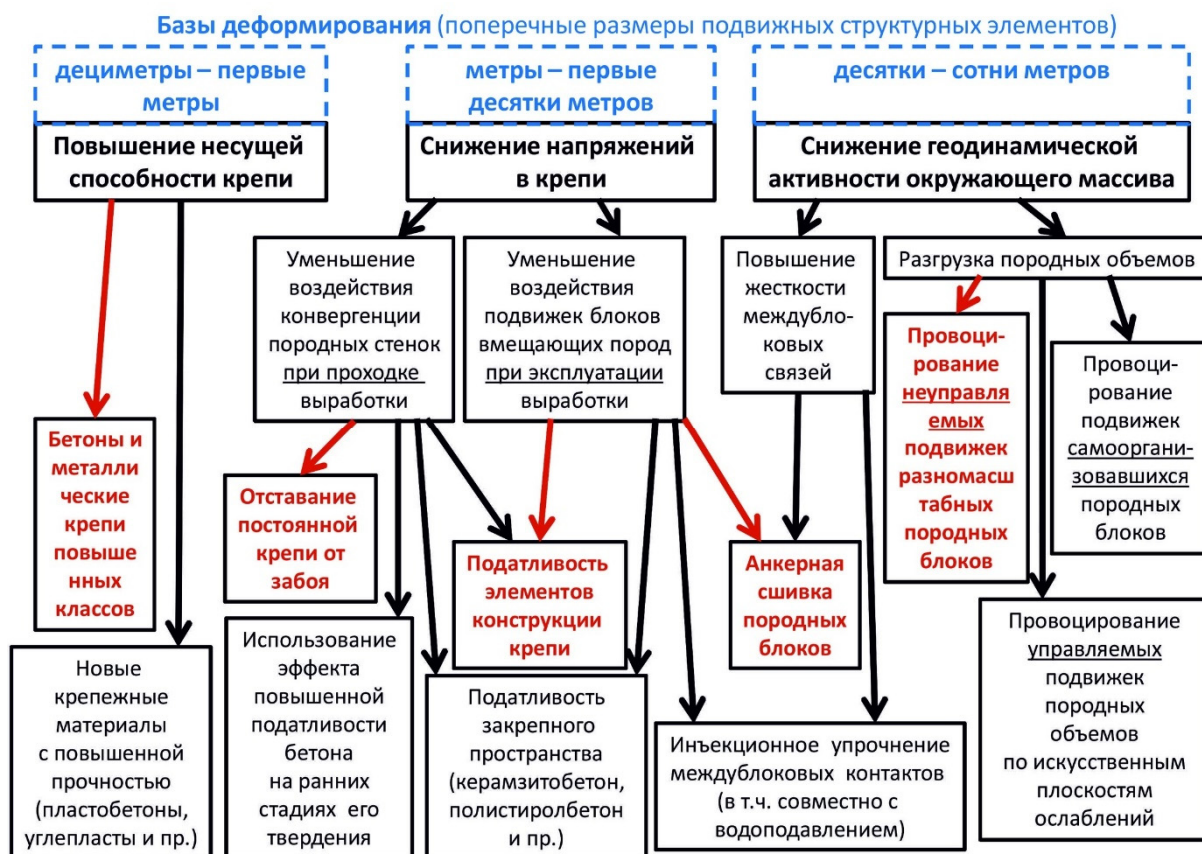


Рисунок 15 - Взаимные связи между основными технологиями предотвращения негативного влияния современных геодинамических движений на крепь подземных сооружений и масштабами деформирования элементов системы «крепь – массив горных пород»

Статья: Харисов Т.Ф., Балек А.Е. Оценка геодинамической активности иерархически блочного породного массива // Проблемы недропользования. – 2021. – № 3 (30). – С. 30-38.

3. С целью районирования территории Российской Федерации по риску возникновения природно-техногенных катастроф разработана методика создания базы данных по критерию геодинамической активности, основывающаяся на учете разности скоростей современных движений наблюдательных пунктов постоянно действующих геодезических станций (рис. 16).

По изменениям цикловых координат вычисляются трендовые и собственные, свободные от трендовой составляющей, скорости современных геодинамических движений, определяются величины и ориентировка главных направлений деформаций массива горных пород, характер распределения деформационного поля, выделяются области концентрации главных и сдвиговых деформаций.

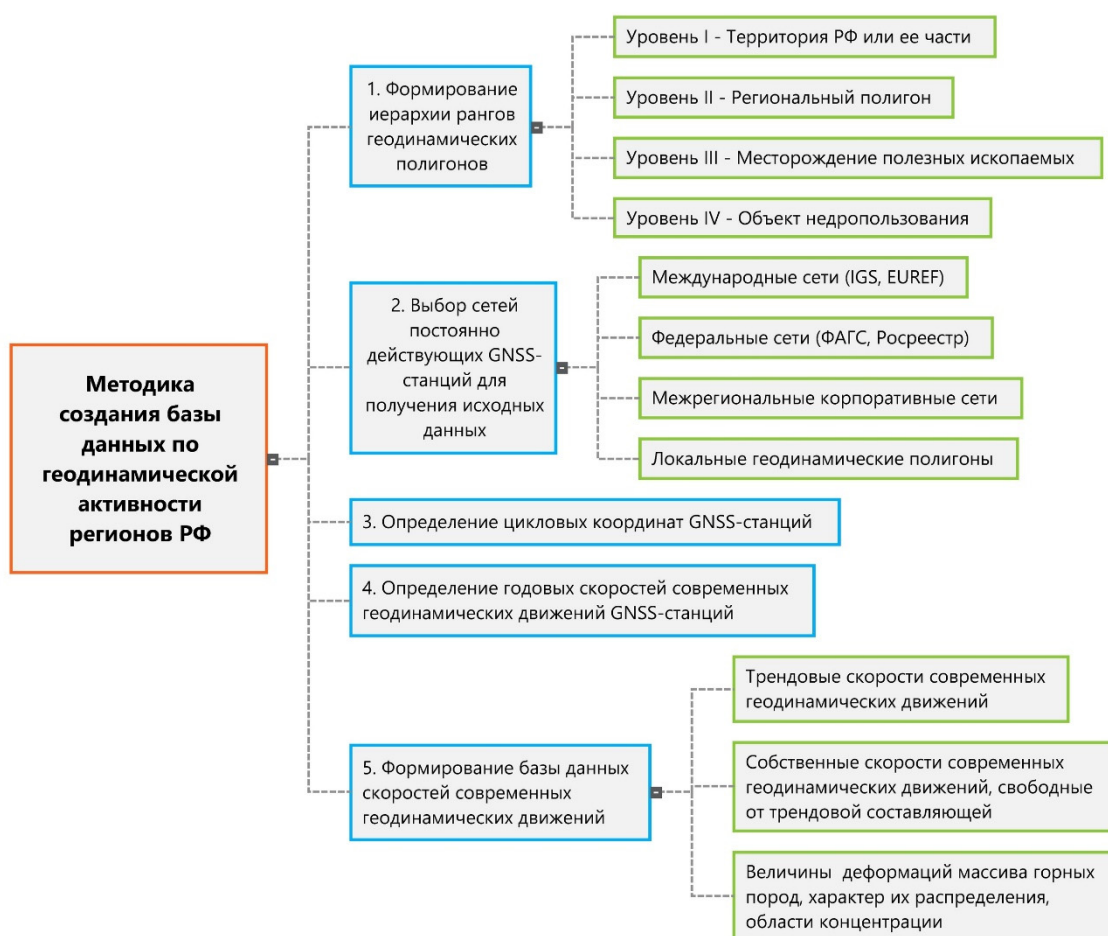


Рисунок 16 - Методика создания базы данных по геодинамической активности регионов РФ

Статья: Панжин А.А., Панжина Н.А. Применение исходных данных постоянно действующих станций для геодинамического районирования // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. - 2021. - № 1. - С. 54-62.

4. На основе экспериментальных данных разработана технология районирования зоны обрушения дневной поверхности от подземной разработки месторождений по безопасности ведения открытых горных работ, которая состоит из трех последовательных этапов (рис. 17):

1 Этап – Прогноз параметров деформаций на основе эмпирических данных, систематизированных в геоинформационной модели;

2 Этап – Дистанционное зондирование зон опасных деформаций и геодинамический мониторинг прилегающих территорий методами спутниковой геодезии;

3 Этап – Безопасность зоны обрушения определяется по оседанию поверхности в опасной зоне и модулю скорости горизонтальных деформаций массива горных пород.

Разработанная технология позволяет оценивать степень опасности зоны обрушения от подземных разработок.

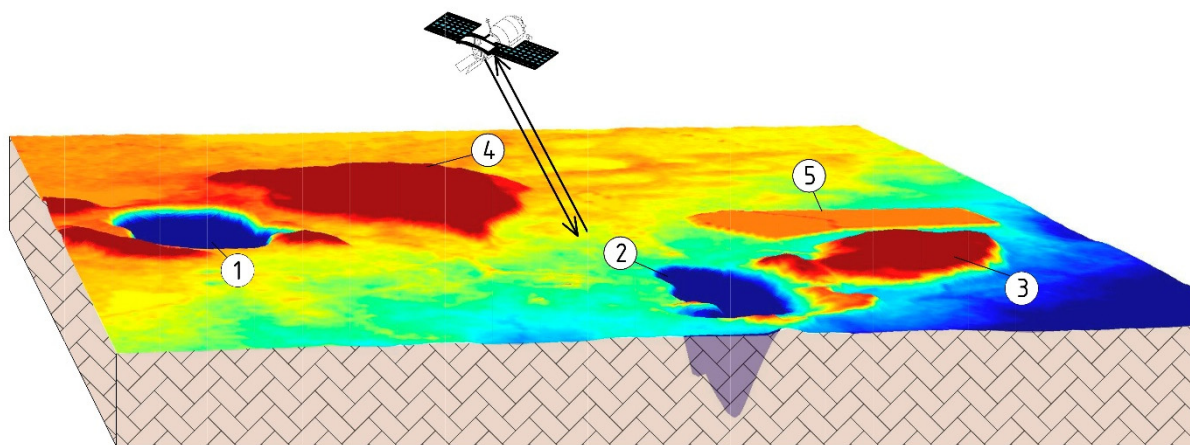


Рисунок 17 - Цифровая модель рельефа в районе разработки месторождения открытыми и подземными горными работами по данным дистанционного зондирования Земли с космических аппаратов: 1) карьер глубиной 450 м; 2) карьер глубиной 500 м; 3) отвал вскрышных пород; 4) отвал скальных пород; 5) хвостохранилище

Статья: Kharisova O. Searching for possible precursors of mining-induced ground collapse using long-term geodetic monitoring data / Kharisova O., Kharisov T. // Engineering Geology. – 2021. – Vol. 289. – P. 106173.

5. Разработана и опробована методика структурно-геодинамической диагностики горного массива в различных вариантах комплексирования геофизических методов исследований, позволяющая выполнить геодинамическое районирование территории направленная на снижения риска и уменьшения тяжести последствий техно-природных катастроф в сфере недропользования для различных горно-геологических условий (рис. 18). Методика позволяет выявить разрывные структуры, определить их пространственные параметры, дифференцировать по степени современной геодинамической активности, смоделировать механизм и характеристики воздействия современных движений в верхней части литосферы на объекты недропользования на этапах изысканий, строительства и эксплуатации.

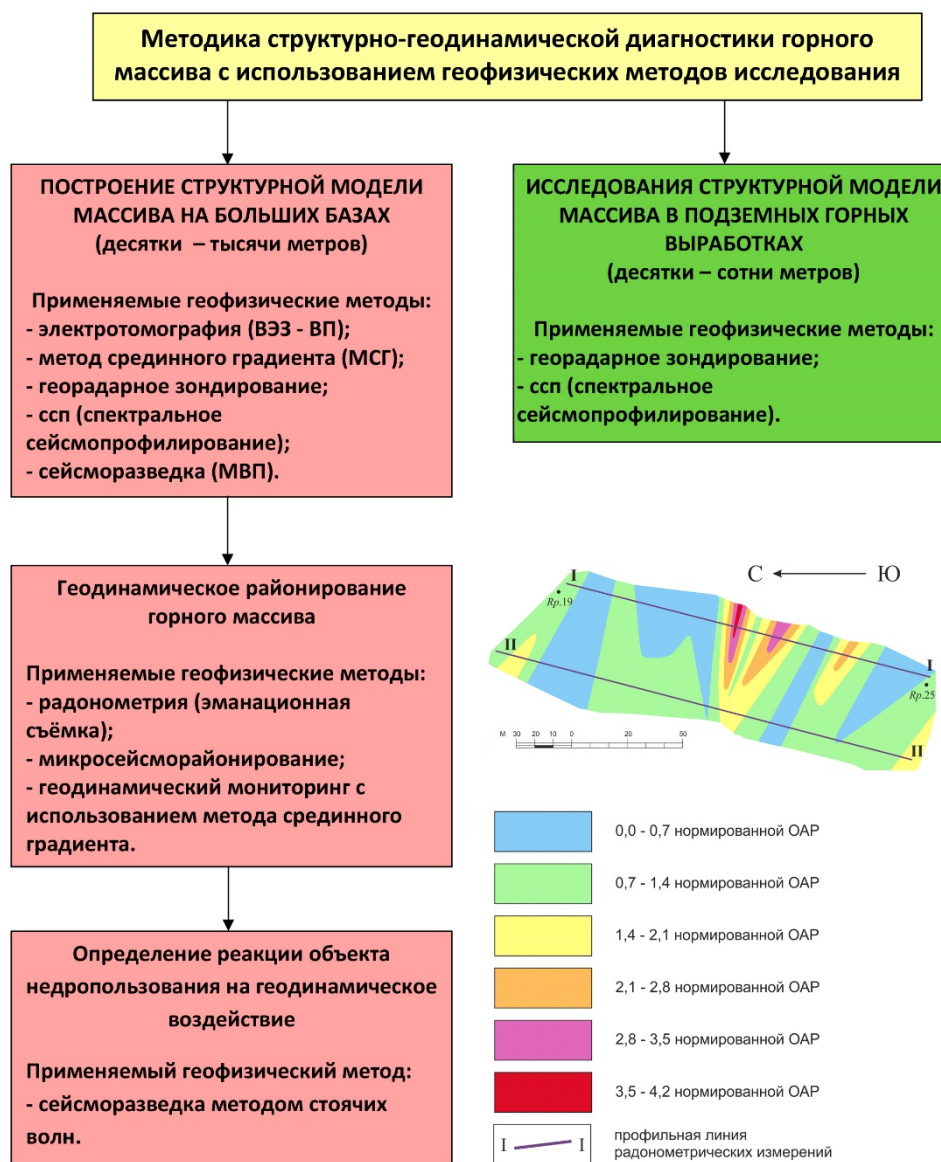


Рисунок 18 - Методика структурно-геодинамической диагностики горного массива

Статья: Зуев П.И., Григорьев Д.В., Ведерников А.С. Геофизическое обследование участков асбестового карьера // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2021. – № 5-1. – С. 131-141.

6. Приведена систематизация видов и форм разрушения массива горных пород и элементов систем разработки, проведено обобщение результатов длительного геодеформационного мониторинга природных напряжений на рудниках Урала. Выявлена величина относительной деформации Земной коры в отдельных циклах, которая предположительно одинакова для всех континентов и везде вызывает аварийные ситуации. Предложено распространить известные положения по геодинамическому районированию для удароопасных месторождений на все месторождения, при этом дополнить положения районированием по глубине отработки. Для снижения риска аварий и катастроф предложено выбирать места строительства сооружений с жестким каркасом, а также места заложений шахтных стволов и капитальных подземных выработок с учетом расположения и активности тектонических нарушений (рис. 19).



Рисунок 19 - Пример действия механизма разрушения массива вблизи тектонического нарушения

Статья: Зубков А.В., Сентябов С.В., Криницын Р.В., Селин К.В. Районирование территории по действующим первоначальным напряжениям на месторождениях полезных ископаемых // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2021. – № 5-2. – С. 80-92.

Государственное задание №075-00581-19-00.

Тема № 4 (№ 0328-2019-0005). Геоинформационное сопровождение системных исследований в недро- и природопользовании.

1. Показано, что комплексные методы информационно-аналитического сопровождения недропользования при решении задач освоения минерального сырья, контроля гидросферы и экосферы являются универсальными и включают: дистанционное зондирование Земли (цифровые модели рельефа, результаты гипер- и мультиспектральных съемок), идентификацию и визуализацию современных геодинамических движений, изучение (в том числе косвенными экспресс-методами) закономерностей изменения физико-механических свойств горных пород при создании прогнозных геомеханических моделей отработки месторождений. (рис. 20).

Статья: Рыбников П.А., Смирнов А.Ю. Анализ качества цифровых моделей рельефа на основе данных дистанционного зондирования земли для рельефа овражно-балочного типа // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2021. – №5-1. – С. 235-247.

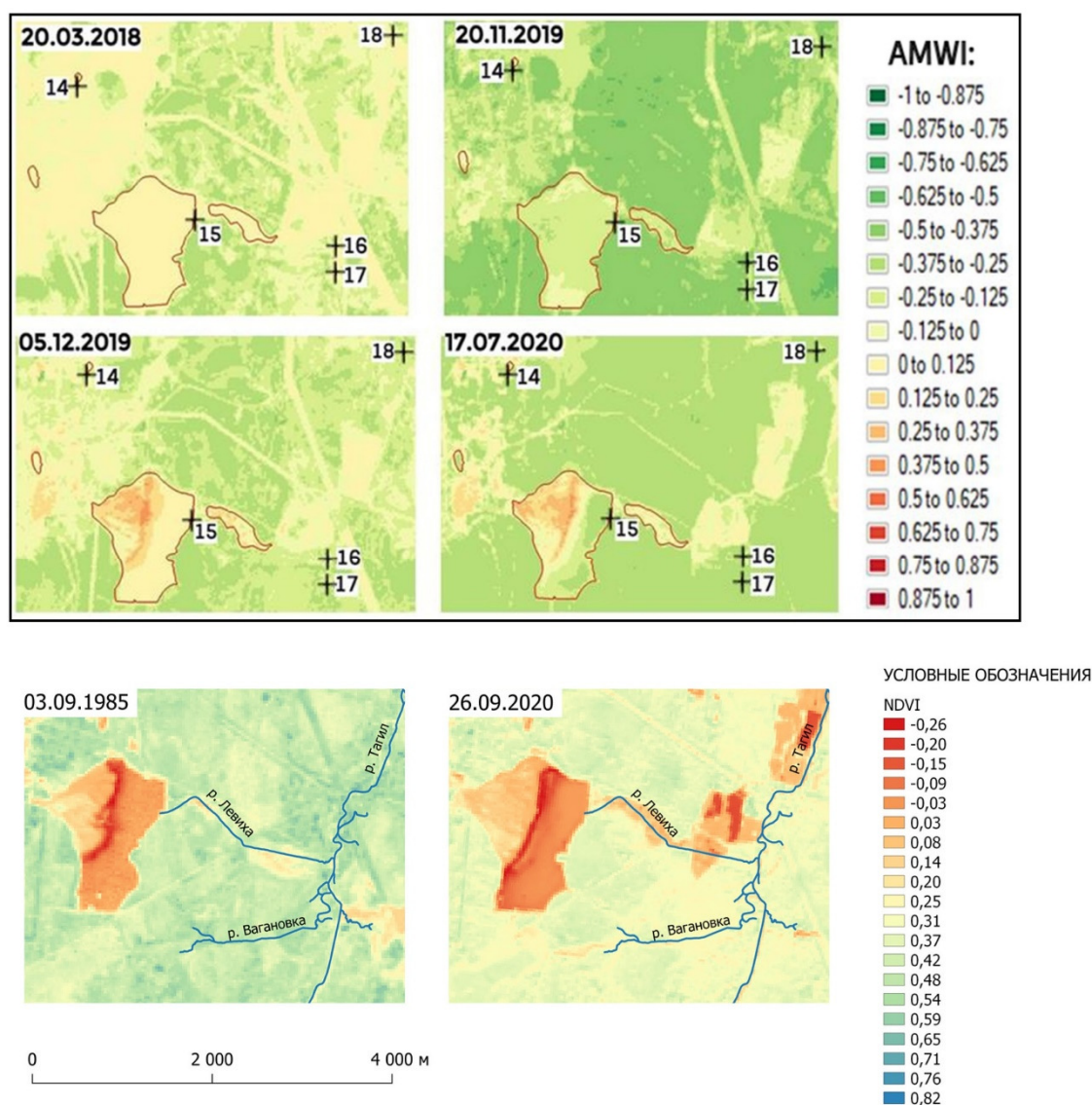


Рисунок 20 - Результаты дистанционного зондирования техногенных территорий

2. Сопоставление результатов измерений концентрации Fe в воде с рассчитанными по снимкам Landsat-8 значениями индекса AMWI показало, что выбранная методика вычисления индекса AMWI по мультиспектральным снимкам не подходит для водных объектов, расположенных в районе Левихинского рудника. Использование вегетационного индекса NDVI целесообразно при изучении процессов самореабилитации отвалов и болотных угодий (рис. 21). Показано, что для применения данных мультиспектральной и гиперспектральной съемки требуется разработка более совершенных алгоритмов, методов и технологий обработки данных.

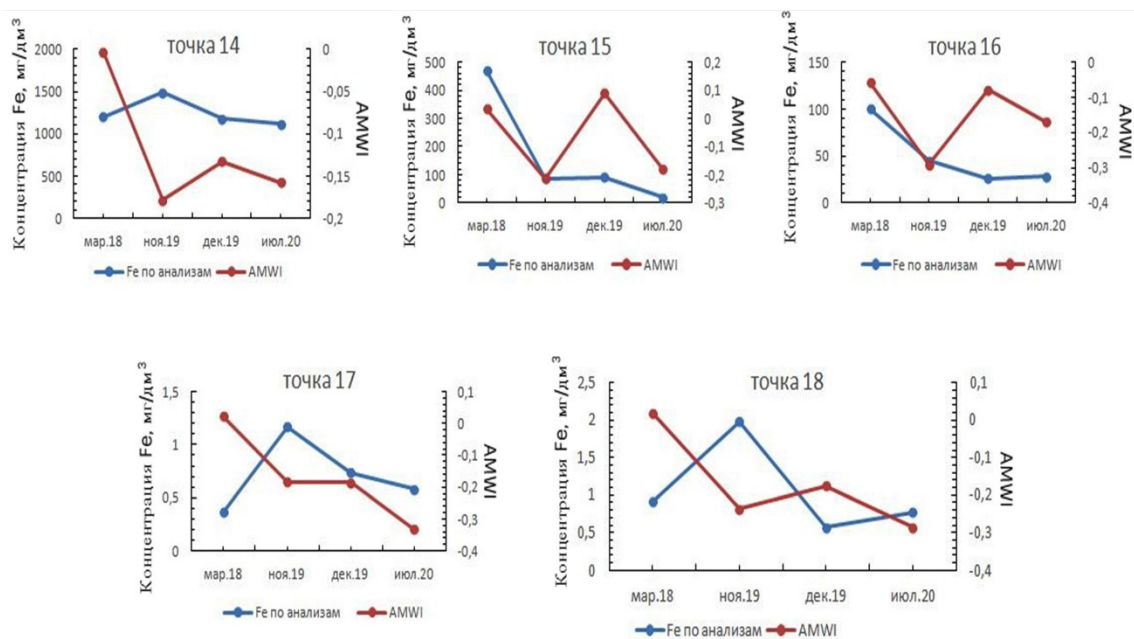


Рисунок 21 - Сопоставление результатов измерений концентрации Fe в воде с индексом А

Статья: Смирнов А.Ю. Использование мультиспектральных и гиперспектральных данных авиационных и космических аппаратов для изучения горнопромышленных территорий // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2021. – № 12-1 (принята в печать).

3. Предложен методический подход и программная реализация для решения задачи идентификации и визуализации современных геодинамических движений, исходными данными для которой являются разнородные массивы результатов полевых геодезических и маркшейдерских мониторинговых измерений (рис. 22). Визуализация полученных векторных и деформационных полей, их дивергенции и ротора поля позволяет идентифицировать современные геодинамические движения, выделять активные тектонические структуры массива горных пород, выявлять положение источников и стоков поля деформаций, параметры вращения блоковых структур.



Рисунок 22 – Методика идентификации и визуализации современных геодинамических движений

Статья: Панжин А.А., Мазуров Б.Т., Панжина Н.А. Геодинамический мониторинг и моделирование поля деформаций на Коркинском угольном месторождении // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. - 2021. - № 2. - С. 94-109.

3. Обоснована необходимость применения непрямых (косвенных) экспресс-методов оценок предела прочности пород на одноосное сжатие в условиях дефицита качественных образцов горных пород с использованием результатов лабораторных испытаний упругих, прочностных и акустических характеристик. Для скальных пород получены, в результате испытаний из физико-механических свойств, эмпирические зависимости, основанные на базе сопоставления предела прочности на одноосное сжатие, скорости продольной волны, модуля упругости (рис. 23).

№ образца	Скорость продольной волны, м/с	Модуль упругости, ГПа	Расчетное значение коэффициента крепости в зависимости			
			от модуля упругости		от скорости продольной волны	
			Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	5401	66,93	17	9	11	14
2	5371	61,78	16	8	11	14
3	5452,6	64,31	16	9	11	14
4	5200	54,8	14	8	11	14
5	5452,6	60,47	16	8	11	14
6	5490,1	69,13	18	9	11	14
7	4755,7	44,32	12	7	10	12
8	4850,3	43,86	12	7	10	13
9	5269	60,39	16	8	11	14
10	5523,2	64,98	17	9	11	14
11	5320,1	62,02	16	8	11	14
12	4809,2	42,64	11	6	10	13
13	4560,4	39,41	11	6	9	12
14	4682,2	41,12	11	6	10	12
15	4458,3	36,84	10	6	9	12
16	5204,7	51,75	14	7	11	14
17	5037,7	52,11	14	7	10	13
18	5521,5	64,52	17	9	11	14
19	5198,4	57,97	15	8	11	14
20	4447,6	38,69	10	6	9	12
21	4865,5	50,13	13	7	10	13
22	4885,3	48,54	13	7	10	13
23	5061	48,37	13	7	10	13
24	4784,5	43,44	12	7	10	12
Средние значения			13.9±2.4	7.5±1.1	10.4±0.7	13.3±0.8

Рисунок 23 – Установленные эмпирические зависимости физико-механических свойств горных пород

Статья: Харисов Т.Ф., Коптяков Д.А. Прогнозные модели оценки физико-механических свойств серпентинитов // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2021. – № 3. – С. 230-243.

Таблица 1

Сведения о результатах по направлениям исследований в рамках Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы), полученные в 2021 году
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела Уральского отделения Российской академии наук
 (полное наименование учреждения)

Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований (по Программе)	Полученные результаты (в привязке к ожидаемым результатам по Программе)
1.5.2.4. Неотектоника и современные геодинамические процессы	В рамках обоснования методических основ районирования РФ разработана технология снижения риска и уменьшения тяжести последствий техно-природных катастроф в сфере недропользования, основанная на решении задач геодинамической и геомеханической диагностики массива горных пород на четырех масштабных уровнях: - создание баз данных скоростей современных геодинамических движений на территории Российской Федерации (1 и 2 уровни); - деформационное районирование зон влияния горных работ по критериям безопасности недропользования (2 и 3 уровни); - структурно-геодинамическое районирование горного массива на основе применения геофизических методов исследований (2, 3 и 4 уровни); - снижение негативного воздействия современных геодинамических движений на конструктивные элементы подземных сооружений (3 и 4 уровни); - снижение риска динамического проявления горного давления по критерию концентрации напряжений (3 и 4 уровни).
1.5.2.4. Неотектоника и современные геодинамические процессы	С целью районирования территории Российской Федерации по риску возникновения природно-техногенных катастроф разработана методика создания базы данных по критерию геодинамической активности, основывающаяся на учете разности скоростей современных движений наблюдательных пунктов постоянно действующих геодезических станций. По изменениям цикловых координат вычисляются трендовые и собственные, свободные от трендовой составляющей, скорости современных геодинамических движений, определяются величины и ориентировка главных направлений деформаций массива горных пород, характер распределения деформационного поля, выделяются области концентрации главных и сдвиговых деформаций.

1.5.2.5. Математическое моделирование геодинамических процессов	Создана методология определения зон горизонтальной площадной деформации в блочной земной поверхности по данным зарегистрированных трендовых перемещений пунктов геодезической наблюдательной сети. Методология содержит представления о блоках земной поверхности горных пород по геопространственным ограничениям их упругих свойств, математическую модель, описывающую перемещение точек поверхности и образующуюся деформацию, а также методику идентификации модельных параметров. Площадная деформация представлена суммой ее линейных и угловых компонент, отображает разнонаправленную трансформацию форм земной поверхности, происходящую в зоне межблочных контактов
1.5.7.1. Геомеханика; физико-химические свойства горных пород	Разработана и опробована методика структурно-геодинамической диагностики горного массива в различных вариантах комплексирования геофизических методов исследований, позволяющая выполнить геодинамическое районирование территории направленной на снижения риска и уменьшения тяжести последствий техно-природных катастроф в сфере недропользования для различных горно-геологических условий. Методика позволяет выявить разрывные структуры, определить их пространственные параметры, дифференцировать по степени современной геодинамической активности, смоделировать механизм и характеристики воздействия современных движений в верхней части литосферы на объекты недропользования на этапах изысканий, строительства и эксплуатации.
1.5.7.1. Геомеханика; физико-химические свойства горных пород	Обоснована необходимость применения непрямых (косвенных) экспресс-методов оценок предела прочности пород на одноосное сжатие в условиях дефицита качественных образцов горных пород с использованием результатов лабораторных испытаний упругих, прочностных и акустических характеристик. Для скальных пород получены, в результате испытаний из физико-механических свойств, эмпирические зависимости, основанные на базе сопоставления предела прочности на одноосное сжатие, скорости продольной волны, модуля упругости.
1.5.7.2. Комплексная, технологически эффективная и экологически безопасная добыча, обогащение и глубокая переработка минерального сырья	Предложены методы учета переходных процессов – нового направления в развитии комплексного освоения георесурсов глубокозалегающих сложноструктурных месторождений при проектировании новых и планировании добычи и рудоподготовки минерального сырья на действующих горных предприятиях с учетом нарастания геологической, технологической и технико-экономической информации, внедрении разработанных инновационных решений с целью изменения параметров и показателей функционирования основных технологических процессов горнотехнических систем предприятия в динамике развития горных работ с целью обеспечения эффективности и безопасности горного производства.
1.5.7.2. Комплексная, технологически эффективная и экологически безопасная добыча, обогащение и глубокая переработка минерального сырья	Обоснованы методы учета и оценки эффективности переходного процесса при комбинированной разработке глубокозалегающих рудных месторождений, включающие: метод комплексного анализа условий и факторов, вызывающих начало переходного процесса и подлежащих учету при его реализации, основанный на их систематизации по типу среды и сферам влияния и установлении границ критического изменения; метод структурно-функционального анализа горнотехнической системы освоения переходной зоны на основе определения системы параметров и показателей подсистем вскрытия и очистной выемки, позволяющий прогнозировать ее состояние при изменении постоянных и специфических факторов; методику расчета

	технико-экономических показателей комбинированной геотехнологии, учитывающую специфические горнотехнические факторы; инновационные варианты комбинированной геотехнологии, обеспечивающие непрерывность добычи руды и стабилизацию доходов горного предприятия в переходный период, с установленными областями их эффективного применения в зависимости от высоты переходной зоны и производственной мощности шахты.
1.5.7.2. Комплексная, технологически эффективная и экологически безопасная добыча, обогащение и глубокая переработка минерального сырья	Разработаны методы управления качеством минерального сырья сложноструктурных месторождений на основе: - алгоритмов оценки качественных характеристик для районирования в карьерном пространстве технологических типов руд; - высокоточной оценки структуры массива с использованием геофизических средств электрометрических измерений; - создания блочных моделей месторождений, учитывающих закономерности изменения качественных характеристик запасов полезного ископаемого в динамике развития горных работ, для геометризации в карьерном пространстве руд различного качества; - методики выбора технологических схем рудоподготовки в рабочей зоне карьеров и формирования грузопотоков в режиме селективной разработки типов руд; - методики технико-экономической оценки эффективности предложенных способов управления качеством минерального сырья; - планирования горных работ на основе разработанных методов управления качеством минерального сырья сложноструктурных месторождений.
1.5.7.2. Комплексная, технологически эффективная и экологически безопасная добыча, обогащение и глубокая переработка минерального сырья	Разработан комплекс методик, обеспечивающий обоснование параметров инновационных решений в развитии транспортных систем карьеров, основными из которых являются: 1) Аппаратно-методический комплекс для мониторинговых экспериментальных замеров параметров работы карьерной транспортной техники в «естественных условиях» функционирования, позволяющие верифицировать имитационные модели. 2) Параметры технологии разработки глубокозалегающих месторождений, обеспечивающая увеличение глубины открытой добычи и соответственно полноты освоения месторождений, заключающаяся в поэтапной трансформации схемы вскрытия с переходом на крутонаклонные автомобильные съезды и законтурные тоннели по мере углубки карьера. 3) Методика поддержки принятия решений при формировании транспортной системы карьера с учетом переходных процессов на всем их жизненном цикле во взаимосвязи со схемой вскрытия, параметрами системы разработки, способами управления качеством минерального сырья, обеспечивающих технико-экономические преимущества и достижение максимальной эффективной глубины открытой разработки месторождения.

1.5.7.2. Комплексная, технологически эффективная и экологически безопасная добыча, обогащение и глубокая переработка минерального сырья	Предложены инновационные решения по адаптации параметров и технологии горных работ к изменяющимся условиям: применение многоступенчатых временно нерабочих бортов с размещением на них временных вскрывающих выработок и транспортных коммуникаций с целью регулирования режима горных работ и сокращения на 3.6-5 % затрат на вскрывные работы; расширение области применения внутреннего отвалообразования при сокращении объемов дополнительного разноса бортов для размещения вскрывающих выработок; разработаны рекомендации по изменению схемы вскрытия, параметров рабочей зоны, порядка отработки и постановке в устойчивое положение верхней части северо-западного борта Главного карьера Качканарского ГОКа с уменьшением угла его погашения до 27°; для обеспечения устойчивости уступов на предельном контуре карьеров разработаны рекомендации по производству буровзрывных работ с применением диагональных схем взрывания и увеличенных интервалов времени замедления.
1.5.7.3. Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов; обеспечение безопасного ведения горных работ	На основании натурных исследований, выполненных в процессе строительства и эксплуатации горных выработок в геодинамически активных скальных породных массивах, обоснованы основные технологии предотвращения негативного воздействия современных геодинамических движений на конструктивные элементы подземных сооружений (элементы крепи), которые регламентируются взаимными связями между тремя иерархическими масштабными уровнями проявлений современной геодинамической активности, предусматривая: - на 1-м масштабном уровне (на базах в десятки – сотни метров): снижение геодинамической активности массива горных пород в окрестностях подземного сооружения путем уменьшения амплитуды подвижек его структурных блоков за счет повышения жесткости междублоковых связей и разгрузки породных объемов за счет управления их подвижками; - на 2-м масштабном уровне (на базах в метры – первые десятки метров): снижение напряжений в крепи и в массиве вмещающих пород подземного сооружения путем повышения их деформационной способности за счет обеспечения податливости элементов крепи и породных объемов; - на 3-м масштабном уровне (на базах в дециметры – первые метры): повышение несущей способности крепи и массива вмещающих пород подземного сооружения путем упрочнения и увеличения жесткости элементов крепи и породных объемов.
1.5.7.3. Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов; обеспечение безопасного ведения горных работ	Впервые установлено, что при осуществлении переходных процессов в ходе освоения сложноструктурных месторождений именно управление производственным риском (учитывающим как социальные, так и экономические факторы и последствия) позволяет исключить или смягчить конфликт между задачами обеспечения эффективности и безопасности производства. Доказано, что управление производственным риском целесообразно осуществлять на основе контроля опасной производственной ситуации (ОПС), по сути, являющегося одним из методов учета переходного процесса. Обоснована закономерность существования ОПС: потенциальная возможность их возникновения обусловлена наличием объективных предпосылок (природные, горно-геологические, горнотехнические, технико-технологические условия), а инициирующим фактором зарождения опасной производственной ситуации является решение работников как реакция на

	изменение комбинации социально-экономических, горно-геологических, горнотехнических условий функционирования. Установлены основные признаки и характеристики опасных производственных ситуаций: частота и причины возникновения; выявляемость; тяжесть последствий.
1.5.7.3. Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов; обеспечение безопасного ведения горных работ	На основе экспериментальных данных разработана технология районирования зоны обрушения дневной поверхности от подземной разработки месторождений по безопасности ведения открытых горных работ, которая состоит из трех последовательных этапов: 1 Этап – Прогноз параметров деформаций на основе эмпирических данных, систематизированных в геоинформационной модели; 2 Этап – Дистанционное зондирование зон опасных деформаций и геодинамический мониторинг прилегающих территорий методами спутниковой геодезии; 3 Этап – Безопасность зоны обрушения определяется по оседанию поверхности в опасной зоне и модулю скорости горизонтальных деформаций массива горных пород. Разработанная технология позволяет оценивать степень опасности зоны обрушения от подземных разработок.
1.5.7.3. Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов; обеспечение безопасного ведения горных работ	Обоснованы основные подходы к методике адаптации буровзрывных работ (БВР) в изменяющихся условиях разработки сложно-структурных месторождений твердых полезных ископаемых. Выявлены и систематизированы факторы, влияющие на особенности развития переходных процессов в БВР. При экспериментальных исследованиях: установлены уточняющие зависимости и разработана номограмма для расчета допустимых скоростей распространения сейсмических колебаний в массиве горных пород (А); определены диапазоны изменения параметров переходного процесса распространения детонации промышленных эмульсионных ВВ (ПЭВВ), время и ширина зоны химической реакции (Б); установлена рациональная величина плотности ПЭВВ типа НПГМ (В); исследованы факторы, влияющие на износостойкость опор шарошечных долот для снижения динамической нагрузки в процессе бурения (Г); определены основные направления исследований в части решения задач по эффективной адаптации предполагаемых переходных процессов в меняющихся условиях работы горнодобывающих предприятий.
1.5.7.3. Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов; обеспечение безопасного ведения горных работ	Предложен методический подход и программная реализация для решения задачи идентификации и визуализации современных геодинамических движений, исходными данными для которой являются разнородные массивы результатов полевых геодезических и маркшейдерских мониторинговых измерений. Визуализация полученных векторных и деформационных полей, их дивергенции и ротора поля позволяет идентифицировать современные геодинамические движения, выделять активные тектонические структуры массива горных пород, выявлять положение источников и стоков поля деформаций, параметры вращения блоковых структур.
1.5.7.4. Изучение и моделирование горно-технических систем и процессов техногенного преобразования недр	Показано, что неперенным условием, порождающим возмущения в процессах горного производства, является перемещение горных работ в пространстве и времени, обуславливающее периодическое изменение производственной, экологической и внутриэкономической ситуации. Установлено, что системным свойством переходных процессов горнодобывающего производства является наличие взаимодействующих между собой

	природно-технологических подсистем. Их взаимодействие сопровождается возникновением сопротивления взаимопроникновению, поэтому важным следствием является необходимость динамического контроля ряда индикаторов, установленных на стадии разработки проектов и планов горных работ, т.е. осуществлять их комплексный геоинформационный мониторинг. Выделены риски, определяющие комплексную безопасность горных работ: природные, технологические, организационные, а также условия, сопровождающие возобновление опасных ситуаций: циклическая повторяемость работ или действий, отсутствие планового резерва, организационно-экономические факторы.
1.5.7.4. Изучение и моделирование горно-технических систем и процессов техногенного преобразования недр	Приведена систематизация видов и форм разрушения массива горных пород и элементов систем разработки, проведено обобщение результатов длительного геодеформационного мониторинга природных напряжений на рудниках Урала. Выявлена величина относительной деформации Земной коры в отдельных циклах, которая предположительно одинакова для всех континентов и везде вызывает аварийные ситуации. Предложено распространить известные положения по геодинамическому районированию для удароопасных месторождений на все месторождения, при этом дополнить положения районированием по глубине отработки. Для снижения риска аварий и катастроф предложено выбирать места строительства сооружений с жестким каркасом, а также места заложений шахтных стволов и капитальных подземных выработок с учетом расположения и активности тектонических нарушений.
1.5.11.1. Гидрология и экология вод суши	Формирование геоинформационных моделей потенциала растительности (NDVI) является основой для разработки приемов экологической реабилитации нарушенных экосистем и создании искусственных биогеохимических барьеров. Индикаторами системы геоинформационного мониторинга, организуемого с использованием беспилотных летающих аппаратов, объективно характеризующие состояние фитомассы в процессе самозарастания отвалов, являются индекс растительности (NDVI) и площадь проективного покрытия растительного покрова земной поверхности. Показано, что наличие природных биогеохимических барьеров, характеризуется не только повышенными в них концентрациями ряда тяжелых металлов, но и наличием интенсивной эмиссии CO₂ вдоль техногенных потоков подотвальных вод. Полученные данные являются основой для разработки приемов экологической реабилитации нарушенных экосистем, в части доочистки подотвальных вод формируемых при складировании вскрышных пород медно-колчеданных месторождений и формированию искусственных биогеохимических барьеров с выстраиванием цепочки биологической и биохимической составляющей, чувствительной к каждому химическому элементу.
1.5.11.2. Гидрогеология и ресурсы подземных вод	На примере Левихинского медноколчеданного месторождения разработана методика численного моделирования состояния гидросферы. Обоснованы и уточнены индикаторы распределения геофильтрационных параметров массива горных пород в области гидродинамического влияния рудников, индикаторы изменения составляющих водоотлива (дренажа), инфильтрационного питания и подтопления территории водосбора на разных этапах развития горных работ. На основании впервые выполненных высокоточных полевых измерений параметров, определяющих окислительно-восстановительные условия поверхностных и подземных вод района Левихинского рудника, а также расчета форм миграции

	загрязняющих компонентов, раскрыт механизм формирования химического состава кислых шахтных вод, их трансформации после выхода на поверхность и последующей нейтрализации, создана структура объектной ГИС оценки и прогноза изменения гидрохимической и гидрологической обстановки.
1.5.12.4. Картография и геоинформатика; геоинформационные технологии, включая методы искусственного интеллекта и численное моделирование	Показано, что комплексные методы информационно-аналитического сопровождения недропользования при решении задач освоения минерального сырья, контроля гидросферы и экосферы являются универсальными и включают: дистанционное зондирование Земли (цифровые модели рельефа, результаты гипер- и мультиспектральных съемок), идентификацию и визуализацию современных геодинамических движений, изучение (в том числе косвенными экспресс-методами) закономерностей изменения физико-механических свойств горных пород при создании прогнозных геомеханических моделей отработки месторождений.
1.5.12.5. Совершенствование механизмов исследования Земли методами космической геодезии	Сопоставление результатов измерений концентрации Fe в воде с рассчитанными по снимкам Landsat-8 значениями индекса AMWI показало, что выбранная методика вычисления индекса AMWI по мультиспектральным снимкам не подходит для водных объектов, расположенных в районе Левихинского рудника. Использование вегетационного индекса NDVI целесообразно при изучении процессов самореабилитации отвалов и болотных угодий. Показано, что для применения данных мультиспектральной и гиперспектральной съемки требуется разработка более совершенных алгоритмов, методов и технологий обработки данных.
1.6.5.1. Воздействие глобальных климатических изменений и хозяйственной деятельности на экологические функции почв, изменение их состава, водно-воздушного и термического режимов	Экспериментально исследованы механизмы накопления, миграции тяжелых металлов (ТМ), в границах наземных и водных экосистем: - Установлено, что процессы в части техногенной трансформации экосистем при освоении недр в аспекте влияния на окружающую среду, предшествующие переходу экосистемы в равновесное состояние затягиваются до начала проведения мероприятий по экологической реабилитации. - Полученные данные свидетельствуют о значительной роли производственных отходов (иммобилизаторов), способствующих уменьшению подвижных форм ТМ, снижая риск аккумуляции ТМ растениями и необходимости формирования каскада биологических прудков с выстраиванием цепочки биологической и биохимической составляющей, чувствительной к каждому химическому элементу в целях разработки приемов для доочистки сточных вод.

Таблица 2

**Сведения о выполнении количественных показателей индикаторов эффективности
фундаментальных научных исследований в 2021 году**
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела Уральского отделения РАН

Индикатор	Единицы измерения	Фактический показатель в 2021 году
Количество публикаций в ведущих российских и зарубежных журналах по результатам исследований	единиц	110
в том числе: в ведущих российских журналах	единиц	99
в ведущих зарубежных журналах	единиц	11
Количество публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных Web of Science и Scopus	единиц	76
Научные монографии	единиц	2
Общее число исследователей	человек	89
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	процентов	38,2
Доля исследователей в возрасте до 39 лет (включительно), имеющих ученую степень кандидата наук, в общей численности исследователей	процентов	6,7

Научные публикации

		2021 г.	
		план	факт
1.	Количество опубликованных монографий	2	2
	<i>В том числе:</i>		
1.1	Количество монографий, изданных за рубежом	0	0
1.2	Количество монографий, изданных в России	2	2
2.	Число глав в монографиях, выполненных совместно с исследователями других научных организаций	0	0
3.	Статьи в отечественных сборниках	34	34
4.	Статьи в зарубежных сборниках	2	2
5.	Статьи в отечественных научных журналах,	99	99
5.1	в том числе входящих в перечень ВАК	83	83
6	Число статей, опубликованных в зарубежных журналах (исключая российские переводные),	11	11
6.1	в том числе публикации в зарубежных изданиях, включенные в систему цитирования Web of Science, Scopus и др.	11	11
8.	Аналитико-статистические сборники, атласы, научно-справочные издания	0	0
9.	Статьи в научно-популярных журналах	2	2
10.	Доклады, тезисы, сообщения и др.	36	36
12.	Учебники и учебные пособия	1	1
13.	Препринты	0	0
14.	Другие публикации (рецензии, обзоры, рефераты, методики и др.)	1	1
15.	Электронные публикации в Интернете	15	15

2. СВЕДЕНИЯ О ВЫПОЛНЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ЗА 2021 г. В ИНТЕРЕСАХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

Институтом горного дела УрО РАН в 2021 году выполнялись 108 научно-исследовательских работ в интересах предприятий реального сектора экономики РФ и в интересах зарубежных горнодобывающих и научно-производственных предприятий, на общую сумму 146,2 млн.руб.

По 51 работе исследования полностью завершены и результаты переданы заказчикам, остальные работы - переходящие на 2022-2023 годы.

Тема ПНИ: Технологический регламент по подземным горным работам для разработки проектной документации «Технический проект разработки Кыштымского месторождения гранулированного кварца. Подземная отработка жилы №175 в этажах 316/266 м и 266/226 м. Оработка остальных разведанных жил месторождения открытым способом».

Цель работы: изыскание рациональных технических решений, обеспечивающих эффективную и безопасную отработку запасов нижних горизонтов Кыштымского подземного рудника в условиях наращивания производственной мощности по добыче гранулированного кварца в новом шаге вскрытия.

Содержание работ: проведен анализ скорректированных в ходе эксплуатационной разведки горно-геологических и сложившихся в результате ведения горных работ горнотехнических условий на Кыштымском подземном руднике. Выполнено конструирование рациональных вариантов схем вскрытия и систем разработки запасов нижних горизонтов месторождения. Создана экономико-математическая модель горнотехнической системы, включающая общепринятые и авторские методики расчета технико-экономических показателей. Проведено экономико-математическое моделирование разработанных вариантов подземной геотехнологии. Разработан технологический регламент по подземным горным работам, послуживший основой для детальной проработки технических решений в рамках разработки проектной документации (рис. 24).

Результаты: Установлено, что наиболее эффективное освоение нижних этажей Кыштымского рудника достигается за счет:

- вскрытия запасов в два этапа с максимальным использованием на первом этапе сети существующих горных выработок;

- применения подэтажно-камерной системы разработки с увеличением объема камерных запасов путем формирования междукamerных целиков трапецевидной формы с их последующим обрушением и выпуском через днище камер;
- управления горным давлением принудительным погашением выработанного пространства обрушением пород висячего бока.

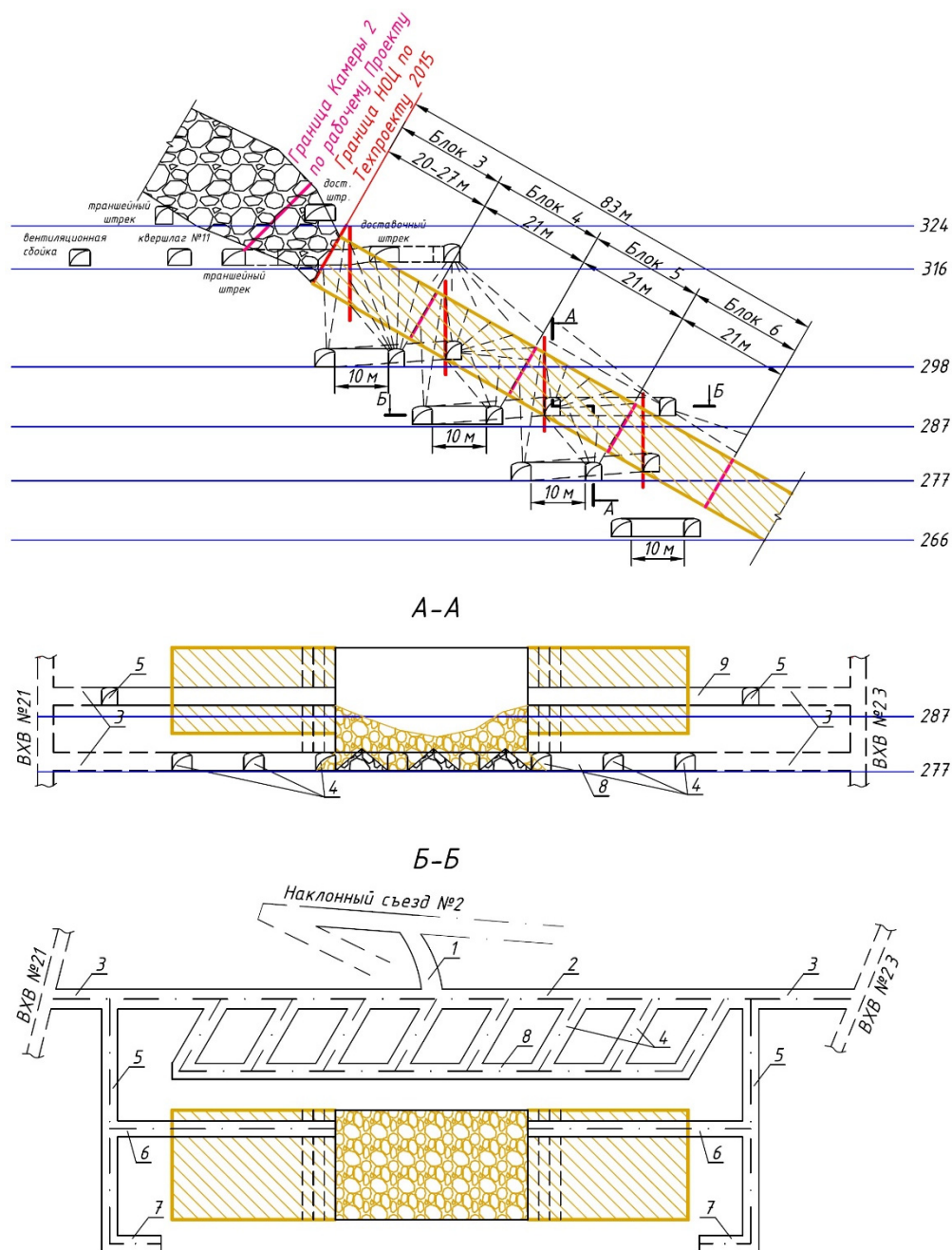


Рисунок 24 – Подэтажно-камерная системы разработки с обрушением МКЦ:

1 – заезд на подэтаж; 2 – доставочный штрек; 3 – сбойки с фланговыми восстающими; 4 – погрузочные заезды; 5 – вентиляционные орты; 6 – буро-вентиляционный штрек; 7 – буровые заходки; 8 – траншейный штрек

Принятый нисходящий порядок и параметры конструктивных элементов системы разработки, схемы подготовки и нарезки добычных блоков обеспечивают безопасность ведения горных работ и достаточно высокий уровень полноты и качества извлечения руды из блоков – потери 13%, разубоживание 14%.

Тема ПНИ: Высокопроизводительная дробильно-перегрузочная установка «ДПУ-7200».

В развитие ранее выполненных исследований разработан комплект исходных технологических и компоновочных требований к высокопроизводительной (7200 т/ч) дробильно-перегрузочной установке (ДПУ) для переработки крепких (до 18-20 по шкале Протодяконова) высокоабразивных (до 0,74 г по шкале Бонда) рудных материалов. На основе указанных требований ПАО «Уралмашзавод» подготовлен технический проект «ДПУ-7200» с целью изготовления и внедрения на АО «Михайловский ГОК им. А.В. Варичева». В составе требований обоснован регламент функционирования ДПУ в разных технологических режимах и соответствующие требования к автоматизированной системе управления, обеспечивающие сохранение высокой производительности в том числе за счет резервирования по надежности.

Области возможного использования и предполагаемый эффект: внедрение дробильно-конвейерных комплексов с разработанной «ДПУ-7200» в их составе обеспечит снижение эксплуатационных затрат на транспортирование руды из карьера до 4 раз в сравнении с автомобильным транспортом при высокой производительности и исключении необходимости крупного дробления руды на обогатительной фабрике.

Данная разработка является первой в России и на постсоветском пространстве установкой столь высокой мощности для дробильно-конвейерных комплексов, имеющих в составе только одну ДПУ (рис. 25).

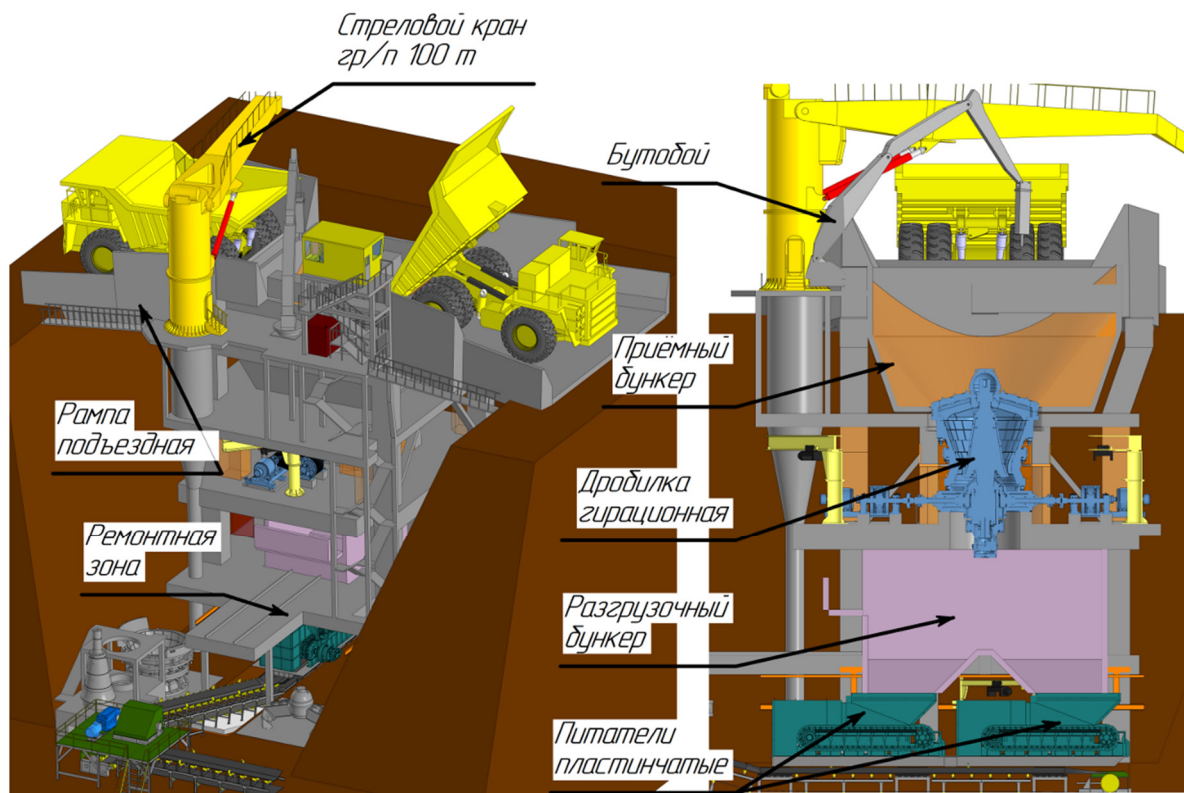


Рисунок 25 – Схема полустационарной дробильно-перегрузочной установки «ДПУ-7200»

Тема ПНИ: Обоснование технологических и организационных индикаторов, позволяющих оценить состояние и динамику развития опасных производственных ситуаций (ОПС) на предприятиях открытой угледобычи.

Цель работы: разработать и обосновать технологические и организационные индикаторы, позволяющие относительно быстро (без дополнительных сложных исследований) сориентироваться в динамике развития опасной производственной ситуации для принятия адекватных решений по ее устранению или локализации в условиях, характерных для открытой угледобычи

Содержание работ: проанализировано изменение существа технико-технологических предложений и мероприятий, связанных с выделением и идентификацией возникновения ОПС на основе статистических данных на трех угольных разрезах СУЭК за 2019-20 гг. в сравнении с отчетным периодом 2020-21 гг. Обоснована необходимость выделения технико-технологических индикаторов, количественно оценивающих состояние опасной производственной ситуации, отражающие характеристики контролируемого объекта. Базой для разработки индикаторов благополучия основных и вспомогательных процессов, количественно фиксирующих проявление и развитие ОПС является выделенный по результатам анализа

Перечень типовых, наиболее распространенных рисков возникновения опасных производственных ситуаций. Применение ранее разработанного подхода к первичному распознаванию наиболее распространенных ОПС и их систематизация позволило предприятию на практике в 2021 г устранить ряд причин возникновения ОПС и изменить их структуру, что подтверждено результатами сравнения реальных статистических данных 2020 и 2021 годов.

Результаты: Технологический аудит годовых программ развития и текущего состояния горных работ позволил выявить области зарождения ОПС, условия и закономерности возникновения прогнозируемых опасных производственных ситуаций, характерных для открытой угледобычи (рис. 26).

**Перечень типовых, наиболее распространенных
опасных производственных ситуаций на разрезах
Камышанский, Заречный, Заречный-Северный
(АО «СУЭК-Кузбасс», январь 2019 г. - сентябрь 2021 гг.)**

Обобщенное наименование события, инициирующего ОПС	Кол-во выявленных ОПС		
	20192020 гг.*	20202021 гг.	Всего
1. Эксплуатация автодорог с нарушениями требований ПБ	106	46	152
2. Эксплуатация горнотранспортного оборудования с нарушением требований ПБ (в том числе ГТО ТБУ)	79	64	143
3. Отсыпка отвала на слабое наклонное обводненное основание / ведение горных работ в зоне деформации без постоянного мониторинга и контроля с нарушением проектных решений	35	64	99
4. Эксплуатация ДСК с нарушением требований ПБ	20	6	26
5. Отсутствие регламента взаимодействия заказчика с представителями подрядчика	19	0	19
6. Появление очагов самонагрева угля и эндогенных пожаров	17	19	36
7. Нарушение правил эксплуатации воздушных линий и установок электропотребителей	17	12	29
8. Нарушение правил эксплуатации водоотливных установок и трубопроводов, а т.ч. без резерва насосных установок	13	1	14
9. Нарушение требований к освещению рабочих мест	13	11	24
10. Эксплуатация угольного склада с превышением инкубационного периода и нарушениями противопожарной защиты	13	6	19
11. Нарушение правил эксплуатации электротехнического оборудования	12	5	17
12. Нарушение правил эксплуатации ж/д транспорта	1	13	14
13. Отсутствие обучения персонала	4	20	24

21

Рисунок 26 – Перечень типовых, наиболее распространенных ОПС

Тема ПНИ: Технико-экономический расчет эффективности переработки руд Южно-Шамейского месторождения.

Цель работы: Подготовка общих выводов относительно необходимости проведения работ по освоению месторождения, основанных на технико-экономической

оценке вариантов инвестиций в горно-обогатительный комплекс - реконструкцию и новое строительство. Оценка рисков инвестиционного проекта.

Содержание работ: На основании технологического аудита имеющейся проектной, исследовательской и организационно-распорядительной документации выявлены основные риски, возникающие при освоении Южно-Шамейского месторождения, сформулировано три варианта стратегии освоения месторождения и произведена их экономическая оценка.

Технико-экономический расчет свидетельствует о том, что несмотря на неотрицательную величину чистого дисконтированного дохода, проект является низкорентабельным, поскольку за 20-летний срок накопленная величина чистого дохода составляет всего составляет всего 16-18 млрд.руб. Величина внутренней нормы доходности (10,45-10,5%) скорее всего не позволит воспользоваться кредитными линиями, особенно отечественными, имея в виду что при экономических расчетах не были учтены расходы прошлых и будущих лет, связанных с изыскательской и научно-исследовательской деятельностью, а также проектным обеспечением строительства оцениваемых объектов.

Результаты: в случае принятия положительного решения относительно продолжения работ по освоению Южно-Шамейского месторождения, в основу стратегии освоения рекомендовано заложить вариант 3, предусматривающий комплексное использование недр. Для повышения качества получаемых полевошпатовых концентратов из руды Южно-Шамейского месторождения рекомендовано рассмотреть возможность объединения хвостов молибденовой флотации (руда гранитного типа Южно-Шамейского месторождения) и полевошпатовых руд месторождения «Кедровое» в целях дальнейшего их обогащения по технологической флотационной схеме Малышевской ОФ с режимными параметрами и реагентным режимом, принятыми для переработки кварц-полевошпатового сырья.

Тема ПНИ: Исследование сейсмического воздействия на здания и сооружения при ведении взрывных работ на северо-западном участке карьера «Карагайский»

Цель работы: определение максимальной скорости сейсмических колебаний грунта и давления на фронте ударной воздушной волны возле жилых зданий при ведения взрывных работ на северо-западном участке карьера «Карагайский» ПАО «Комбинат «Магнезит» и подтверждение проектных решений о сейсмической безопасности жилых зданий.

Содержание работ: рассчитаны допустимые и зарегистрированы фактические максимальные величины скорости сейсмических колебаний грунта и давления на фронте ударной воздушной волны возле охраняемых объектов: жилых домов № 2а на ул. Куйбышева и № 9, 15 на ул. Пролетарская. Проведена оценка безопасного уровня воздействия взрывных работ на жилые и производственные здания при разноске северо-западного борта карьера «Карагайский».

Результаты: при проведении инструментальных замеров скорости сейсмических колебаний грунта в период с 15 февраля по 15 октября 2021 г. фактическая максимальная результирующая скорость сейсмических колебаний грунта составила: 2,63 см/с возле фундамента жилого дома № 2а на ул. Куйбышева (т. 1); 1,37 см/с возле фундамента жилого дома № 9 на ул. Пролетарская (т. 2); 0,67 см/с возле фундамента жилого дома № 15 на ул. Пролетарская (т. 3). Зарегистрированные величины фактической максимальной результирующей скорости сейсмических колебаний не превысили величины допустимой скорости, равной 3,25 см/с, рассчитанной для жилых домов. Зарегистрированная максимальная величина результирующей скорости сейсмических колебаний составила 2,63 см/с, которая меньше величины допустимой скорости в 1,2 раза. Предположительно 05 апреля 2021 г. произошло наложение сейсмических колебаний от двух массовых взрывов, рекомендуется инициирование нескольких массовых взрывов в карьере «Карагайский» проводить с интервалом не менее 3 секунд. Фактическая максимальная величина давления на фронте УВВ, зарегистрированная возле жилого дома № 2а на ул. Куйбышева, составила 102,0 Па, которая меньше величины допустимого избыточного давления в 2,5 раз. Взрывные работы, проведенные горным цехом взрывных работ ПАО «Комбинат Магнезит» в период с 15 февраля по 15 октября 2021 г. на северо-западном участке карьера «Карагайский» в период отрицательной и положительной температуры воздуха и массива горных пород, выполнены с обеспечением безопасности сейсмического и ударно-воздушного воздействия массовых взрывов и не оказывают негативного влияния на охраняемые объекты, находящиеся в непосредственной близости от зоны ведения взрывных работ: жилые дома № 2а на ул. Куйбышева и № 9 и 15 на ул. Пролетарская (рис. 27).

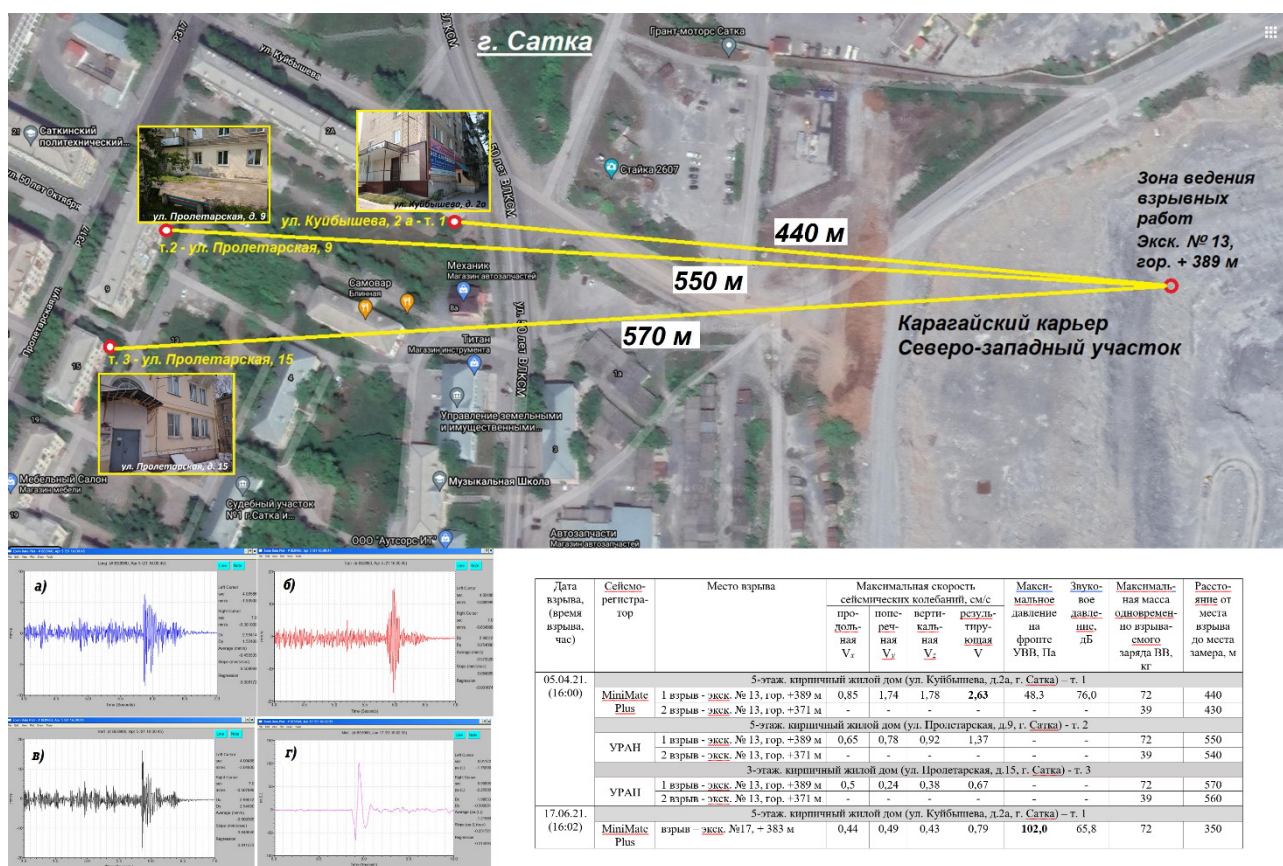


Рисунок 27 - Схема и результаты инструментальных замеров скорости сейсмических колебаний грунта и давления на фронте УВВ возле объектов инфраструктуры г. Сатки при проведении массовых взрывов

Тема ПНИ: Исследование допустимой динамической нагрузки от взрывных работ в карьерах АО «Томинский ГОК» на охраняемые объекты с выдачей рекомендаций по обеспечению сейсмической безопасности и ограничению воздействия ударно-воздушной волны.

Цель работы: работа направлена на повышение уровня сейсмической безопасности от взрывных работ в условиях карьеров АО «Томинский ГОК» и установление ограничений по воздействию горных работ в направлении охраняемых объектов.

Содержание работ: в результате проведенных исследований установлены значения допустимых скоростей сейсмических колебаний, определены рациональные параметры буровзрывных работ, обеспечивающие сейсмические колебания и давление на фронте УВВ в пределах допустимых величин, при ведении горных работ в направлении охраняемых объектов.

Результаты: выполнен динамический расчетный анализ сейсмического воздействия от взрывных работ на охраняемые объекты вблизи карьеров АО

«Томинский ГОК». Рекомендованы ограничения по массе ВВ на уровне минимальных опасных значений. Опасная масса ВВ взорванная в карьере одновременно, для охраняемых объектов (здания II и III класса) близлежащих населенных пунктов, в зависимости от принятого коэффициента грунтовых условий ($K = 450$), допустимой скорости колебаний грунта в основании зданий ($V_d = 0,016$ м/с и $V_d = 0,028$ м/с) и кратчайших расстояниях от границ карьера до охраняемых объектов ($L = 500 - 11930$ м) населенных пунктов, следующая: д. Томино - 1580 кг; снт Дубровский - 13416 кг; д.Шумаки - 14221 кг; пос.Томинский - 16826 кг; ст. Дубровка - 72506 кг; д. Клубника - 107326 кг; д.Тимофеевка - 204728 кг; пос.Первомайский - 317993 кг; с.Полина - 324550 кг; с.Мичурино - 422068 кг; с.Дубровка - 699181 кг; Глинка - 2035221 кг; д. Вознесенка - 4153003 кг; г.Коркино - 4857560 кг; пос.Саргазы - 5040207 кг; пос.Смолино - 11934987 кг; пос.Новосинеглазовский - 16872401 кг; пос.Сосновка - 21465266 кг. Согласно проанализированным проектам массовых взрывов, в карьере взрываются технологические блока до 150 скважин. Общая масса зарядов в таких блоках достигает до 50 тонн. При большом количестве скважин возможно случайное совпадение одновременного срабатывания разных ступеней замедления, что фактически может увеличить общую массу в ступени и вызвать увеличенные колебания. Поэтому рекомендовано при взрывах проектировать схему инициирования зарядов с массой в ступени замедления (Q) менее 1 тонны. При замедлении каждой скважины с массой заряда $Q = 450$ кг при расстоянии (L_h) более 360 м от места взрыва до охраняемого объекта - потеря сейсмоустойчивости грунта маловероятна. При этом следует отметить, что во избежание повышенных межблочных подвижек горного массива, не рекомендуется увеличивать количество скважин во взрываемом блоке более чем в два раза. Для решения задачи по определению безопасных расстояний от места проведения взрывных работ в карьере до охраняемого объекта, предложена соответствующая расчётная схема и выражение, позволяющие определять безопасные расстояния до охраняемого объекта от любой точки в карьерах АО «Томинский ГОК» по глубине). При проведении взрывных работ на карьере АО «Томинский ГОК» (13, 20 и 24 ноября 2020 г.) зарегистрированное максимальное давление на фронте УВВ возле поста оцепления № 6 составило 12,8 Па, которое меньше допустимого избыточного давления на фронте УВВ в 19,5 раз. 5. По результатам исследования, превышений допустимых значений сейсмических колебаний и давления на фронте ударной воздушной волны в результате взрывных работ не выявлено (рис. 28).

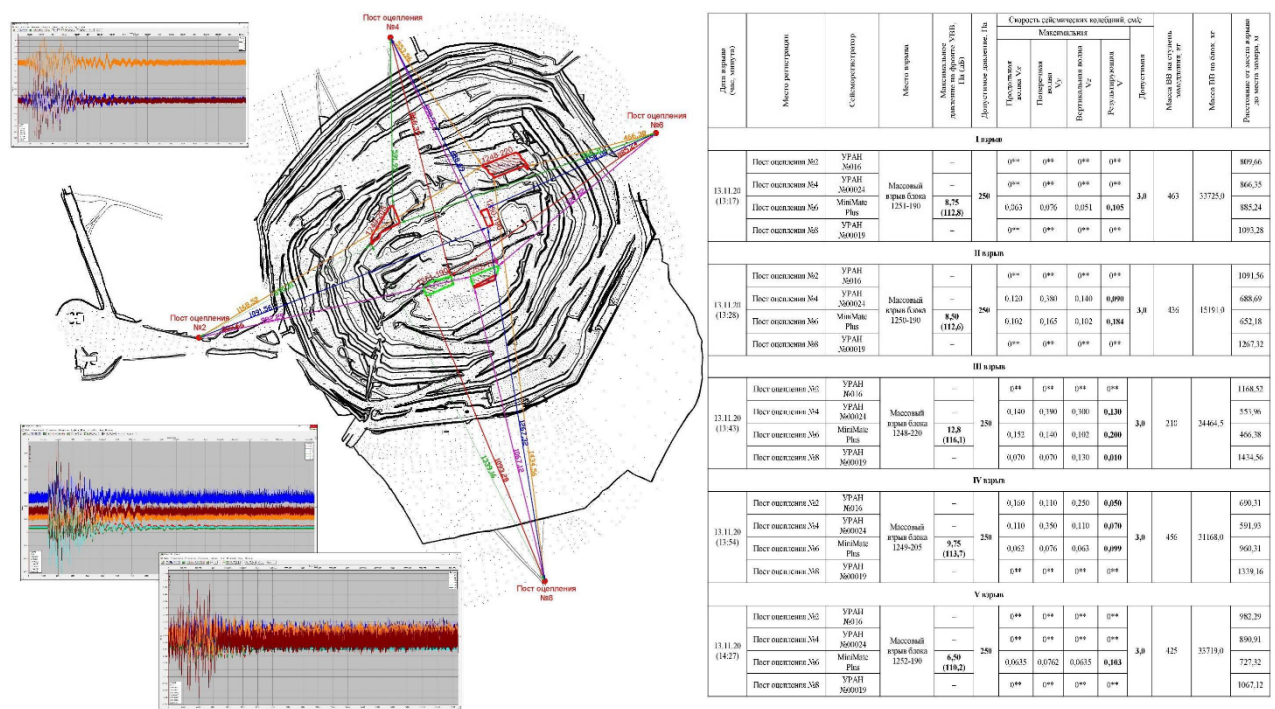


Рисунок 28 - Схема и результаты измерений сейсмического воздействия и УВВ вблизи карьера АО «Томинский ГОК»

Тема ПНИ: Технический проект разработки Кыштымского месторождения гранулированного кварца. Подземная отработка жилы № 175 в этажах 316/266 м и 266/226 м. Отработка остальных разведанных жил месторождения открытым способом. Часть Б. Отработка жил месторождения открытым способом

Цель работы: Разработка проектной документации для вовлечения в открытую разработку запасов Кыштымского месторождения гранулированного кварца в границах лицензионного участка и поддержания производственной мощности АО «Кыштымский ГОК».

Содержание работ: На основе аналитического обзора реализованных технических решений на предприятиях аналогов изучен опыт и оценена эффективность отработки жильного кварца открытым способом в различных горнотехнических условиях.

Для действующих горно-геологических условий залегания отрабатываемых кварцевых жил открытым способом, выполнены технические расчеты и определены оптимальные технологические параметры применяемых горных выработок.

Приняты экономически рациональные технические решения, обеспечивающие полное извлечение запасов гранулированного кварца из недр.

Результат: Разработана технология добычи, позволяющая вовлечь в разработку небольшие кварцевые жилы гранулированного кварца высокой чистоты. Технология

обеспечивает высокую производительность и эффективность горных работ при минимальных потерях жильного кварца.

Для предотвращения переизмельчения кварца при БВР предложена специальная схема ведения взрывных работ в приконтактной зоне вскрышных пород с кварцем, основанная на применении плоской системы рассредоточенных вертикальных скважинных зарядов уменьшенного диаметра и переменной длины. Таким образом, создается экранирующий слой породы, защищающий кварцевую жилу от воздействия основных зарядов рыхления увеличенного диаметра ($d_c = 120$ мм). Отбойка кварцевого сырья вскрытой жилы осуществляется безвзрывным способом, с помощью гидромолота (рис. 29).

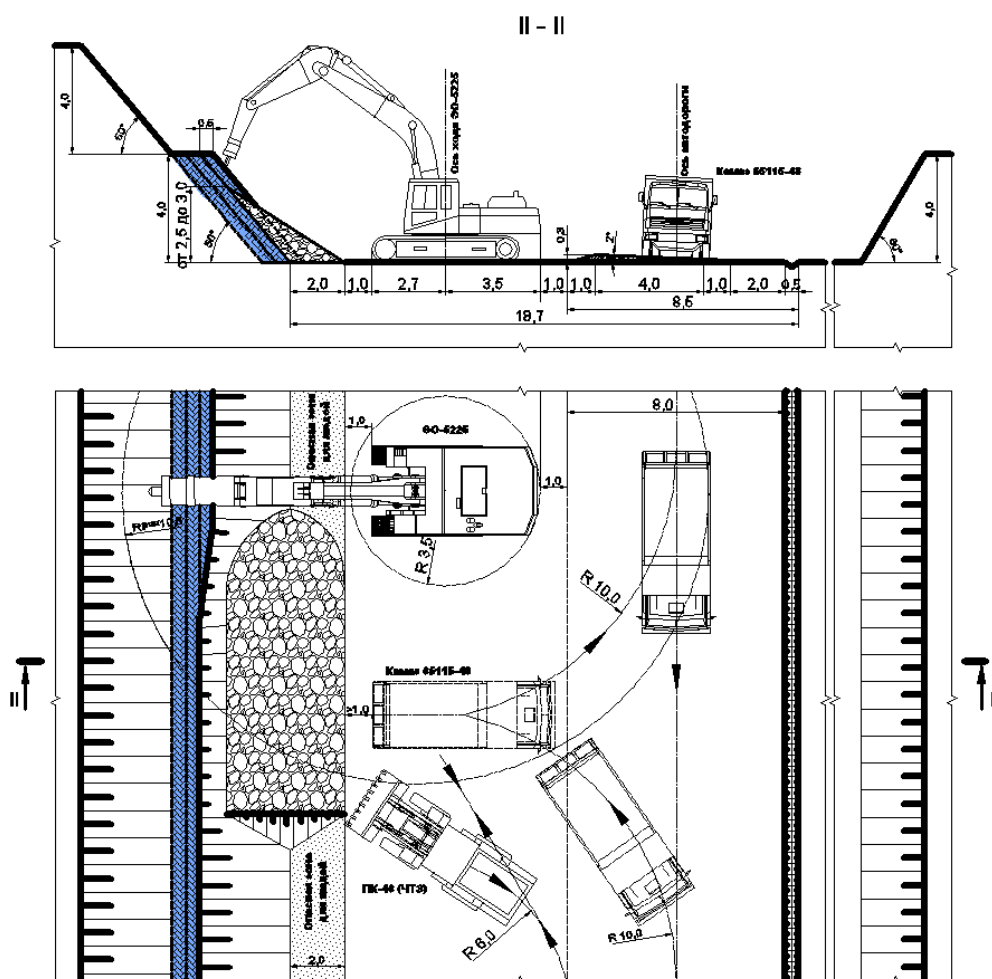


Рисунок 29 - Технологическая схема безвзрывной отбойки кварцевой жилы

Расстояние между скважинами при взрывании пород в приконтактной зоне с кварцем является одним из определяющих сейсмическое воздействие на массив параметром, который можно определить с учетом физико-механических свойств пород.

Тема ПНИ: Исследование процесса сдвижения горных пород и оценка возможности разработки рудных запасов Второ-Павловской дайки, законсервированных в предохранительном целике ствола шахты.

Цель работы: спрогнозировать параметры развития процесса сдвижения при отработке запасов дайки Второ-Павловская в предохранительном целике и оценить безопасность эксплуатации ствола.

Путем моделирования напряженно-деформированного состояния массива горных пород методом конечных элементов в трехмерной постановке установлено, что опасные деформации образуются на контуре очистных выработок. На некоторых участках вмещающего массива деформации составят $14 \cdot 10^{-3}$. Зона распространения таких значений очень узкая и распространяется в пределах 5 метров от контура выработанного пространства. Расстояние от контура очистных выработок до ствола на разных горизонтах составляет от 70 до 130 м.

В районе ствола шахты Северная деформации на горизонтах 412 м, 612 м, 712 м составят $1 \cdot 10^{-3}$, что составляет 50% от допустимых для объектов I категории охраны. Таким образом, вертикальный ствол шахты Северная при отработке запасов предохранительного целика будет деформироваться в рамках допустимых безопасных значений (рис. 30).

На поверхности в зоне сдвижения в результате того, что деформации массива в основном локализуются на контуре очистных выработок, ожидаемые деформации стремятся к нулю. Оседание поверхности составит 50 мм. Такие параметры ожидаемых деформаций позволяют вести подработку поверхности без выноса зданий и сооружений за пределы контура влияния подземных горных работ.

В проекте отработки запасов предохранительного целика в соответствии с РД-07-113-96 необходимо предусмотреть меры охраны зданий и сооружений, попадающих в зону влияния подземной разработки, расчет ожидаемых и допустимых деформаций объектов с учетом их износа, расчет сейсмического влияния взрывов, комиссионное обследование состояния объектов до начала отработки.

Реализация проекта по разработке законсервированных рудных запасов в предохранительном целике шахты Северная позволит извлечь 1374,3 тыс. т. руд, содержащих 3439,6 кг золота и 4371,2 кг серебра, удовлетворив требования Закона «О недрах» в части рационального использования недр.

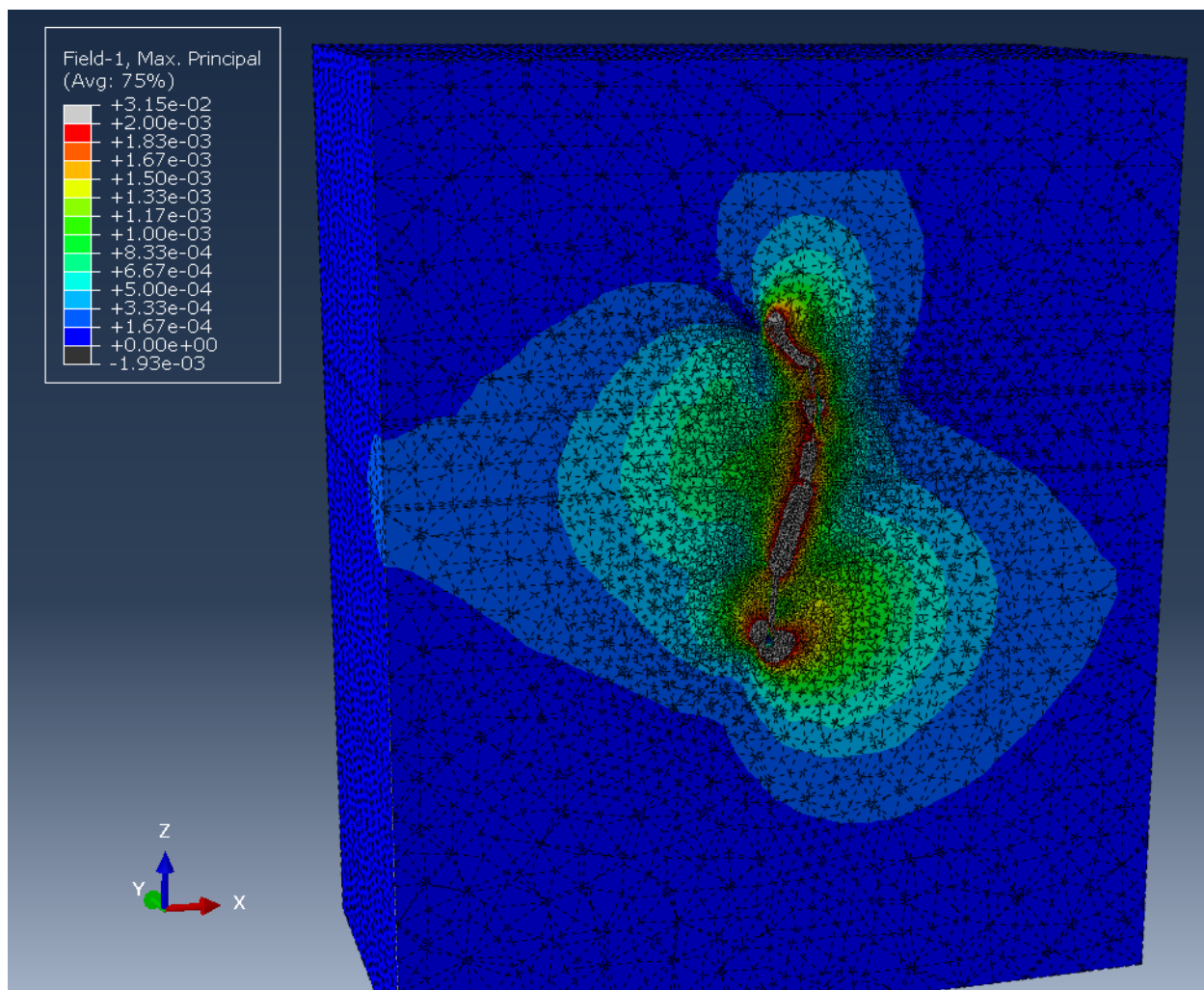


Рисунок 30 - Конечно-элементная модель с разрезом по линии I-I

Тема ПНИ: Исследование и мониторинг деформационных процессов сдвижения, разработка рекомендаций по охране сооружений в зоне вредного влияния подземных разработок на Главном Сарановском месторождении хромитов.

Цель работы: исследование фактических угловых и деформационных параметров процесса сдвижения горных пород, деформационного состояния охраняемых объектов.

Содержание работ: инструментальные маркшейдерско-геодезические наблюдения за сдвижением реперов наблюдательной станции, визуальное обследование зданий и сооружений с фотофиксацией, аналитические исследования параметров процесса сдвижения от подземных разработок эксплуатационных запасов месторождения.

Результаты: получены величины вертикальных смещений и деформаций реперов наблюдательной станции, проведен визуальный осмотр охраняемых объектов, выполнен анализ полученных результатов. В результате анализа полученных данных, сделан прогноз развития деформаций зданий и сооружений и сдвижений земной поверхности.

Зона опасных деформаций в 2021 года развития не получила и сохраняется в границах 2018 года. За пределами зоны обрушения процесс сдвижения развивается с низкими значениями деформаций (рис. 31). Превышения допустимых значений в районе охраняемых производственных объектов промплощадки шахты «Сарановская рудная» и жилых зданий посёлка Сараны не зарегистрированы. Дефекты конструкций, зафиксированные в Актах обследования, обусловлены высоким износом объектов и сроком эксплуатации более 30 лет.

По результатам геофизических исследований процесса сдвижения в 2021 г. можно сделать следующие выводы:

- новые признаки разупрочнения породной структуры, указывающие на возможность развития экстремальных деформационных процессов сдвижения не выявлены;
- по результатам электроразведки методами сопротивлений и ВП на Северном фланге уточнено структурное строение участка исследований, выявлено распространение выветрелых пород до глубины 4-16 метров;
- по результатам площадной электроразведки методами сопротивлений выявлена область миграции относительно низких значений ρ_k , определена взаимосвязь данной области с развитием кармана выветривания по результатам электротомографии;
- рекомендуется продолжить геофизический мониторинг по уже применяющимся на данном объекте методикам;
- рекомендуется дополнительно провести исследования методами электроразведки и сейсморазведки.

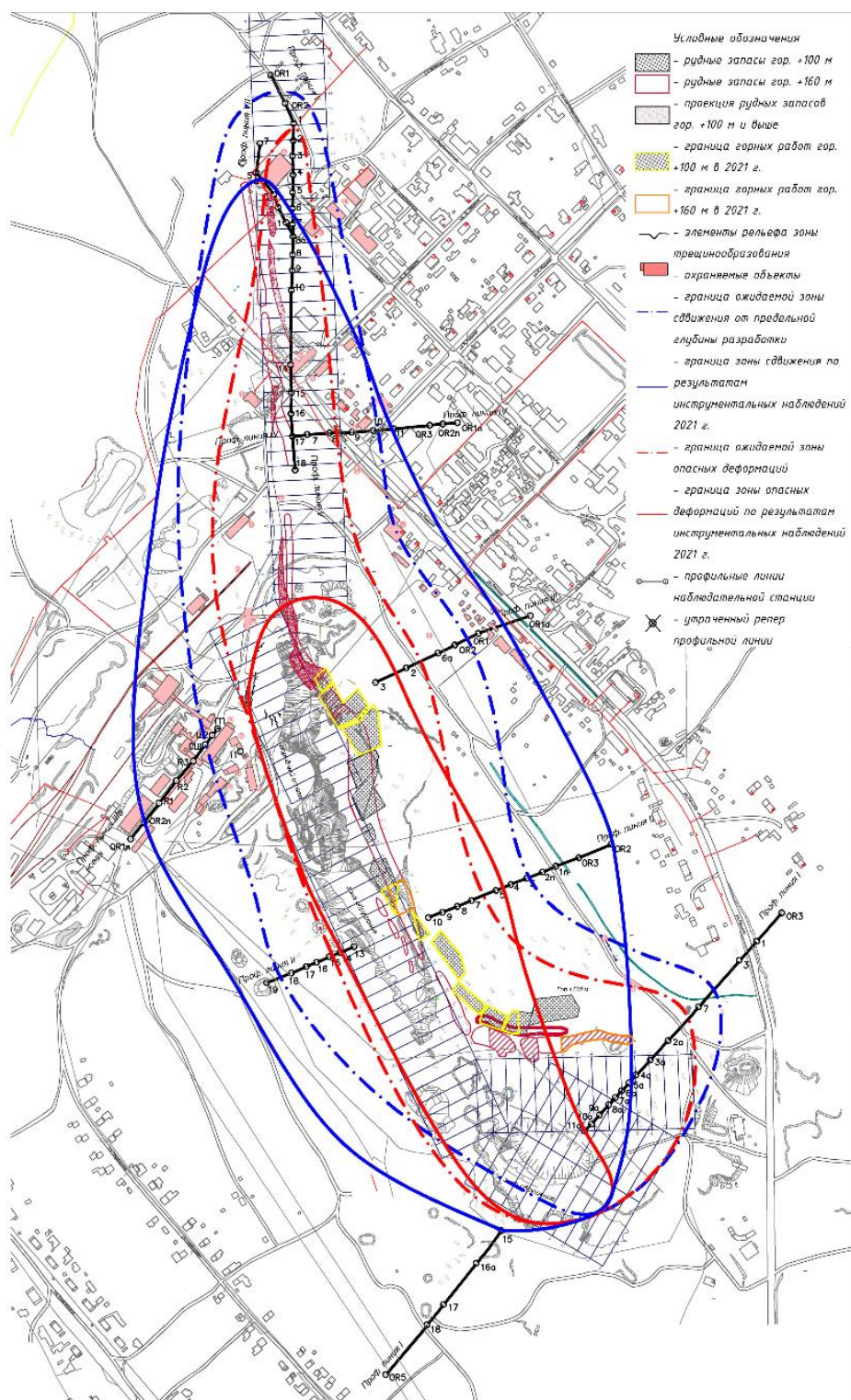


Рисунок 31 - Границы характерных зон процесса сдвижения на Сарановском месторождении по состоянию на октябрь 2021 года

Тема ПНИ: Исследование деформаций земной поверхности в зоне влияния горных работ месторождения Миллионное и Западная залежь для обоснования безопасности эксплуатации проектируемого дорожного сообщения между

промплощадками 2-й очереди шахты «10-летия независимости Казахстана» и ствола «Северный Вентиляционный». Этап 1.

Цель работы: в глубине горного массива определить границы развития процесса сдвижения от подземных горных работ, оценить безопасность эксплуатации зданий Цеха автомобильного транспорта и механизации, рекомендовать мероприятия по обеспечению безопасности подработанной территории.

Методы исследования: анализ горно-геологических материалов по разработке Первомайского месторождения, инструментальные исследования структуры массива горных пород методом спектрального сейсмопрофилирования, визуальное обследование территории.

На основе анализа данных и инструментальной диагностики геофизическими методами оценено состояние пород подработанного горного массива, сделан прогноз развития процесса сдвижения и даны рекомендации по мониторингу состояния зданий.

Значимость работы – внедрение результатов снижает риск аварий и чрезвычайных ситуаций при эксплуатации Цеха автомобильного транспорта и механизации в местах залегания подземных горных выработок.

Результаты работы: На основе анализа предоставленных исходных данных, применения метода аналогий, визуального обследования зданий ЦАТиМ и поверхности, инструментального зондирования горного массива методом спектрального сейсмопрофилирования сделана оценка деформационного состояния подработанных объектов – деформации местами превышают допустимый уровень. Текущая геомеханическая ситуация подработки поверхности не требует остановки эксплуатации объектов ЦАТиМ. Для дальнейшей эксплуатации объектов необходимо срочное применение мер охраны – мониторинг деформаций поверхности, контроль развития купола обрушения, конструктивные и горные мероприятия.

На основе качественных характеристик параметров сдвижения на Первомайском месторождении сделан прогноз, который содержит качественную оценку ожидаемых параметров (рис. 32). Скорректированы угловые параметры процесса сдвижения при отработке Первомайского месторождения системой с самообрушением. На планах поверхности отстроены характерные зоны влияния сдвижения. Сделан перечень мер охраны промышленных объектов и горных работ от вредного влияния сдвижения.

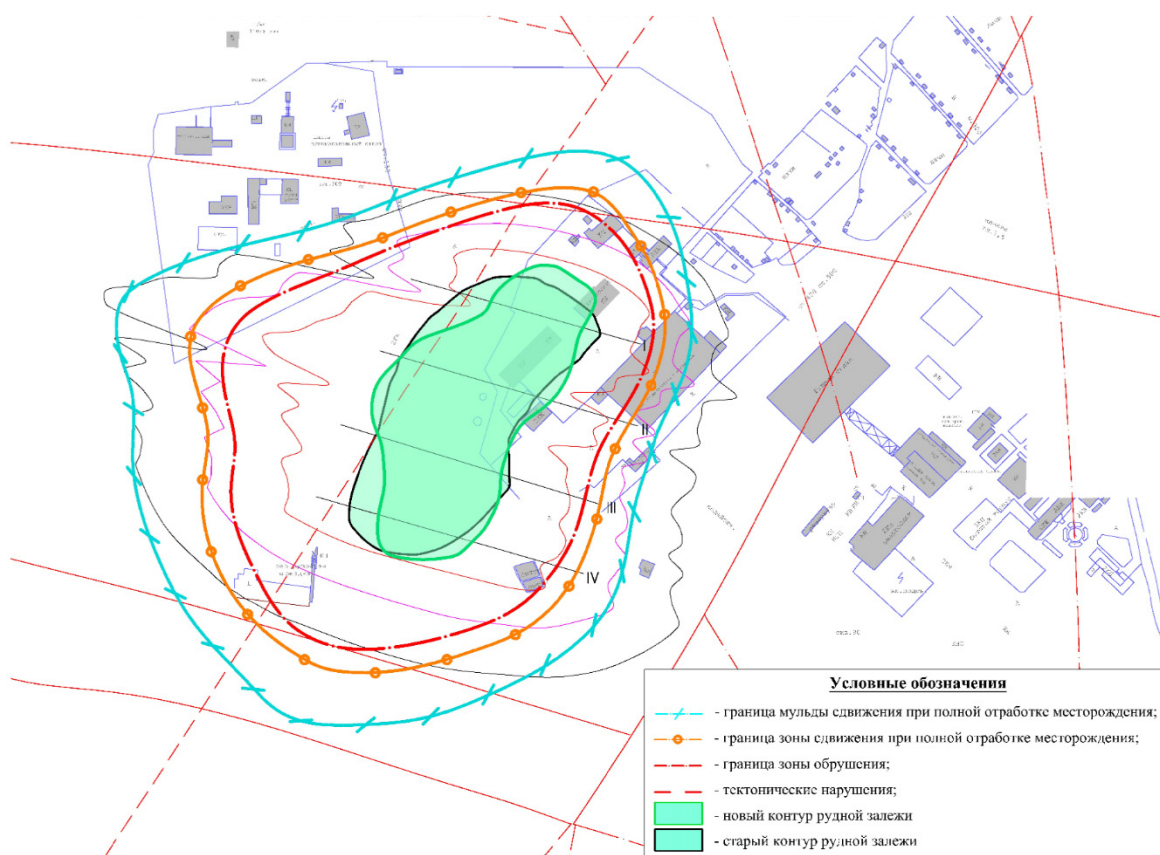


Рисунок 32 - Ожидаемые границы сдвижения горных пород на поверхности Первомайского месторождения

Тема ПНИ: Исследование деформаций земной поверхности в зоне влияния горных работ месторождения Миллионное и Западная залежь для обоснования безопасности эксплуатации проектируемого дорожного сообщения между промплощадками 2-й очереди шахты «10-летия независимости Казахстана» и ствола «Северный Вентиляционный». Этап 2.

Объектом исследования является процесс деформирования горного массива, окружающего месторождения «Миллионное» и «Западная залежь».

Цель работы – прогноз влияния горных работ на земную поверхность рудного поля и определение участков безопасного расположения проектируемых железной и автомобильной дорог между промплощадками 2-й очереди шахты «10-летия независимости Казахстана» и ствола «Северный вентиляционный».

Методы исследования: анализ геологических и горнотехнических материалов по разработке месторождений «Миллионное» и «Западная залежь»; маркшейдерские методы прогноза сдвижения горных пород; расчеты устойчивости бортов карьера и откоса отвала методами предельного равновесия; визуальное обследование участка; ГИС методы обработки пространственных данных.

Значимость работы – внедрение результатов снижает риск аварий и чрезвычайных ситуаций при эксплуатации инфраструктурных объектов от вредного влияния горных работ, повышает безопасность эксплуатации обеспечивает бесперебойное дорожное сообщения объектов второй очереди.

Результаты работы (рис. 33):

- Установлена область земной поверхности, удовлетворяющая условиям безопасного размещения транспортных путей, соединяющих промышленные площадки ствола «Северный Вентиляционный» и стволов «Вентиляционный» и «Скиповой».

- Определены технологические параметры, обеспечивающие устойчивое положение внутреннего отвала карьера «Миллионный»: Отвал должен состоять из двух ярусов, при этом высота ярусов отвала не должна превышать 70 м, минимальный линейный размер площадки нижнего яруса должен быть не менее 120 м.

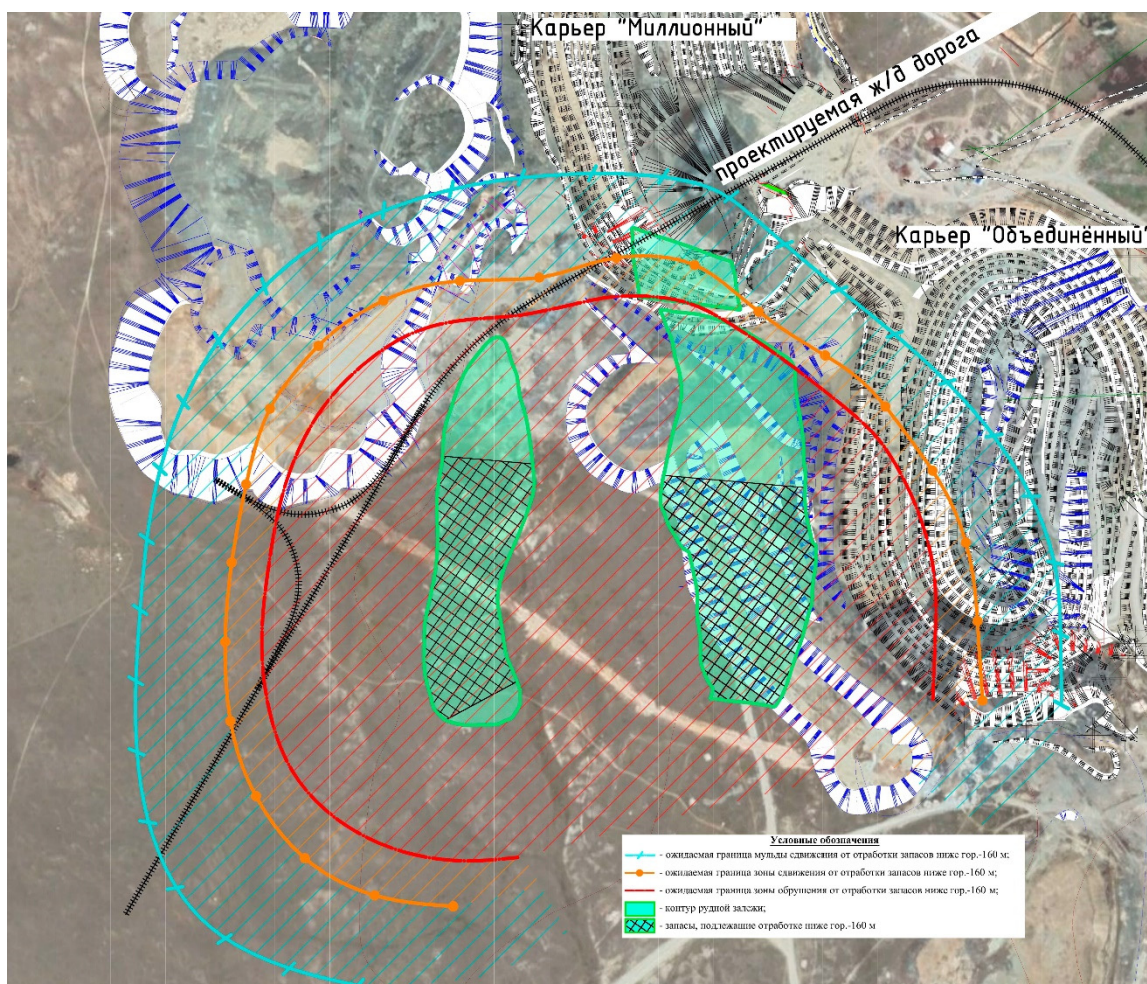


Рисунок 33 - Ожидаемая граница влияния месторождений «Западная залежь» и «Миллионное»

Тема ПНИ: Исследование состояния крепи ствола Вентиляционный и приконтурного массива пород при проведении тампонажных работ и откачки воды из затопленной его части ниже гор. – 640 м.

Цель работы: обеспечение контроля за устойчивостью и эксплуатационной надежностью ствола Вентиляционный путем проведения геомеханических и геофизических исследований напряженно-деформированного состояния (НДС) крепи ствола и приконтурного массива в процессе ведения тампонажных работ и последующей откачки воды из затопленной его части ниже гор. -640 м.

Содержание работ:

- выполнены натурные инструментальные исследования фактического напряженно-деформированного состояния крепи ствола и железобетонной крепи узлов сопряжений. По результатам обследований крепь ствола и сопряжений на горизонтах находится в устойчивом состоянии, уровень фактических действующих в крепи сжимающих напряжений не превышает предела прочности бетона марки В25 (32,74 МПа).

- Создана геоинформационная модель ствола «Вентиляционный» обеспечивающая не только визуализацию заложенных в базу данных объектов, что облегчает планирование дальнейшего ремонта, но и позволяет повысить эффективность оценки требуемого для проведения тампонажных работ материала благодаря учету в модели характеристик пород, подвергающихся тампонажу, и их объема.

- Проведены геофизические исследования методом георадарного зондирования бетонной крепи ствола и приконтурного массива горных пород в интервале глубины 40-670 метров (высотных отметок от +348 м до – 282 м). Разработанная методика георадарных исследований позволила эффективно определить состояние приконтурного массива горных пород с выявлением зон обводненного контакта бетон/порода, что явилось основанием, как для назначения отдельных участков для тампонажных работ, так и для определения качества проведенного тампонажа. По опытному участку № 1 (интервал глубины 40-116 метров) средняя эффективность тампонажных работ составила 65.3 %.

На основании результатов научно-исследовательских работ сделано заключение о возможности безопасного завершения всего комплекса водоотливных, тампонажных и ремонтно-восстановительных работ в стволе «Вентиляционный», после которого ствол будет приведен в состояние эксплуатационной надежности (рис. 34). Ствол в целом находится в устойчивом состоянии. Дополнительных мероприятий по повышению

несущей способности существующей крепи или снижению действующих в ней напряжений не требуется.

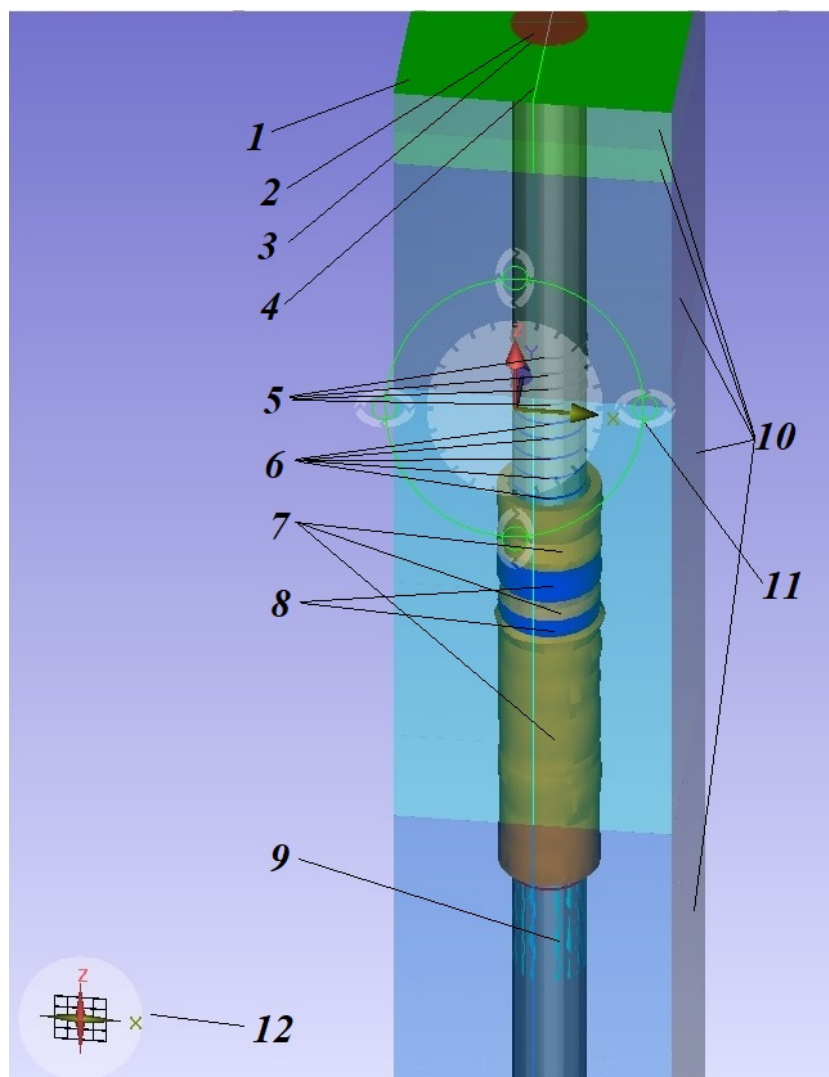


Рисунок 34 - Общий вид геомеханической модели ствола «Вентиляционный»:

1 – поверхность, 2 – ствол, 3 – крепь, 4 – плоскость разреза, 5 – технологические швы, 6 – швы с нарушением гидроизоляции, 7 – породы с тампонажем, 8 – обводненные породы с тампонажем, 9 – зона обильного течения воды, 10 – ИГЭ №№1–5, 11 – сфера вращения (отображены координатные оси модели), 12 – проекция плоскости Oxyz на видовой экран

Тема ПНИ: Исследование и прогноз развития геомеханической ситуации в массиве горных пород в границах влияния очистных работ на Гор. -480 м в осях 20 – 28 при использовании системы разработки, применяемой на шахте «ДНК» Донского ГОКа – филиала АО «ТНК «Казхром».

Цели работы: прогноз формирования напряженно-деформационного состояния (НДС) массива горных пород в границах влияния очистных работ на горизонте -480 м в

осях 20-28 при использовании применяемой на шахте «ДНК» системы разработки, и экспертная оценка возможности ее применения в условиях возрастающей глубины разработки, сложившегося НДС и присущих месторождению низкопрочных рудных и породных массивов горных пород.

Результаты работы (рис. 35):

- Дан прогноз закономерностей формирования НДС массива горных пород в границах влияния различных вариантов ведения очистных работ на горизонте -480 м в осях 20-28, с учетом оптимизации выполнения основных технологических процессов.
- Разработаны оптимальные системы крепления откаточных выработок горизонта -480 м в осях 20-28 соответствующие прогнозируемым расчетным нагрузкам.
- Разработаны рекомендации по оптимизации существующей технологии управления НДС массива горных пород в границах влияния очистных работ гор. -480 м в осях 20-28 при использовании применяемой на шахте системы разработки.

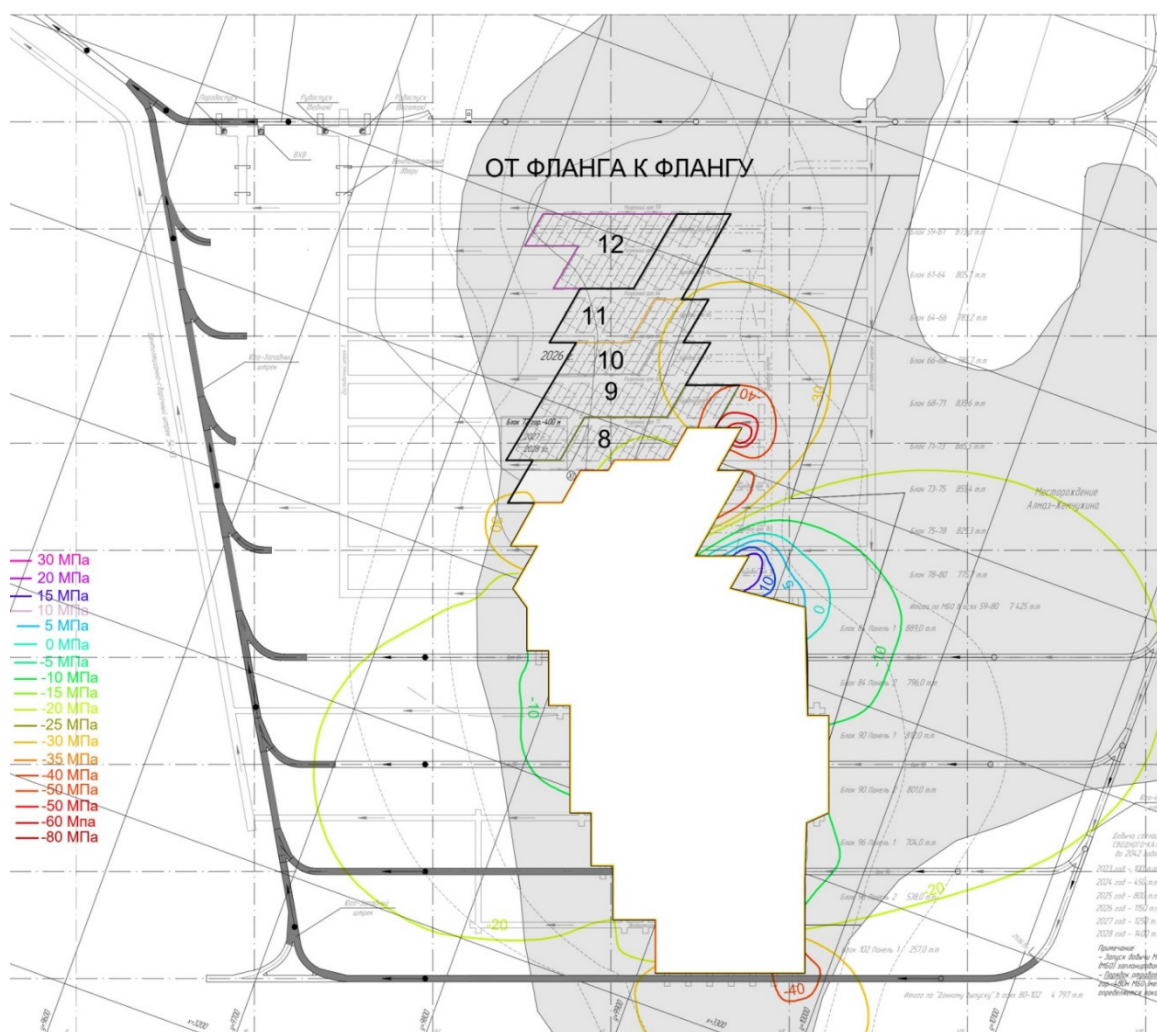


Рисунок 35 - Порядок выемки запасов блока 20-28 на плане гор. -480 м
в варианте отработки от южного фланга к северному

Тема ПНИ: Проведение геомеханических исследований по определению закономерностей развития напряженно-деформированного состояния приконтурного массива и крепи ствола «Скиповой» в процессе его строительства до отметки минус 813,124 м на шахте «10-летия независимости Казахстана» Донского ГОКа – филиала АО «ТНК Казхром».

Цели работы: оперативный контроль состояния ствола в процессе строительства, включающий:

- регулярный (ежемесячный) мониторинг фактического состояния и геомеханических параметров приконтурного породного массива и шахтной крепи в процессе проходки ствола Скиповой в интервале от дневной поверхности до 1110 м;
- выявление значимых горно-геологических и горнотехнических факторов и закономерностей их влияния на устойчивость приконтурного массива и на прочностные параметры крепи ствола Скиповой;
- прогноз динамики развития зон повышенных напряжений, выявленных в процессе проходки на различных участках приконтурного массива и крепи ствола Скиповой, позволяющий обеспечить безремонтную работу ствола на весь срок его эксплуатации.

Результаты работы (рис. 36):

- выполнен мониторинг фактического НДС и прочностных параметров приконтурного породного массива и крепи ствола Скиповой от дневной поверхности до текущего (на июль 2021 г) положения забоя на глубине 1110 м;
- выявлены закономерности и дан прогноз формирования НДС крепи ствола «Скиповой»;
- даны рекомендации по дальнейшему строительству ствола.

Эффективность НИР определяется повышением безопасности горных работ при строительстве ствола Скиповой второй очереди шахты «Десятилетие независимости Казахстана».

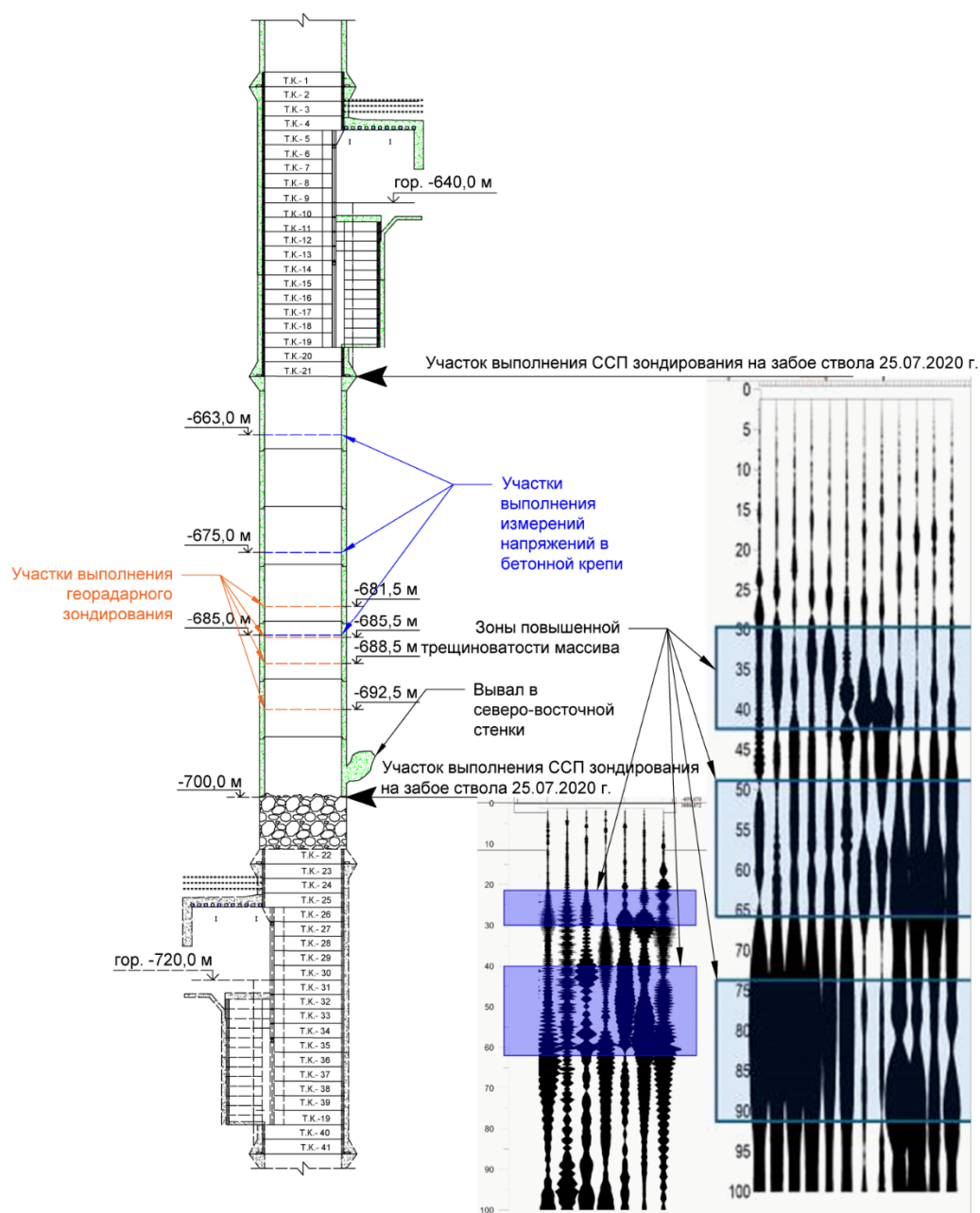


Рисунок 36 - Места проведения натурных исследований при проходке ствола Скиповой в районе дозаторных камер гор. -640 м и гор. -720 м в интервале отметок -658 – -700 м.

Спектральные сейсморазрезы в забой ствола на отметках -658 м и -700 м

Тема ПНИ: Исследование гидрогеологических и геомеханических особенностей массива горных пород на площадке КС-5 и разработка технологического регламента по водоподавлению в стволе «скиповой 10-летия независимости Казахстана».

Цель работы: Исследование гидрогеологических и геомеханических особенностей массива горных пород на площадке КС-5 для разработки технологического регламента по водоподавлению в стволе «Скиповой» шахты 2-й очереди шахты 10-летия независимости Казахстана».

Содержание работ: выполнены натурные исследования водопроявления через бетонную крепь ствола «Скиповой» 2-ой очереди шахты 10-летия независимости Казахстана.

Изучен опыт водоподавления при строительстве и эксплуатации подземных сооружений с применением различных тампонажных составов.

Выполнен анализ эффективности ранее проведенных работ по водоподавлению в стволе «Скиповой» 2-ой очереди шахты 10-летия независимости Казахстана в условиях геодинамически активного вмещающего горного массива, представленного габбро-амфиболитами.

Результат (рис. 37): Установлено, что местоположение зон повышенной водообильности (водоподводящих каналов) определяется геомеханическим состоянием приконтурного массива. Определены необходимые характеристики тампонажного материала для обеспечения эффективной гидроизоляции в условиях вмещающего массива ствола «Скиповой». Разработан Технологический регламент по водоподавлению в стволе «Скиповой» 2-очереди шахты «10-летия независимости Казахстана».

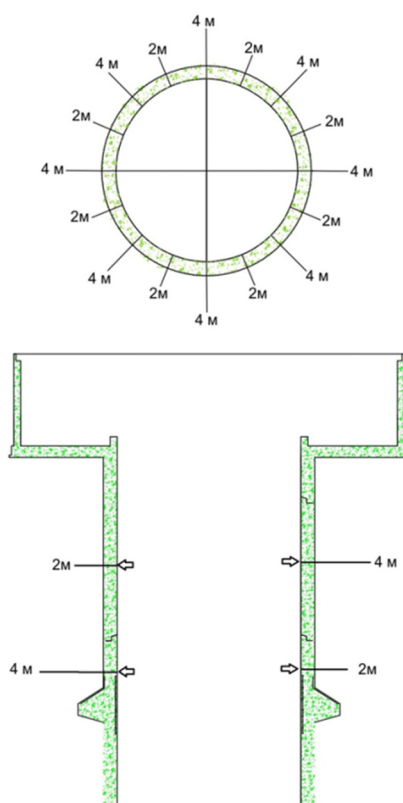


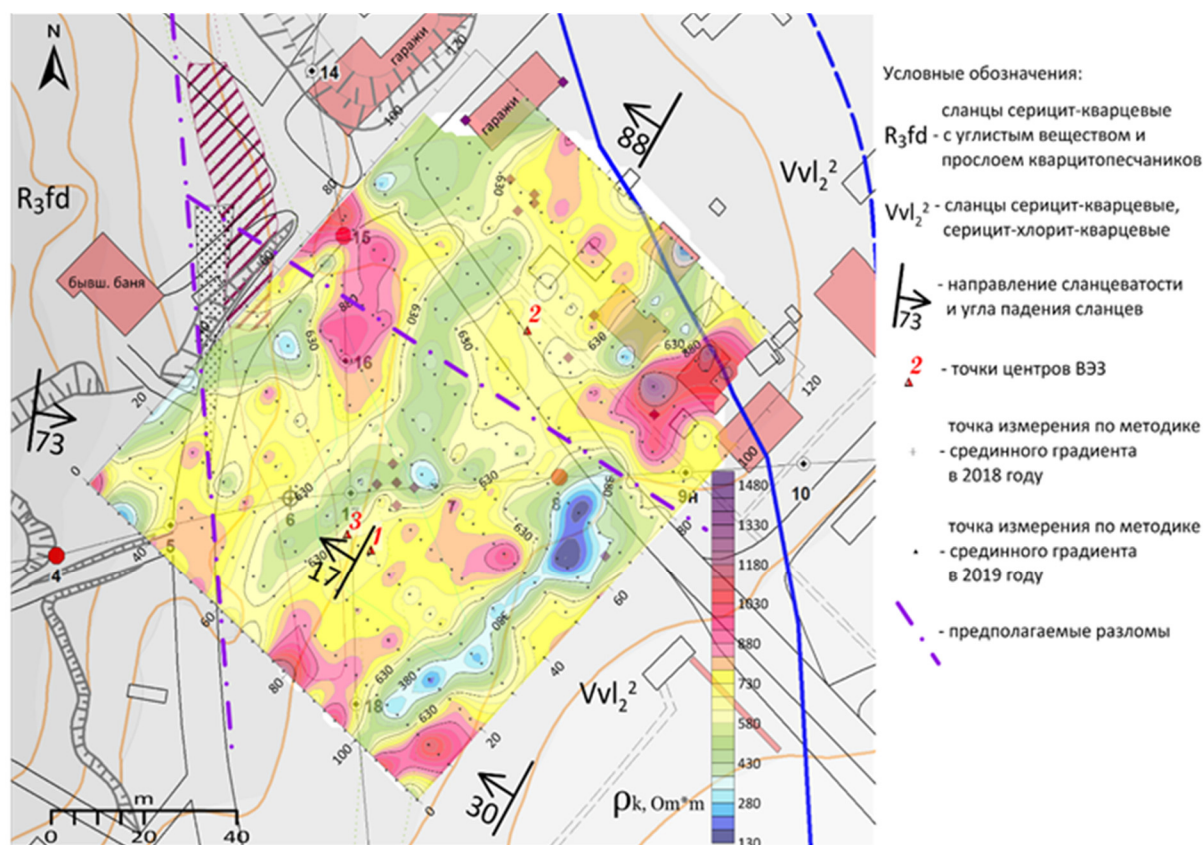
Рисунок 37 - Типовая схема инъекционного тампонажа на участке интенсивных водопроявлений тампонажным материалом MasterRoc MP-355.Донской ГОК, ствол «Скиповой» второй очереди шахты 10-летия независимости Казахстана

Тема ПНИ: Исследование и мониторинг деформационных процессов сдвижения, разработка рекомендаций по охране сооружений в зоне вредного влияния подземных разработок на Главном Сарановском месторождении хромитов.

Цель: Исследование развития процесса сдвижения горных пород и земной поверхности при подземной разработке Сарановского месторождения для обеспечения безопасной эксплуатации охраняемых объектов в зоне вредного влияния деформаций.

Содержание работ. Выполнен мониторинг по базовым профилям геофизических полигонов на месторождении методами сопротивлений и вызванной поляризации (ВП).

Результаты (рис. 38). Признаки разупрочнения изучаемого массива горных пород, указывающие на возможность развития экстремальных деформационных процессов вследствие сдвижения, не выявлены. На Северном фланге уточнено структурное строение участка исследований. Установлено распространение выветрелых пород до глубины 4-16 метров. Выявлена область миграции относительно низких значений рк. Определена взаимосвязь данной области с развитием кармана выветривания по результатам электротомографии.



Тема ПНИ: Проведение оценки современного гидрогеоэкологического состояния компонентов окружающей среды и разработки рекомендаций по минимизации негативного воздействия на гидросферу в районе расположения отработанного Левихинского рудника.

Цель работы: оценка современного гидрогеоэкологического состояния компонентов окружающей среды, прогноз изменения состояния компонентов окружающей среды, разработка рекомендаций по минимизации негативного воздействия на гидросферу в районе затопленного Левихинского рудника и оптимизации дальнейших наблюдений.

Впервые проведено опробование отвалов и иловых отложений пруда-осветлителя, установлен их химический состав. Процессы, протекающие в теле отвала, приводят к окислительному выветриванию сульфидов и формированию ряда сульфатных солей. Анализ водной вытяжки из проб отвалов показал наличие водорастворимых минеральных фаз сульфатов, карбонатов, хлорсодержащих солей, продуктов окисления сульфидов и прочих, о чем свидетельствуют высокие содержания Na, S, Ca, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Sr.

Установлен механизм формирования шахтных и подотвальных вод; созданы численная геофильтрационная, гидрогеомиграционная, геохимическая модели (рис. 39). Установлено, что в случае прекращения откачки из зоны разгрузки фронт загрязнения достигает реки Тагил за 5 лет. В случае продолжения работы существующей системы очистки фронт загрязнения локализуется в пределах зон обрушения и сдвижения и долины реки Левихи, причем фронт с аномально высокими значениями минерализации (15 000 мг/л) будет располагаться в пределах зон обрушения и сдвижения, а в долине реки Левихи минерализация подземных вод не будет превышать 1 000 мг/л.

Впервые рассчитан вегетационный индекс NDVI и установлены процессы самореабилитации на отвалах и болотных угодьях. За период с 1985 г. по 2020 г. экологическая обстановка в долине р. Левихи значительно ухудшилась, вегетационный индекс уменьшился в 2,6 раза. Анализ полученных значений вегетационного индекса показал, что в 2020 г. на поверхности отвалов присутствует травянистая и кустарниковая растительность. Степень зарастания отвалов постепенно увеличивается с момента ликвидации рудника, однако процесс восстановления земель будет затяжным.

Обоснован комплекс мероприятий по снижению экологической нагрузки: реконструкция станции нейтрализации, рекультивация отвалов, очистка пруда-осветлителя с переработкой шлама. Выделены перспективные участки источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Общие ресурсы выделенных

перспективных участков составили 1340 м³/сут, из них потенциально пригодными для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения могут быть 418 м³/сут, для целей ПТВ ресурсы составляют 922 м³/сут.

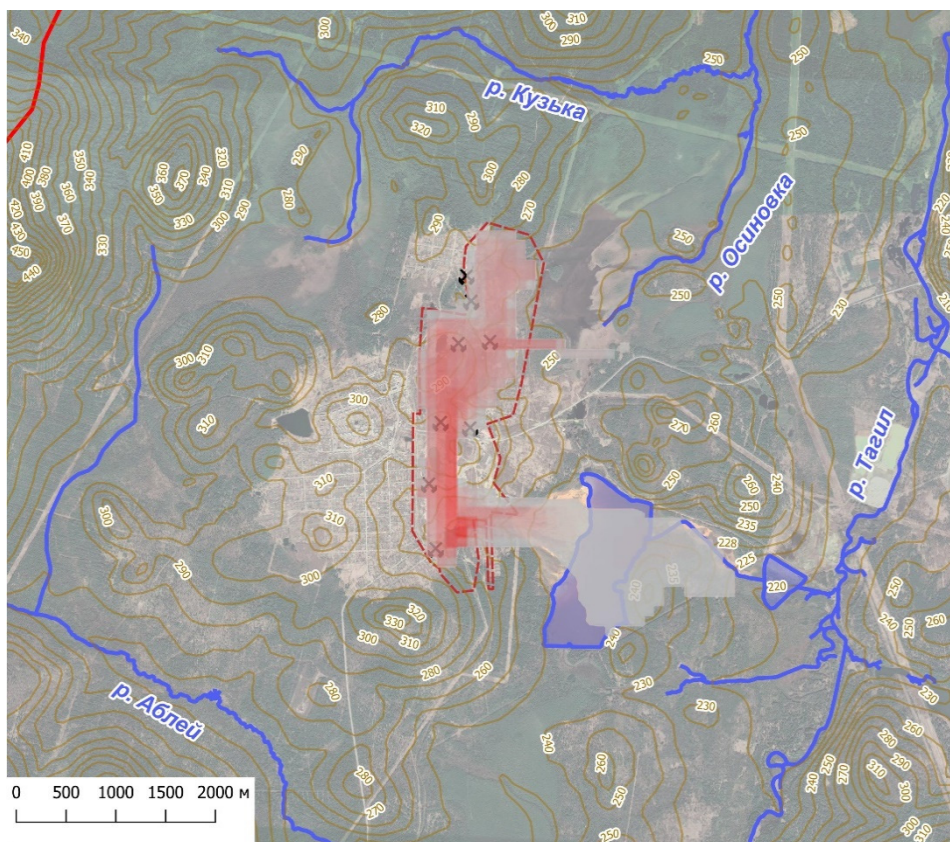


Рисунок 39 - Положение фронта загрязнения (оконтуренного по минерализации более 500 мг/л) в случае сохранения откачки и нейтрализации шахтных вод (на 25 год)

Тема ПНИ: Мониторинг и прогноз изменения напряжённо-деформированного состояния крепи шахтных стволов во времени в условиях интенсивной отработки Гайского подземного рудника.

Цель работы – на основании геомеханических исследований произвести прогноз, изменения напряженного деформированного состояния устойчивости крепи стволов на период 2022-2023 гг. Обеспечение безопасной эксплуатации шахтных стволов.

В ходе выполнения работы велся мониторинг напряженно-деформированного состояния массива горных пород и крепи стволов, на основании исследований сделан прогноз устойчивости крепи стволов;

С целью подтверждения теории и обоснования полученных инструментальных данных, была создана математическая модель и установлены закономерности

формирования напряженно-деформированного состояния массива горных пород, вокруг открытого и подземного выработанного пространства (рис. 40).

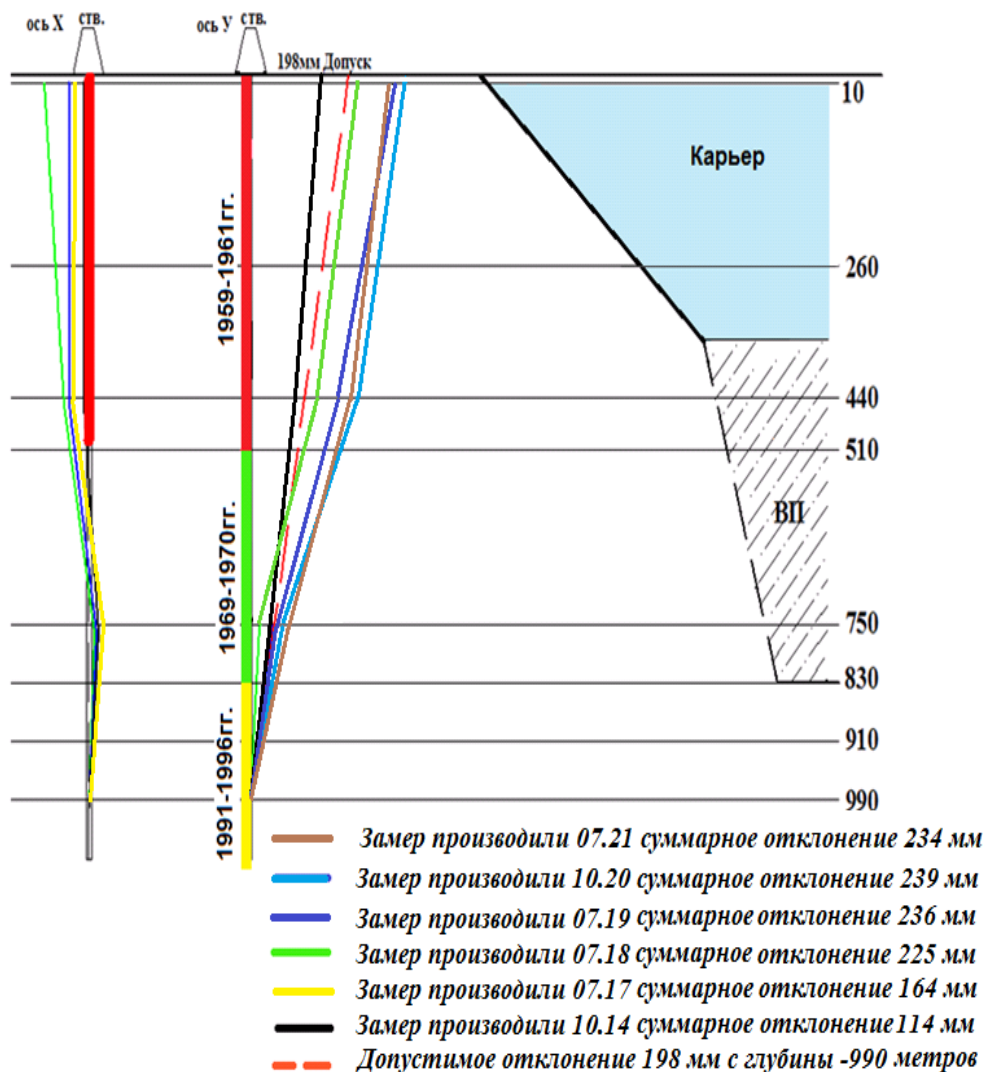


Рисунок 40 - Результаты определения положения оси ствола «Клетевой»

Тема ПНИ: Обоснование категорий буримости горных пород на карьере Собственно-Качканарского месторождения на период 2021-2022 годов.

Цель работы: обоснование категорий буримости горных пород Собственно-Качканарского месторождения (СКМ) на период 2021-2022 годов для станков пневмоударного бурения.

На основании изучения особенностей геологического строения и сравнения строения массива, минералогического состава и механических свойств горных пород Собственно-Качканарского и Гусевгорского месторождений на участках проведения хронометражных работ установлены основные факторы, влияющие на уменьшение скорости бурения технологических скважин станками пневмоударного бурения и

снижение износостойкости буровых коронок на карьере Собственно-Качканарского месторождения (рис. 41):

1. Наиболее значимым фактором, влияющим на скорость бурения, следует считать степень трещиноватости массива. Так, скорость бурения первых 3-4 метров скважин по массиву, разрушенному взрывами на вышележащих горизонтах, примерно в 2 раза больше, чем в ненарушенном массиве. Это проявляется на обоих участках хронометража. Следовательно, чем меньше степень трещиноватости и проявлений тектонической раздробленности массива, что характерно для карьера СКМ по сравнению с Промежуточной залежью, тем меньше скорость бурения.

2. Остальные влияющие факторы (однородность минералогического состава, зернистость, измельчаемость, физико-механические свойства горных пород) воздействуют на процесс бурения комплексно. Ранжировать эти факторы по значимости невозможно, поскольку даже в пределах одного взрывного блока наблюдаются вариации скорости бурения на фоне неопределенности изменения свойств массива в плане и по высоте уступа.

3. Проведенная сравнительная оценка свойств массивов горных пород Собственно-Качканарского и Гусевогорского месторождений позволяет объяснить уменьшение скорости бурения на карьере СКМ.

3.1. Массив СКМ характеризуется относительной однородностью минералогического состава и меньшей степенью трещиноватости с преобладанием мелкозернистых диаллаговых пироксенитов.

3.2. В строении массива в районе Промежуточной залежи помимо диаллаговых пироксенитов, в том числе оливинсодержащих, встречается плагиоклазит, представленный прожилками и жилами мощностью от 0,2 до 50 см.

В последующие годы представляется целесообразной периодическая оценка эксплуатационной производительности станков пневмоударного бурения, изменение которой может вызвать необходимость проведения дополнительного хронометража скорости бурения с соответствующей корректировкой категорий буримости. Для обеспечения надежности принятия решения об изменении категории буримости при последующих хронометражных работах скважины следует выбирать в зоне расположения скважин эксплуатационной разведки.

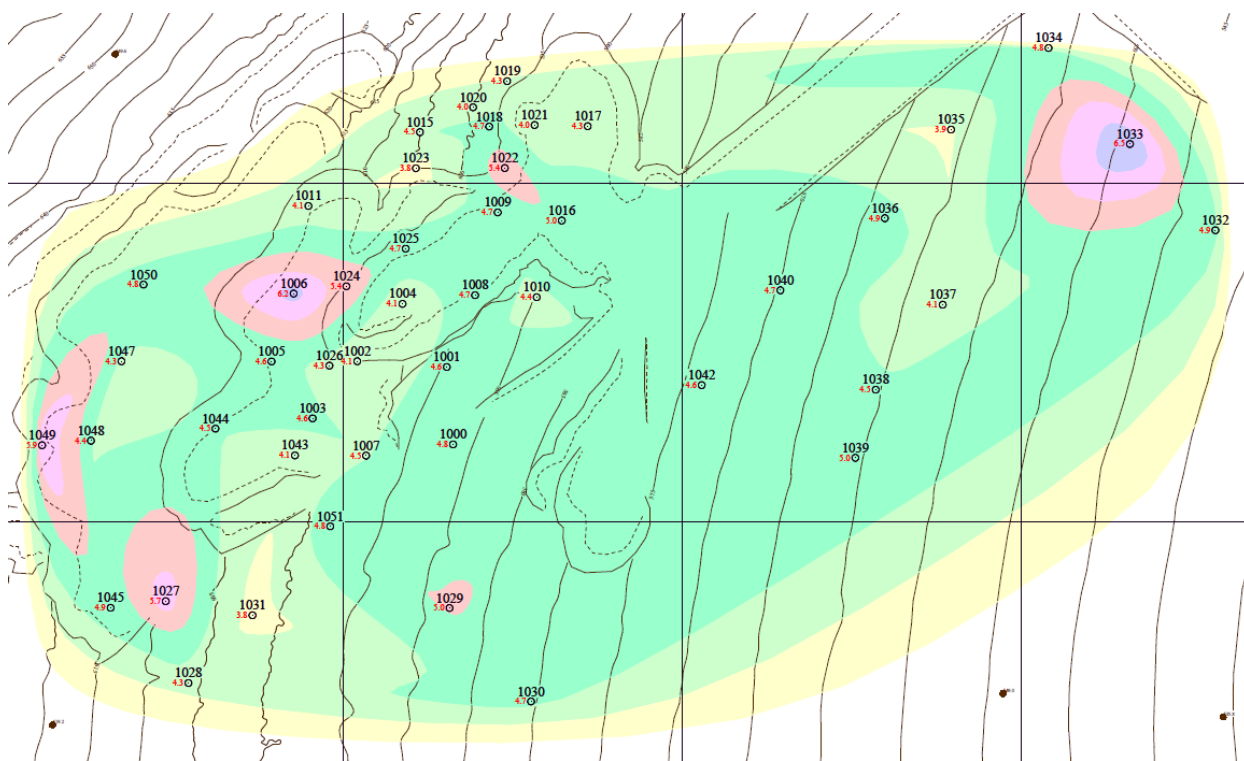


Рисунок 41 - Распределение измельчаемости руд на участке № 1 карьера СКМ

3. ИНФОРМАЦИЯ О ПРОВЕДЕННЫХ КОНГРЕССНЫХ И ВЫСТАВОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ

Институт горного дела УрО РАН в 2017 году провел ряд конгрессных и выставочных мероприятий, информация о которых приведена в табл. 4. Информация об участии сотрудников Института в основных конференциях приведена в табл. 5.

Таблица 4

Наиболее значимые научные мероприятия, организованные ИГД УрО РАН

Научная организация	Наименование мероприятия	Время и место проведения	Число участников (в том числе иностранных участников)	Основные вопросы обсуждения
ИГД УрО РАН	XV Всероссийская молодежная научно-практическая конференция «Проблемы недропользования-2021»	09 - 11 февраля 2021г. г.Екатеринбург, телемост с городами Апатиты и Хабаровск	100 (5)	На конференции были рассмотрены вопросы: геомеханики в горном деле; технологий отработки природных и техногенных месторождений; перспективных решений в области карьерного транспорта и схем вскрытия глубоких карьеров; информационных технологий в горном деле; рисков при освоении месторождений; влияния горного производства на экологию; повышения качественных показателей руд и др.
ИГД УрО РАН	IX Уральский горнопромышленный форум, в т.ч. специализированная выставка «ГОРНОЕ ДЕЛО/ Ural MINING-2021»	05-07 октября 2021г., г.Екатеринбург, ЭКСПО	1500 (25)	Обсуждены новинки карьерной техники, дробильно-сортировочного, конвейерного, обогащательного, подъемно-транспортного, навесного, вентиляционного,

				бурового, весового, лабораторного и экологического оборудования для горнодобывающей, металлургической, строительной отраслей. В рамках Форума проеден ряд конференций, деловых встреч, круглых столов и др.
ИГД УрО РАН	XIV Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле»	06-07 октября 2021г. г.Екатеринбург, ЭКСПО	50 (0)	На конференции были рассмотрены вопросы: природа и закономерности формирования напряженно-деформированного состояния массива горных пород в естественных условиях; напряженно-деформированное состояние массива горных пород в областях влияния техногенной деятельности; техно-природные катастрофы в сфере недропользования; методы исследования геомеханических процессов; информационные технологии в вопросах геомеханики; практика решения геомеханических задач.
ИГД УрО РАН	XVI Всероссийская научно-практическая конференция с зарубежным участием «Проблемы геотехники и горное машиностроение»	05 октября 2021г. г.Екатеринбург, ЭКСПО	30 (2)	Обсуждались вопросы в области горного машиностроения, тенденций в развитии современных карьерных автосамосвалов, рассмотрены вопросы оптимизации

				транспортных систем карьеров и технологии ведения горных работ на глубоких карьерах, значительное внимание уделено вопросам моделирования как транспортных систем в целом, так и отдельных звеньев или узлов горной техники.
ИГД УрО РАН и Ассоциация «Взрывники Урала»	VIII научно-практическая конференция с международным участием «Технология и безопасность буровзрывных работ на открытых и подземных разработках Урала» с выездным семинаром в г. Асбест на предприятие ПАО «Ураласбест».	06-07 октября 2021г. г.Екатеринбург, ЭКСПО	50 (0)	Регламент конференции включал в себя научно-технические доклады и сообщения по тематике взрывных работ и выездной семинар на ПАО «Ураласбест», где проведены экскурсии на карьер, завод по изготовлению промышленных эмульсионных взрывчатых веществ «Порэмит», базисный склад взрывчатых материалов, музей и учебный центр Уральского асбестового горно-обогатительного комбината. После экскурсий на площадке учебного центра комбината проведена вторая часть конференции, в рамках которой был заслушан ряд докладов.
ИГД УрО РАН	II Научно-практическая конференция «ГеоЭкоТех»	07 октября 2021г. г.Екатеринбург, ЭКСПО	50 (0)	В рамках конференции проведены две сессии научных докладов: - Сессия «Геотехнология» включала вопросы

				теоретических и технологических основ создания комбинированных физико-технических и физико-химических геотехнологий замкнутого технологического цикла, - Сессия «Геоэкология» включала критерии экологической эффективности методики реабилитации и основы прогнозирования динамики природно-техногенных комплексов на территории добычи полезных ископаемых, экономическую оценку комплексных нарушений природных территорий
--	--	--	--	--

XV Всероссийская молодежная научно-практическая конференция «Проблемы недропользования-2021»

09-11 февраля 2021 г. Институтом горного дела УрО РАН проведена XV Всероссийская молодежная научно-практическая конференция «Проблемы недропользования» (с участием иностранных ученых).

Работа конференции была организована на трех площадках посредством платформы ZOOM между Институтом горного дела УрО РАН (г. Екатеринбург), Горным институтом ФИЦ КНЦ РАН (г. Апатиты) и Институтом горного дела ДВО РАН (г. Хабаровск). Благодаря online-формату конференции, в ней смогли принять участие более 100 человек, представляющие 26 академических, отраслевых институтов, университетов и производственных предприятий России.

Программа конференции включала научную школу для молодых ученых и заслушаны доклады участников по основным научным направлениям конференции, в т.ч. цифровизации горного производства.

Научная школа для молодых ученых прошла в виде лекционных докладов ведущих специалистов институтов РАН (мастер-классы) и презентаций диссертационных работ молодых ученых. Согласно программе, заслушаны выступления:

- гл.н.с., д.т.н., проф., Корнилова Сергея Викторовича (ИГД УрО РАН) об основных направлениях цифровизации и геоинформационного обеспечения горного производства;

- в.н.с., к.т.н., Алексеева Владимира Сергеевича (ИГД ДВО РАН) о технологиях и разработках ИГД ДВО РАН в области освоения россыпных месторождений»;

- зам. директора по научной работе, д.т.н., Наговицина Олега Владимировича (ГоИ ФИЦ КНЦ РАН) об опыте разработки цифровых решений для проектирования и планирования горных работ.

Из молодых ученых с докладами по диссертационным работам выступили:

- м.н.с. Чендырев Михаил Андреевич (ИГД УрО РАН) об обосновании технологических параметров транспортирования горной массы карьерными наклонными подъемными установками;

- м.н.с. Варламова Наталья Николаевна (ИГД ДВО РАН) об исследовании влияния угла наклона трубопровода на устойчивость пароводяного течения при освоении геотермальных месторождений;

- н.с. Кузнецов Николай Николаевич (ГоИ КНЦ РАН) об исследовании энергоемкости разрушения скальных горных пород с целью оценки их удароопасности (на примере месторождений Кольского региона).

В работе конференции приняли участие около 90 молодых специалистов организаций и предприятий горного профиля г. Апатитов, г. Екатеринбурга, г. Хабаровска и других городов России и ближнего зарубежья. Всего за три дня конференции было заслушано и обсуждено 65 докладов.

В докладах ведущих научных сотрудников были отмечены направления развития цифровизации и геоинформационного обеспечения в области освоения недр. Эти направления также были представлены в докладах многих участников конференции.

В основной части конференции были рассмотрены вопросы: геомеханики в горном деле; технологий отработки природных и техногенных месторождений; перспективных решений в области карьерного транспорта и схем вскрытия глубоких карьеров; информационных технологий в горном деле; освоения геотермальных месторождений; рисков при освоении месторождений; влияния горного производства на

экологию; повышения качественных показателей руд; роботизации и автоматизации горных предприятий и т.д.

В целом доклады участников конференции направлены на повышение эффективности освоения недр, безопасности ведения горных работ и уменьшение их неблагоприятного влияния на экологическую ситуацию в мире, в т.ч. за счет цифровизации горного производства.

На пленарном заседании по завершению конференции был отмечен высокий уровень научных докладов молодых ученых, который с каждым годом повышается. За три дня работы конференции были продемонстрированы работы молодых ученых и коллективов институтов, которые показали основные направления развития горного дела в России и за рубежом. Также был отмечен высокий уровень организации конференции, несмотря на ограничения, связанные с пандемией коронавирусной инфекции.

Участники конференции активно участвовали в обсуждении докладов. Состоялся междисциплинарный диалог, который включил в себя практически все актуальные проблемы недропользования в настоящее время.

Наибольший интерес вызвали доклады ученых: Возняк Марии Григорьевны (ГоИ КНЦ РАН), Сушковой Вероники Ивановны (СПГУ), Бузиной Дарьи Алексеевны (ИГД УрО РАН), Зуева Павла Игоревича (ИГД УрО РАН), Салиной Валентины Алексеевны (ИМЕТ УрО РАН), Коротаевой Анны Эдуардовны (СПГУ), Костюниной Ольги Александровны (ТОГУ), Цуканова Александра Александровича (ТулГУ), Максимова Дмитрия Анатольевича (ГоИ КНЦ РАН), Дмитриева Сергея Владимировича (ГоИ КНЦ РАН), Лаврик Александры Викторовны (ИГД ДВО РАН).

Решено, что:

1. Междисциплинарный диалог между молодыми учеными различных организаций и направлений прошел успешно. Молодые ученые активно поддерживали дискуссию.
2. Определены направления и задачи междисциплинарных комплексных исследований, в т.ч. ведущие к повышению эффективности и безопасности горных работ.
3. Конференция «Проблемы недропользования» остается актуальной и необходимой для личностного развития молодых ученых. Конференция дает возможность не только доложить результаты научному сообществу, но и получить отзыв о проделанной работе и обсудить возможные направления дальнейшей деятельности.

4. В 2021 году конференция перешла на иной уровень проведения в связи с пандемией COVID-19. Формат online-конференции позволил участникам сделать доклады из разных точек РФ и СНГ. В дальнейшем предлагается комбинированный формат конференции с возможностью очного присутствия на площадке и подключения докладчика online. Такое решение повысит количество докладов конференции.

5. Следующую конференцию решено приурочить к 60-летию ИГД УрО РАН и провести ее в период с 7 по 11 февраля 2022 года.

6. Докладчикам, принявшим участие в конференции выслать сертификаты участника, а участникам чьи доклады вызвали повышенный научный интерес вручить монографию члена-корреспондента РАН Яковлева В.Л. «Исследование переходных процессов - новое направление в развитии методологии комплексного освоения георесурсов».

7. Провести следующую конференцию в феврале 2022 года с обсуждением докладов молодых ученых с нацеленностью на последующую подготовку и защиту диссертаций.

IX Уральский горнопромышленный форум и XIII специализированная выставка технологий, оборудования и спецтехники «ГОРНОЕ ДЕЛО/UralMINING'21» приуроченные к проведению в Российской Федерации Года науки и технологий и к 30-летию Горнопромышленной ассоциации Урала

С 5 по 7 октября 2021 года в Екатеринбурге (МВЦ «Екатеринбург-Экспо») Институтом горного дела УрО РАН (ИГД УрО РАН) совместно с Уральским государственным горным университетом (УГГУ) и компанией ЭкспоГрад проведен IX Уральский горнопромышленный форум и XIII специализированная выставка технологий, оборудования и спецтехники «ГОРНОЕ ДЕЛО/UralMINING'21» приуроченные к проведению в Российской Федерации Года науки и технологий и к 30-летию Горнопромышленной ассоциации Урала.

5 октября в рамках форума Горнопромышленная ассоциация Урала совместно с ИГД УрО РАН провели Уральский горнопромышленный съезд (далее Съезд) и заседание Горно-металлургического Совета УрФО (далее Совет), приуроченные к 30-летию Горнопромышленной ассоциации Урала. Темой заседания стало обсуждение проблем горно-металлургического комплекса УрФО в области промышленной безопасности, проектирования и налогообложения.

В работе Съезда и Совета приняли участие: члены Совета и их представители – 21 чел., приглашенные участники – 10 чел., гости и участники форума – 42 чел.

Пленарное заседание Съезда открыли И.В. Соколов – директор Института горного дела УрО РАН, Р.А. Апакашев – проректор по научной работе Уральского государственного горного университета; С.В. Пересторонин – Министр промышленности и науки Свердловской области; Н.В. Мушников – заместитель председателя Уральского отделения РАН. Они отметили актуальность выставки, форума в целом, поприветствовали участников, и поздравили их с 30-летием со дня создания общественного объединения горняков Урала.

Президент НП «Горнопромышленники России», Председатель Российского национального комитета Мирового нефтяного совета В.А. Язев начал свое выступление с поздравления НП «Горнопромышленники России» уральских горнопромышленников и вручил приветственный адрес сопредседателю Горно-металлургического совета УрФО С.В. Корнилкову, которому тут же вручил серебряный знак «Горняк России». Следом Валерий Афонасьевич вручил Медали Лауреата «Уральской горной премии». Решением Совета Горнопромышленной ассоциации Урала к награждению были представлены работники горно-металлургического комплекса Урала: А.В. Глебов, заместитель директора по научным вопросам ИГД УрО РАН, генеральный директор Горнопромышленной ассоциации Урала; А.В. Душин, ректор УГГУ, президент Горнопромышленной ассоциации Урала; В.Х. Кантор, генеральный директор ООО «Научно-техническая фирма «Взрывтехнология»; Ю.Е. Овчаров, генеральный директор АО «Работы взрывные специальные»; А.А. Панжин, ученый секретарь ИГД УрО РАН наук; В.И. Пыров, генеральный директор ОАО «Институт Уралгипроруда»; Д.Н. Пыхов, начальник шахты Южная ООО «Березовский рудник»; А.П. Русских, директор рудоуправления ПАО «Ураласбест»; А.В. Третьяков, исполнительный директор ООО «Березовский рудник».

Прейдя к докладу «Роль объединений горнопромышленников в развитии минерально-сырьевого комплекса страны» Валерий Афонасьевич подчеркнул значимую роль общественных объединений, таких как Горнопромышленная ассоциация Урала, горно-металлургический совет УрФО и другие общественные советы. Одновременно отметил конкретику и содержательность их решений, представляемых в органы исполнительной власти. При этом органы государственной власти в настоящее время имеют жесткую регламентацию деятельности, а это влечет низкую реализуемость предлагаемых решений. Так, например, это отразилось на идее принятия Горного кодекса в Российской Федерации. «Работа ассоциаций и входящих в их состав организаций должна стать грамотной, быстрой и точной» - уточнил В.А. Язев. Им также было высказано замечание в адрес горнопромышленников о том, что промышленные

предприятия, научные, проектные и образовательные организации не эффективно используют инструмент общественного обсуждения различных законодательных и нормативных документов, не ведут анализ участия экспертного сообщества в их разработке и эффективности этого участия. Необходима выработка консолидированной политики и эффективного инструмента в том вопросе, чему в том числе большое внимание будет уделено в ближайшее время со стороны НП «Горнопромышленники России». Валерий Афонасьевич отметил, что из-за сложившейся структуры органов исполнительной власти многие вопросы попадают в «зазор» между Министерствами, а это затрудняет и затягивает их решение. Необходимо расширять участие экспертов горного сообщества в различных отраслевых Советах в том числе в работе РСПП и Российского газового общества. Он также уделил внимание подготовке кадров, особенно в свете меняющейся глобальной сырьевой повестки, необходимости быстрого реагирования научных организаций на запросы мирового сообщества.

В презентации «Уральские горнопромышленные съезды – 30 лет на службе горняков Урала» генеральный директор Горнопромышленной ассоциации Урала А.В. Глебов показал историю становления и развития горнодобывающего комплекса Урала на примере принимаемых решений.

Директор Института горного дела УрО РАН И.В. Соколов в своем докладе «Наука – производство – образование: задачи Уральского горнопромышленного Форума» на примере внедрения результатов фундаментальных исследований ИГД УрО РАН в реальный сектор экономики, взаимодействия с ВУЗами, в первую очередь с УГГУ доложил о неразрывной связке этих трёх составляющих современных бизнес-процессов. Игорь Владимирович упомянул в том числе и созданном в преддверии форума консорциуме «Технологии устойчивого развития» в рамках реализации программы «Приоритет 2030», в который вошли УГГУ и ИГД УрО РАН, ИГФ УрО РАН, ИГГ УрО РАН (все являются членами Горнопромышленной ассоциации Урала) и ещё 4 научно-образовательных организации России.

Президент Ассоциации предприятий каменной отрасли России «Центр камня» Д.Ю. Медянцеv рассказал в своем выступлении о перспективах сотрудничества горнодобывающей, камнеобрабатывающей и строительной отраслей. Он отметил актуальность совместного проведения выставки предприятий горнодобывающей, машиностроительной, камнеобрабатывающей и строительной отраслей Свердловской области, Урала и России. «Это праздник достижений, обмена опытом, установления новых контактов. В экспозиции представлены инновационные строительные материалы

из натурального камня, прорывные инструменты и технологии», – отметил Дмитрий Юрьевич.

В завершение пленарного заседания участники сфотографировались (рис. 42).

Вступительным словом заседание Совета, прошедшего в рамках Съезда, открыл Вице-президент НП «Горнопромышленники России», Сопредседатель Горно-металлургического совета УрФО С.В. Корнилков. Он изложил результаты деятельности ассоциации за 30 лет существования. Отметил организаторов и наиболее активных горнопромышленников, круг решаемых задач для конкретных горнодобывающих предприятий, решаемые сегодня и перспективные направления деятельности в области проектирования, безопасности недропользования и налогообложения.



Рисунок 42 - Участники Уральского горнопромышленного съезда

С кратким анализом тенденций в развитии стратегий и законодательства для минерально-сырьевой сферы с учетом мировых тенденций выступил В.А. Язев. В своем выступлении он рассказал участникам о новых ключевых факторах, влияющих на развитие минерально-сырьевого комплекса, таких как налоговая политика, ценовая политика, зелёное финансирование. Осветил вопросы негативного влияния Европейской политики в отношении низкоуглеродного развития, введения транспортного углеродного налога, рассказал о ходе разработки научно-технической федеральной программы в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений на 2021 – 2030 годы. Вновь подчеркнул необходимость участия в обсуждении этих программ и проектов отраслевых региональных Союзов, Ассоциаций, профессуры и научных работников.

На заседании были изложены вопросы безопасного недропользования, решаемые Уральским управлением Ростехнадзора (Корешков Д.В, государственный инспектор горно-металлургического отдела Уральского управления Ростехнадзора) и Вопросы безопасного ведения взрывных работ» (А.В. Матвеев, главный государственный инспектор межрегионального отдела горного надзора Уральского управления Ростехнадзора). Представители Ростехнадзора изложили статистику нарушений и несчастных случаев на опасных производственных объектах, обозначили изменения в законодательных и нормативных актах в области промышленной безопасности при недропользовании. Дали общую оценку результатов взаимодействия Горно-металлургического совета УФО и Горнопромышленной ассоциации Урала с органами Ростехнадзора при решении задач недропользования.

Проблемы дополнительного образования при подготовке взрывников в УГГУ изложил А.В. Лёгостев (директор Института дополнительного профессионального образования УГГУ). В частности, он отметил, что в связи с утверждением приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 494 от 3 декабря 2020 года возникла проблема легитимности диплома по дополнительному профессиональному образованию и соответственно целесообразности самого института дополнительного профессионального образования. Для разрешения проблемы Андрей Владимирович предложил расширить взаимодействие с Ростехнадзором по: выработке совместных документов, проектов решений, включая подготовку предложений по изменению действующего законодательства; подготовке специалистов, работающих на предприятиях пользования недрами, ведения взрывных работ и объектов горно-металлургической промышленности; экспертизе и утверждению образовательных программ, их подготовки и реализации, контроля результатов и многим другим.

Начальник отдела лицензирования твёрдых полезных ископаемых, углеводородного сырья и подземных вод Уралнедра Д.В. Черемных рассказал об изменениях в законе «О недрах», вступающих в силу с 01.01.2022 г и относящиеся к государственным услугам, возложенным на Уралнедра.

В своем докладе о доначислении НДС горнопромышленникам, разрабатывающим месторождения неметаллического сырья А.В. Глебов (генеральный директор Горнопромышленной ассоциации Урала, зам. директора по научным вопросам ИГД УрО РАН) обозначил обострение вопроса по перерасчёту суммы НДС за последние 3 года. При этом за налогооблагаемую базу берётся стоимость конечной продукции предприятий – щебня, получаемого путем переработки строительного камня. Количество пострадавших и втянутых в судебные разбирательства, в результате

действий налоговых органов, недропользователей растет. Андрей Валерьевич указал на необходимость консолидации позиции отрасли в отношении действий ФНС, урегулирования нормативно-правовых коллизий и разработки национальных стандартов на строительный камень и другую продукцию горнодобывающей промышленности.

И.С. Солобоев, сопредседатель Горно-металлургического совета УрФО, председатель общественного совета Уральского управления Ростехнадзора, охарактеризовал работу Общественного совета Уральского управления Ростехнадзора, им были результаты деятельности данного общественного объединения и отмечено, что это единственный в России действующий общественный орган при Ростехнадзоре. Иван Сергеевич обратил внимание на то, что все принятые решения публикуются в журнале Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору «Промышленность и безопасность» и за последние годы в нём размещены 24 публикации.

Участники заседания констатировали, что несмотря на многочисленные обращения в исполнительные и законодательные органы власти, остаются противоречия законодательства при осуществлении недропользования в области проектирования, обеспечения безопасности, налогообложения и подготовки кадров.

Решение Форума:

1. Обратиться в Высший горный совет и при непосредственном участии Горнопромышленников России обратиться к Президенту или в Правительство Российской Федерации с просьбой ввести мораторий на действия ФНС по доначислению НДС за 3 предшествующих года сроком на 1 год с целью выработки консолидированного решения Минпромторга РФ, ФНС России, Роснедра, Минфина России и минэкономразвития по вопросу налогообложения недропользователей в части налога на добычу полезного ископаемого.

При экспертизе и утверждении новых законодательных актов и Правил разработки месторождений твердых полезных ископаемых необходимо учесть: четкое разделение понятий добычи и первичной переработки полезного ископаемого, отсутствие которых изначально создает поле для конфликта с Налоговым кодексом; однозначное определение понятия «продукция, первая по качеству».

Кроме этого, при разработке технических проектов следует ориентироваться на наименования полезных ископаемых (ПИ), установленных в лицензии на эксплуатацию месторождения.

При обосновании величины налога на добычу полезного ископаемого следует принимать за основу статью 337 НК РФ, конкретизируя назначение полезного

ископаемого в соответствии с «Общероссийским классификатором полезных ископаемых и подземных вод (ОКПИИПВ)», а виды и направления его полезного использования - на основании Общероссийского классификатора продукции по видам экономической деятельности (ОКПД 2) ОК 034-2014 (КПЕС 2008).

Первой по качеству продукцией считать полезное ископаемое или пустые породы, полезное использование которых определено в ТЭО кондиций при утверждении запасов.

Признаком первой по качеству продукции, доставленной на поверхность к пункту промежуточного складирования, является последующее улучшение ее потребительских свойств в процессе дальнейшей переработки с соответствующим увеличением текущих расходов на производство и цены.

2. Общественному совету при Уральском управлении Ростехнадзора рассмотреть вопросы и подготовить обращение в Центральный аппарат Ростехнадзора о необходимости активизировать работу территориальных общественных советов.

3. Рекомендовать Уральскому управлению Ростехнадзора:

- совместно с ИГД УрО РАН и Научно-исследовательским институтом эффективности и безопасности горного производства (НИИОГР) внедрить, в качестве пилотного проекта на одном из горнодобывающих предприятий Свердловской области, стандарт по учету и управлению производственными ситуациями с целью предотвращения аварий и несчастных случаев.

- инициировать внесение изменений в новые «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения», утвержденными приказом Ростехнадзора № 494 от 03 декабря 2020 г. и изложить формулировку п.57 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения» в следующей редакции: «Получить Единую книжку взрывника на право руководства взрывными работами могут лица, имеющие высшее или среднее профессиональное горнотехническое образование, либо высшее или среднее профессиональное образование, связанное с обращением взрывчатых материалов в порядке, установленном пп. 58 – 62 настоящих Правил, либо дополнительное профессиональное образование (профессиональная переподготовка) по горнотехническим направлениям и направлениям, связанным с обращением взрывчатых материалов».

4. Поддерживать создание Консорциума «Технологии устойчивого развития», который объединил ведущие вузы России для совместной реализации важных

стратегических проектов. Помимо УГГУ и ИГД УрО РАН в состав консорциума вошли: Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, Северо-Кавказский горно-металлургический института (Государственный технологический университет), Пермский государственный национальный исследовательский университет, Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого УрО РАН, Института геофизики УрО РАН, Институт металлургии УрО РАН, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН.

Всего, в рамках запланированных конгрессных мероприятий, приняли участие около 256 человек, участниками выставки стали 42 предприятия и организации, посетили выставку более 1500 человек. По каждой конференции выработаны решения и рекомендации.

XIV Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле»

06 октября 2021 г. Институтом горного дела УрО РАН в рамках IX Уральского горнопромышленного форума проведена XIV Всероссийская научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле».

Ставшая традиционной для Уральской школы геомехаников данная конференция «Геомеханика в горном деле» проведена в четырнадцатый раз. Тематика современной конференции выходит далеко за рамки горного производства, затрагивая актуальнейшие проблемы всей сферы недропользования. К ней относятся все виды деятельности, сопряженные с использованием массива горных пород и его земной поверхности в качестве вмещающей конструктивной среды и основания объектов недропользования. Это соответствует основному содержанию геомеханики, изучающей природные процессы и явления в массиве горных пород, формирование и проявление вторичных процессов и явлений, вызванных техногенной деятельностью, взаимодействие с ними объектов недропользования. Программа конференции отражает основные актуальные проблемы геомеханики, объединенные в шесть тем или направлений исследований.

Первыми были заслушаны доклады спикеров конференции, заведующего отделом геомеханики и заведующих лабораториями отдела, также в первой части заседания выступили представители ООО НПП «Русгеоцентр» с обзором новых видов геодезического оборудования.

Первая тема посвящается фундаментальным исследованиям природы и закономерностей формирования напряженно-деформированного состояния массива горных пород в естественных условиях. В докладах по этой теме рассмотрены

закономерности формирования НДС при проходке подземных горных выработок и способы его оценки.

Вторая тема содержит фундаментальные и прикладные исследования и раскрывает закономерности формирования напряженно-деформированного состояния массива горных пород в областях влияния техногенной деятельности. Наиболее интересные и актуальные проблемы, рассмотренные по этой теме связаны с изменением геодинамических характеристик массива горных пород при отработке месторождений и созданием геодинамических полигонов.

Третья тема посвящена актуальнейшей проблеме современности – природно-техногенным катастрофам в сфере недропользования. Доклад по этой тематике посвящен роли циклических современных геодинамических движений в вопросах безопасности объектов недропользования.

По четвертой теме доклады посвящены методам исследования геомеханических процессов. В этой теме, наряду с фундаментальными проблемами создания методов экспериментально-аналитического определения параметров напряженно-деформированного состояния на больших базах, учитывающих иерархически блочное строение массива горных пород, особенности применения технологий спутниковой геодезии, рассмотрены результаты применения новейших технологий интерферометрии, а также геофизических методов сейсморазведки и способах изучения НДС при помощи разгрузки массива в скважинах.

В пятой теме рассмотрена прикладная практика моделирования в среде визуализации и сопровождения горных работ в среде Mineframe.

В шестой теме рассмотрена прикладная практика решения геомеханических задач в различных областях недропользования. К наиболее актуальным проблемам, рассмотренным по этой теме относятся методы определения коэффициента крепости горных пород.

Решение конференции:

В соответствии с ролью и местом геомеханики в обеспечении эффективности и безопасности недропользования, в рассмотренных на конференции докладах отражены достижения по следующим направлениям комплексного подхода к решению основных задач:

- природа и закономерности формирования естественного напряженно-деформированного состояния массива горных пород;
- закономерности формирования вторичного напряженно-деформированного состояния в областях недропользования;

- источники и причины природно-техногенных катастроф в сфере недропользования;

- создание новых методов исследования геомеханических процессов;
- применение информационных технологий в геомеханических исследованиях
- практика решения конкретных задач на объектах недропользования.

После рассмотрения докладов участники конференции отмечают:

1. Уровень фундаментальных и прикладных исследований в области геомеханики, позволяет решать конкретные задачи повышения эффективности и безопасности горного производства, проблемы выявления причин возникновения природно-техногенных катастроф в сфере недропользования, разрабатывать методические рекомендации для своевременного прогноза их проявления и решать задачи минимизации возможных последствий.

2. Использование результатов геомеханических исследований на объектах недропользования находится на уровне решения конкретных задач в сфере недропользования и не применяется для совершенствования нормативных документов, связанных с системой госрегулирования в области промышленной безопасности.

В связи с этим, участники конференций решили:

Считать важнейшей задачей внедрение результатов научных исследований, полученных в области геомеханики, в нормативные документы, связанные с обеспечением промышленной безопасности при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений.

XVI Всероссийская научно-практическая конференция с зарубежным участием «Проблемы геотехники и горное машиностроение»

05 октября 2021 г. в Екатеринбурге в рамках IX Уральского горнопромышленного форума Институтом горного дела УрО РАН проведена XVI Всероссийская научно-практическая конференция с зарубежным участием «Проблемы геотехники и горное машиностроение» при поддержке компании «ЭкспоГрад», Уральского государственного горного университета, Уральского ТУ Минобрнауки России, Уральского отделения Российской академии наук, Горнопромышленной ассоциации Урала, СРО ООО «Союз машиностроителей России».

На конференции было заслушано 11 докладов, очное участие в конференции приняли более 30 человек. Присутствовали представители 13 организаций, представленных научно-исследовательским институтом, высшими учебными заведениям, проектными организациями, горнодобывающими предприятиями, а также

заводами-производителями горной техники и комплектующих, среди которых: Институт горного дела УрО РАН (Екатеринбург), АО "БЕЛАЗ" (Жодино, Республика Беларусь), АО «ТД БЕЛАЗ» (г. Москва), Уральский государственный горный университет (Екатеринбург), Брянский государственный технический университет (г. Брянск), ООО Альянс Проджектс (г. Москва), ООО КЭМП (г. Екатеринбург), ООО "Полюс Проект" (г. Красноярск), ПАО «Уралмашзавод» (г. Екатеринбург), НПК Контех, г. Санкт-Петербург, ООО "Забайкалзолотопроект" (г. Чита), ОАО «УГМК» (г. Верхняя Пышма), ООО «Российская академия транспорта» (г. Москва).

Участники конференции обсудили актуальные вопросы в области горного машиностроения, тенденций в развитии современных карьерных автосамосвалов, были представлены основные перспективные разработки завода БелАЗ (в том числе данные об испытаниях и характеристиках газо-дизельных самосвалов, самосвалов с газовым двигателем, дизель-троллейбусов, самосвалов на аккумуляторных батареях, беспилотных карьерных самосвалов), рассмотрены вопросы оптимизации транспортных систем карьеров и технологии ведения горных работ на глубоких карьерах, в докладах были представлены также погрузочное, дробильное и обогащательное оборудование и особенности их эксплуатации, значительное внимание уделено вопросам моделирования как транспортных систем в целом, так и отдельных звеньев или узлов горной техники, в том числе приведен опыт использования отечественных программных комплексов за рубежом.

Участники конференции отметили:

1. Актуальным направлением является развитие моделирования, в том числе с помощью специальных программных комплексов, а также создание цифровых платформ для проектирования и обслуживания горной техники, моделирования и планирования работы карьеров или отдельных стадий технологии при разработке месторождений полезных ископаемых. Вариантом импортозамещения в этой области может быть объединение отдельных отечественных методик и IT-разработок в единый комплекс, обеспечивая создание мощных конкурентоспособных цифровых платформ с постоянным развитием функционала и большим набором возможностей. Необходима реализация целевого финансирования под указанную задачу.

Основой для создания подобной цифровой платформы карьера может быть дальнейшее развитие программного комплекса MINEFRAME (Горный институт КНЦ РАН) и программных модулей, разработанных ИГД УрО РАН.

2. Актуальными остаются вопросы минимизации ширины транспортных берм в карьерах и соответствующей оптимизации параметров автодорог с целью снижения

разноса бортов и увеличения полноты отработки запасов с переходом на большие глубины при открытом способе разработки. Требуется выполнение исследований для обоснования предельно допустимых параметров в указанных условиях и соответствующая корректировка нормативных требований, в т.ч. СПР 37.13330 «Промышленный транспорт».

3. Среди перспективных разработок в области карьерных автосамосвалов на ближайшую перспективу, в том числе реализуемые в настоящее время и намеченные к реализации на заводе БелАЗ, выделяются направления:

- автосамосвалы с газовым двигателем;
- самосвалы на аккумуляторных батареях;
- дизель-троллейбусы и троллейно-аккумуляторные самосвалы;
- беспилотные карьерные автосамосвалы и автосамосвалы с дистанционным управлением.

Требуется создание полигона на базе действующего горнодобывающего предприятия по апробации указанных перспективных экологических технологий с вовлечением в проект российских профильных научных организаций.

VIII научно-практическая конференция с международным участием «Технология и безопасность буровзрывных работ на открытых и подземных разработках Урала»

5 октября 2021 г. на площадке Международного выставочного центра «Екатеринбург-ЭКСПО» в рамках IX Уральского горнопромышленного форума, выставки технологических новинок, образования и спецтехники «ГОРНОЕ ДЕЛО / URAL MINING'21», приуроченных к Году науки и технологий в Российской Федерации и к 30-летию Горнопромышленной ассоциации Урала, прошла VIII научно-практическая конференция с международным участием «Технология и безопасность буровзрывных работ на открытых и подземных разработках Урала», организованная Институтом горного дела УрО РАН (ИГД УрО РАН) и Ассоциацией «Взрывники Урала». В мероприятии приняли участие более 50 представителей из 27 организаций горного профиля. Взрывники-участники конференции стали лауреатами Уральской горной премии в 2021 году: Кантор Вениамин Хаимович, генеральный директор Научно-технической фирмы «Взрывтехнология» (г. Москва); Русских Александр Петрович, директор рудоуправления ПАО «Ураласбест», работавший в 2005–2008 гг. главным инженером, а в 2008–2021 гг. директором предприятия «Промтехвзрыв» (структурное подразделение ПАО «Ураласбест», г. Асбест); Овчаров

Юрий Евгеньевич, генеральный директор АО «Работы взрывные специальные» (г. Магнитогорск).

На конференции были заслушаны научно-технические доклады и сообщения по тематике взрывных работ. Внимания заслуживают доклады: Шукин Ю. Г., Арестов Д. А. (ООО НТЦ «Взрывобезопасность», г. Москва) – о повышении потенциальной энергии промышленных взрывчатых веществ; Котяшев А. А. (ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург), Русских А. П., Чистяков Н. А. (ПАО «Ураласбест», г. Асбест) – о применении электронных детонаторов для инициирования боевиков скважинных зарядов из эмульсионных взрывчатых веществ; Князев Д. Ю. (ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург) – о специальных взрывных работах по обрушению зданий невзрывчатыми материалами; Горинов С. А., Маслов И. Ю. (ООО «Глобал Майнинг Эксплозив - Раша», г. Москва) – об оценке эффективности импульса при взрыве цилиндрического заряда. Эти и другие материалы, представленные на конференции, будут опубликованы в первом квартале 2022 г. в 11-м совместном сборнике Ассоциации «Взрывники Урала» и ИГД УрО РАН «Технология и безопасность взрывных работ».

Ассоциацией «Взрывники Урала» и ИГД УрО РАН 6 октября было организовано выездное заседание в г. Асбест на предприятие ПАО «Ураласбест» (генеральный директор Козлов Юрий Алексеевич, главный инженер Салахияев Александр Григорьевич) для группы из 27 человек от 11 предприятий, где под руководством главного инженера Предприятия «Промтехвзрыв» Чистякова Н. А. и генерального директора Ассоциации «Взрывники Урала» Берсенева Г. П. проведены экскурсии на карьер, первый на Урале завод по изготовлению промышленных эмульсионных взрывчатых веществ «Порэммит», базисный склад взрывчатых материалов (ВМ), музей и учебный центр Уральского асбестового горно-обогатительного комбината. Обстоятельную информацию по экскурсионным объектам дали руководители предприятия «Промтехвзрыв» Чистяков Н. А. (по взрывным работам), Зотов И. Г. (по буровым работам), Великанов В. В. (по промышленным эмульсионным взрывчатым веществам), Чернухин И. О. (по хранению ВМ и механизации на складе ВМ), директор учебного комбината Бородулин Д. В. (по музею и учебному процессу).

На площадке учебного центра комбината фактически проведена вторая часть конференции, в рамках которой выступили: Русских А. П. (об истории становления и развития ПАО «Ураласбест»); Чистяков Н. А. (о направлениях работы в 2020–2022 гг. предприятия «Промтехвзрыв»); Берсенов Г. П. (о работе Ассоциации «Взрывники Урала»); Кичигин А. В. (о производстве промышленных эмульсионных взрывчатых веществ и механизации взрывных работ в компании НАО «НИПИГОРМАШ»); Арестов

Д. А. (о новых технологических разработках НТЦ «Взрывобезопасность»); Сударикова О. Н., исполнительный директор РООР «Союз строителей Урала» (о работе Союза в текущем периоде).

За заслуги в производственной деятельности по совершенствованию технологий буровзрывных работ (БВР) на предприятии и организации труда на объектах, связанных со взрывными работами, Ассоциацией «Взрывники Урала» почетными грамотами и ценными подарками были поощрены специалисты предприятия «Промтехвзрыв»: Чистяков Николай Анатольевич – главный инженер; Зотов Илья Григорьевич – зам. директора по БВР; Мехонцева Татьяна Николаевна – раздатчик ВМ; Ветюгов Андрей Владимирович – взрывник; Альтафов Динир Яхыйевич – взрывник; Сафин Руслан Радикович – горный мастер.

Участники конференции решили:

1. Продолжить выездные семинары (конференции, съезды) на предприятия с охватом передовых рабочих, инженерно-технических работников, научных сотрудников и участников по профильным направлениям.

2. Опубликовать материалы по проведенной VIII научно-практической конференции с международным участием «Технология и безопасность буровзрывных работ на открытых и подземных разработках Урала» в ежегодном сборнике «Технология и безопасность взрывных работ» (I квартал 2022 г.).

3. Обратиться в надзорные органы с рекомендациями о расширении пункта 57 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 3 декабря 2020 г. № 494 для специалистов взрывного дела, имеющих диплом горных инженеров или горных техников стран ближнего зарубежья – Беларуси, Казахстана, Киргизии, Узбекистана, Таджикистана и Армении.

4. Проработать вопрос изготовления низкодетонационных промышленных взрывчатых веществ на складе ВМ ПАО «Ураласбест» для Мариинского прииска и ряда предприятий Урала, а также других регионов РФ.

II Научно-практическая конференция «Геоэкотех»

07 октября 2021 г. Институтом горного дела УрО РАН в рамках IX Уральского горнопромышленного форума проведена XIV Всероссийская научно-практическая конференция «Геоэкотех» (GeoEcoTech-2021). Конференция «Геоэкотех» направлена на

рассмотрение новейших исследований в области разработки геотехнологических стратегий комплексного освоения рудных и нерудных месторождений и последующей реабилитации территорий с учетом особенностей переходных процессов, решая актуальнейшие проблемы недропользования, в том числе в посмайнинговом периоде. Цели конференции были обозначены организационным и программным комитетами: Анализ и обобщение опыта решения технологических и экологических проблем отработки природных и техногенных месторождений, определение перспективных направлений создания и развития комплексных эколого-ориентированных геотехнологий добычи и переработки твердых полезных ископаемых, методов и приемов контроля сохранения и окружающей среды и реабилитации нарушенных территорий, информационный обмен результатами фундаментальных и прикладных научных исследований и экспериментальных разработок.

На конференции были представлены результаты научных исследований, как перспективных так и внедренных на горно-добывающих предприятиях, в том числе комплексных геотехнологий добычи и переработки руды, радикально улучшающих экологическую безопасность освоения месторождений, создания искусственных геохимических барьеров на пути техногенных потоков от объектов размещения отходов, методические подходы к восстановлению земель после загрязнения, ликвидации нефтяных загрязнений, рекультивации загрязненных территорий предприятий минерально-сырьевого комплекса.

На сессии «Геотехнология» было заслушано 6 очных докладов, в которых рассмотрены вопросы геотехнологической стратегии комплексного освоения рудных и нерудных месторождений, повышение эффективности подземной геотехнологии жильных золоторудных месторождений, способы снижения потерь рудной мелочи при подземной разработке месторождений и др.

На сессии Геоэкология было заслушано 12 очных докладов, в которых рассмотрены вопросы дистанционного зондирования нарушенных территорий (в т.ч. анализ качества данных дистанционного зондирования Земли при моделировании аварий, использование гиперспектральных и мультиспектральных данных авиационных и космических аппаратов для изучения горнопромышленных территорий), обоснование мероприятий по минимизации воздействия кислых шахтных вод на гидросферу, методические вопросы оценки возможной деградации экосистемы при использовании промышленных отходов ГМК при ликвидации горных выработок, вопросы экономической оценки комплексной добычи и последующей реабилитации территорий (в т.ч. совершенствование методики экономической оценки долгосрочных

инвестиционных проектов, подход к исчислению экономического ущерба как фактора эффективности деятельности предприятий горно-промышленного комплекса)

Участники конференции решили считать важнейшими задачами:

- оказать организационную и финансовую поддержку межотраслевым проектам, реализуемым федеральными и региональными научно-образовательными центрами (НОЦ), направленным на предотвращение образования новых объектов (источников) негативного воздействия на окружающую среду/ликвидацию таких источников либо их безопасную консервацию, если они представляют собой минеральные ресурсы, пригодные к дальнейшему хозяйственному использованию;

- обратить особое внимание на текущее состояние добычи природного сырья с комплексным использованием ресурсов и ликвидацией накопленного негативного экологического вреда в РФ;

- привлечь внимание государственных и контролирующих органов к проблеме массового отсутствия экологически ориентированных технологий добычи ПМР, предотвращающих негативное воздействие на начальной стадии отработки месторождений.

Таблица 5

Участие сотрудников ИГД УрО РАН в научных мероприятиях

№	Ф.И.О.	Название доклада	Мероприятие
1	Д.т.н. Кравчук И.Л.	Секционный. Концепция и методы управления производственным риском на примере горнодобывающих предприятий	XXIX Международный научный симпозиум «Неделя горняка – 2021», Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва, 25-29 января 2021г.
2	Д.т.н. Андреева Л.И.	Секционный. Организационно-технические решения повышения эффективности ремонтной службы ГДП. Горные машины и оборудование	XXIX Международный научный симпозиум «Неделя горняка – 2021», Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва, 25-29 января 2021г.
3	Д.т.н. Андреева Л.И.	Секционный. Организационно-технические решения повышения эффективности ремонтной службы ГДП. Роботизированные технологии и механизация горных предприятий	XXIX Международный научный симпозиум «Неделя горняка – 2021», Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва, 25-29 января 2021г.
4	К.т.н. Неволлина Е.М.	Секционный. Концепция и методы управления производственным риском на примере горнодобывающих предприятий	XXIX Международный научный симпозиум «Неделя горняка – 2021», Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва, 25-29 января 2021г.
5	Проф., д.т.н. Корнилов С.В.	Пленарный. Об основных направлениях цифровизации и	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО

		геоинформационного обеспечения горного производства	РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
6	К.т.н. Барановский К.В.	Секционный. Отработка железорудного месторождения технологией с комбинированной закладкой	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
7	К.т.н. Сентябов С.В.	Мониторинг напряженно-деформированного состояния бетонной крепи стволов на Гайском месторождении	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
8	Никитин И.В.	Секционный. Особенности вскрытия и отработки жильных месторождений золота Северо-Восточного региона России	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
9	Соломсин Ю.М.	Секционный. Определение условий экономически эффективного применения подземных обогатительных комплексов при освоении глубокозалегающих железорудных месторождений	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
10	Шепель К.В.	Секционный. Оценка возможности иммобилизации цинка минеральными и органическими удобрениями	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
11	Чендырев М.А.	Секционный. Обоснование технологических параметров транспортирования горной массы карьерными наклонными канатными подъемниками	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
12	Черепанов В.А.	Секционный. К вопросу применения автопоездов на горных работах	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
13	Ефремов Е.Ю	Секционный. Изменение параметров уплотнения массива горных пород в области обрушения на длительных временных интервалах	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
14	Ногин С.А.	Секционный. Моделирование системы «горные выработки — крепь — вмещающие породы» в программной среде визуализации	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
15	Зуев П.И.	Секционный. Сейсмическая безопасность зданий и сооружений при подземной разработке	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
16	Шевченко М.Д.	Секционный. Применение гидрогеомеханических исследований для защиты	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО

		подземных горных выработок от опасных водопритоков	РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
17	Галин А.Н.	Секционный. Обработка региональной гидрогеологической информации с использованием инструментария ArcGIS (на примере Свердловской области и бассейна Дона)	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
18	Шапочкин Р.А.	Секционный. Применение методов геологической статистики при обработке режимной гидрогеологической информации (на примере цементных месторождений Сухого Лога)	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
19	Бузина Д.А.	Секционный. Использование гиперспектральных данных авиационных и космических аппаратов для изучения горнопромышленных территорий	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
20	Коптяков Д.А.	Секционный. Использование интерферометрии для идентификации и оценки быстропротекающих деформаций поверхности земли на примере Каракечинского угольного разреза	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
21	Собенин А.В.	Секционный. Оценка влияния вещественного состава ложа биологических прудков на очистку сточных вод предприятий горнометаллургического комплекса	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
22	Усманов А.И.	Секционный. Фиторемедитация земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
23	Смирнов А.Ю.	Секционный. Особенности использования данных дистанционного зондирования Земли (SRTM) для гидрогеологического моделирования в районах с расчлененным рельефом	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
24	Наволокина В.Ю.	Секционный. Обоснование мероприятий по минимизации воздействия кислых шахтных вод на гидросферу (на примере Левихинского медноколчеданного месторождения, Свердловская обл.)	XV Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы недропользования - 2021», ИГД УрО РАН, г. Екатеринбург, 09-11 февраля 2021г.
25	К.т.н. Славиковская Ю.О.	Секционный. Оценка возможности иммобилизации цинка минеральными и органическими удобрениями	Всероссийская школа-семинар «Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды», памяти Ф.Р. Реймерса и Н.Ф. Штильмарка, г. Пермь, 22-23 апреля 2021г.

26	Собенин А.В.	Секционный. Оценка влияния вещественного состава ложа биологических прудков на очистку сточных вод предприятий горнометаллургического комплекса	Всероссийская школа-семинар «Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды», памяти Ф.Р. Реймерса и Н.Ф. Штильмарка, г. Пермь, 22-23 апреля 2021г.
27	Усманов А.И.	Секционный. Фиторемедитация нефтезагрязненных земель с использованием мелиорантов	Всероссийская школа-семинар «Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды», памяти Ф.Р. Реймерса и Н.Ф. Штильмарка, г. Пермь, 22-23 апреля 2021г.
28	К.т.н. Антипин Ю.Г.	Секционный. Повышение эффективности подземной разработки месторождений бедных многокомпонентных руд	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
29	К.т.н. Смирнов А.А.	Секционный. Обоснование эффективности подэтажно- камерной системы разработки с твердеющей закладкой при освоении уральских медноколчеданных месторождений	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
30	К.т.н. Барановский К.В	Секционный. Совершенствование технологии очистной выемки при разработке мощных рудных месторождений	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
31	К.т.н. Рожков А.А	Секционный. Снижение потерь при переизмельчении руд в различных условиях подземной разработки.	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
32	Никитин И.В.	Секционный. Экономическая оценка долгосрочных инвестиционных проектов разработки месторождений подземным способом	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
33	Соломеин Ю.М.	Секционный. Обоснование эффективности подэтажно- камерной системы с закладкой при разработке медноколчеданных месторождений	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
34	Д.т.н. Балек А.Е.	Секционный. Оценка геодинамической активности породного массива на стадии проходки вскрывающих выработок	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
35	К.т.н. Харисов Т.Ф.	Секционный. Оценка предела прочности серпентинитов на сжатие с использованием регрессионного анализа	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
36	Глебов И.А.	Секционный. Обоснование параметров вскрытия глубоких	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и

		горизонтов карьеров крутонаклонными автосъездами	нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
37	К.т.н. Журавлев А.Г.	Секционный. Перспективные технологии транспортирования горной массы для глубоких карьеров	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
38	Черепанов В.А.	Секционный. Области применения автопоездов на горных работах	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
39	Коновалова Ю.П.	Секционный. Оценка состояния геологической среды с учетом геодинамических факторов при проектировании и строительстве объектов недропользования	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
40	Ефремов Е.Ю.	Секционный. Определение параметров разрыхления зоны обрушения на Северопесчанском месторождении	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
41	К.т.н. Усанов С.В.	Секционный. Влияние деформационных процессов на застройку подработанных территорий	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
42	Ногин С.А.	Секционный. Компьютерное моделирование шахтного ствола и вмещающего горного массива в программной системе сопровождения горных работ	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
43	Замятин А.Л.	Секционный. Геофизические исследования на подработанной территории	X Международная научно-техническая конференция «Инновационные геотехнологии при разработке рудных и нерудных месторождений», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
44	Чендырев М.А.	Секционный. Устройство нижнего загрузочного пункта скипового канатного наклонного карьерного подъёмника	XVII Международная научно-техническая конференция «Чтения памяти В.Р. Кубачека», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
45	Д.т.н. Андреева Л.И.	Секционный. Повышение результативности труда ремонтного и технологического персонала	XVII Международная научно-техническая конференция «Чтения памяти В.Р. Кубачека», УГГУ, г.Екатеринбург, 20-21 мая 2021г.
46	Д.т.н. Соколов И.В.	Пленарный. Методология обоснования подземной геотехнологии при комбинированной разработке глубокозалегающих рудных месторождений	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
47	Проф., д.т.н. Зотеев О.В.	Пленарный. Актуальные направления развития геомеханического обоснования параметров горнотехнических	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.

		систем при открытой, подземной и комбинированной геотехнологии	
48	К.т.н. Панжин А.А.	Секционный. Идентификация геодинамических движений по результатам геодезических мониторинговых измерений	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
49	К.г.-м.н. Сосновская Е.Л.	Секционный. Оценка сложности полей пригородных напряжений золоторудных месторождений Восточных Саян как основа обоснования технологических решений	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
50	К.т.н. Авдеев А.Н.	Секционный. Прогноз сроков безопасной службы горнокапитальных выработок в условиях длительного освоения месторождений и высокой агрессивности вод	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
51	Криницын Р.В.	Секционный. Комплексный метод оценки напряженно-деформированного состояния массива горных пород при комбинированной системе разработки	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
52	Селин К.В.	Секционный. Проблемы добычи богатых железных руд Яковлевского месторождения	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
53	К.т.н. Антипин Ю.Г.	Секционный. Изыскание эффективных технологических схем освоения переходной зоны железорудного месторождения «Малый Куйбас»	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
54	К.т.н. Барановский К.В	Секционный. Обоснование комбинированной отработки жильных золоторудных месторождений	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
55	К.т.н., Славиковская Ю.О.	Секционный. Классификация техногенных пустот недр с учетом направления использования ресурсного потенциала и наносимого ущерба окружающей среде	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
56	Никитин И.В.	Секционный. Методология обоснования подземной геотехнологии при комбинированной разработке глубокозалегающих рудных месторождений	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
57	К.т.н. Харисов Т.Ф.	Секционный. Создание прогнозной модели физико-механических свойств горных пород с помощью	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и

		программирования экспрессии генов	сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
58	К.т.н. Харисов Т.Ф.	Секционный. Выявление динамически активных блоковых структур в массивах горных пород	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
59	Глебов И.А.	Секционный. Обоснование параметров вскрытия глубоких горизонтов карьеров крутонаклонными автосъездами	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
60	К.т.н. Осипова И.А.	Секционный. Освоение сложноструктурных месторождений угля: новые технологические решения	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
61	К.т.н. Осипова И.А.	Секционный. Динамическая модель управления качеством угля сложноструктурных месторождений	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
62	Коптяков Д.А.	Секционный. Создание прогнозной модели физико-механических свойств горных пород	XI междунар. научно-техн. конференция «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр», ИПКОН РАН, МагТУ, г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.
63	К.т.н. Антонинова Н.Ю.	Секционный. Экологические проблемы размещения и утилизации твердых коммунальных отходов	XIX Уральская горнопромышленная декада, круглый стол «Проблемы размещения полигонов твердых коммунальных отходов», УГГУ, г.Екатеринбург, 19 мая 2021г.
64	К.т.н. Антонинова Н.Ю.	Секционный. Оценка возможности использования промышленных отходов при формировании геохимических барьеров	XIX Уральская горнопромышленная декада, интернет-конференция с международным участием «Проектное управление территориальными Природно-техногенными комплексами в условиях новых вызовов», УГГУ, г.Екатеринбург, 21 мая 2021г.
65	К.т.н. Барановский К.В.	Секционный. Современные технологии добычи жильных золоторудных месторождений	XIX Уральская горнопромышленная декада, международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам», УГГУ, г.Екатеринбург, 24 мая 2021г.
66	К.т.н. Рожков А.А.	Секционный. Исследование способов снижения выхода рудной мелочи при подземной разработке месторождений	XIX Уральская горнопромышленная декада, международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам», УГГУ, г.Екатеринбург, 24 мая 2021г.
67	Никитин И.В.	Секционный. Обоснование величины нормы дисконта и экологических платежей при	XIX Уральская горнопромышленная декада, международная научно-практическая конференция молодых

		оценке вариантов стратегии развития горных предприятий	ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам», УГГУ, г.Екатеринбург, 24 мая 2021г.
68	Соломеин Ю.М.	Секционный. Технико-экономическое обоснование технологии поэтажно-камерной выемки с твердеющей закладкой при отработке медноколчеданного месторождения	XIX Уральская горнопромышленная декада, международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам», УГГУ, г.Екатеринбург, 24 мая 2021г.
69	Бузина Д.А.	Секционный. Использование мультиспектральных и гиперспектральных данных авиационных и космических аппаратов для изучения горнопромышленных территорий	XIX Уральская горнопромышленная декада, международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам», УГГУ, г.Екатеринбург, 24 мая 2021г.
70	Усманов А.И.	Секционный. Использование местных природных сорбентов для связывания ионов тяжелых металлов	XIX Уральская горнопромышленная декада, международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам», УГГУ, г.Екатеринбург, 24 мая 2021г.
71	Галин А.Н.	Секционный. Влияние минералогического состава отвалов Левихинского рудника на качество подотвальных вод	XIX Уральская горнопромышленная декада, международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам», УГГУ, г.Екатеринбург, 24 мая 2021г.
72	Наволокина В.Ю.	Секционный. Эко-специалисты 21-го века: понимание новых вызовов и готовность к профессиональной деятельности в меняющейся информационной и технологической среде	XIX Уральская горнопромышленная декада, международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Уральская горная школа – регионам», УГГУ, г.Екатеринбург, 24 мая 2021г.
73	Проф., д.т.н. Корнилов С.В.	Пленарный. О системной оценке данных геоинформационного мониторинга для выбора стратегии экологически безопасного освоения природных техногенных месторождений	Всероссийская научно-техническая конференция «Цифровые технологии в горном деле», ГИ КНЦ РАН, г.Апатиты, 16-18 июня 2021г.
74	К.т.н. Панжин А.А.	Секционный. Идентификация и визуализация современных геодинамических движений	Всероссийская научно-техническая конференция «Цифровые технологии в горном деле», ГИ КНЦ РАН, г.Апатиты, 16-18 июня 2021г.
75	Чендырев М.А.	Секционный. Моделирование заполнения бункеров перегрузочных пунктов в системах транспорта	Всероссийская научно-техническая конференция «Цифровые технологии в горном деле», ГИ КНЦ РАН, г.Апатиты, 16-18 июня 2021г.
76	К.т.н. Осипова И.А.	Секционный. Построение индустриального графа для системы управления качеством добываемого угля	Всероссийская научно-техническая конференция «Цифровые технологии в горном деле», ГИ КНЦ РАН, г.Апатиты, 16-18 июня 2021г.
77	К.т.н. Осипова И.А.	Секционный. Сценарии цифровизации процесса угледобычи	Всероссийская научно-техническая конференция «Цифровые технологии в горном деле», ГИ КНЦ РАН, г.Апатиты, 16-18 июня 2021г.

78	Д.г-м.н. Рыбникова Л.С.	Секционный. Оценка состояния гидросферы природно-технических систем с использованием данных геоинформационного мониторинга (на примере бассейна р. Тагил, Средний Урал).	XXIII «Совещание по подземным водам Сибири и Дальнего Востока» с международным участием, г. Иркутск, 21-26 июня 2021г.
79	Смирнов А.Ю.	Секционный. Использование данных дистанционного зондирования Земли для создания геофильтрационных моделей территорий с расчлененным рельефом	XXIII «Совещание по подземным водам Сибири и Дальнего Востока» с международным участием, г. Иркутск, 21-26 июня 2021г.
80	Д.т.н. Андреева Л.И.	Секционный. Интегральная оценка деятельности ремонтного производства горнодобывающего предприятия	Конференция «Seymartec Mining. Эффективность горнодобывающей промышленности-2021», г. Нижний Тагил, 23-25 июня 2021г.
81	Чл.-корр. РАН Яковлев В.Л.	Пленарный. Особенности методологического подхода к решению проблем освоения месторождений твердых полезных ископаемых Северных и Северо-Восточных регионов России	VI Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная памяти чл.-корр. РАН Новопашина М.Д. «Геомеханические и геотехнологические проблемы эффективного освоения месторождений твердых полезных ископаемых северных и северо-восточных регионов России», ИГДС СО РАН, г. Якутск, 21-25 июня 2021г.
82	Проф., д.т.н. Корнилов С.В.	Секционный. Об основных направлениях цифровизации и геоинформационного обеспечения горного производства	VI Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная памяти чл.-корр. РАН Новопашина М.Д. «Геомеханические и геотехнологические проблемы эффективного освоения месторождений твердых полезных ископаемых северных и северо-восточных регионов России», ИГДС СО РАН, г. Якутск, 21-25 июня 2021г.
83	К.т.н. Осипова И.А.	Секционный. Построение индустриального графа для системы управления качеством добываемого угля	XVI Международная конференция по открытой и подводной добыче полезных ископаемых, г. Варна, Болгария, 06-10 сентября 2021г.
84	К.т.н. Осипова И.А.	Секционный. Сценарии цифровизации процесса угледобычи	XVI Международная конференция по открытой и подводной добыче полезных ископаемых, г. Варна, Болгария, 06-10 сентября 2021г.
85	К.т.н. Панжин А.А.	Пленарный. Диагностика изменения напряженно-деформированного состояния массива при землетрясении в районе г. Катав-Ивановск	IV Всероссийская научная конференция «Геодинамические процессы и природные катастрофы», ИМГиГ ДВО РАН, г. Южно-Сахалинск, 06-10 сентября 2021г.
86	Д.т.н. Соколов И.В.	Научно-популярная лекция. Комплексная инновационная геотехнология подземной добычи и переработки высокоценного кварца	Дни науки УрО РАН в Челябинской области, ЮУрГУ г. Челябинск, 09-10 сентября 2021г.
87	Д.т.н. Андреева Л.И.	Секционный. Продление ресурса деталей и узлов горных машин с помощью антиадгезионных материалов	Конференция «Современные направления и перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении 2021» (ICMTMTE 2021),

			СевГУ, МИСиС, г.Севастополь, 06-10 сентября 2021г.
88	Чендырев М.А.	Секционный. Использование канатных наклонных карьерных подъёмников для транспортировки горной массы на глубоких карьерах	Международная научно-практическая конференция «Горнодобывающая промышленность в 21 веке: вызовы и реальность», Якутнипроалмаз, г. Мирный, 15-16 сентября 2021г.
89	К.т.н. Невolina Е.М.	Секционный. Возможности компетентностного подхода к подготовке персонала горнодобывающего предприятия в области обеспечения безопасности производства	Международная научно-практическая конференция «Горнодобывающая промышленность в 21 веке: вызовы и реальность», Якутнипроалмаз, г. Мирный, 15-16 сентября 2021г.
90	К.т.н. Славиковская Ю.О	Секционный. Экономическая оценка экологических ущербов	Научный семинар «Оценка эколого-экономических ущербов», ИЭУрО РАН, г.Екатеринбург, 29 сентября 2021г.
91	К.т.н. Панжин А.А.	Пленарный. Современные проблемы геомеханики и геодинамики	Всероссийская научная конференция «Геодинамика и напряженное состояние недр Земли», ИГД СО РАН, г.Новосибирск 04-08 октября 2021г.
92	Д.т.н. Соколов И.В.	Пленарный. Наука-производство-образование: задачи Уральского горнопромышленного Форума	IX Уральский горнопромышленный Форум, ИГД УрО РАН, МВЦ Екатеринбург-Экспо, г.Екатеринбург, 05-07 октября 2021г.
93	К.т.н. Глебов А.В.	Пленарный. Уральские горнопромышленные съезды – 30 лет на службе горняков Урала	IX Уральский горнопромышленный Форум, ИГД УрО РАН, МВЦ Екатеринбург-Экспо, г.Екатеринбург, 05-07 октября 2021г
94	Проф., д.т.н. Корнилов С.В.	Пленарный. Горнопромышленной ассоциации Урала – 30 лет	IX Уральский горнопромышленный Форум, ИГД УрО РАН, МВЦ Екатеринбург-Экспо, г.Екатеринбург, 05-07 октября 2021г
95	Проф., д.т.н. Корнилов С.В.	Секционный. Проблемы масштабного полезного и безопасного использования дренажных вод (на примере Северо-уральских бокситовых рудников)	IX Уральский горнопромышленный Форум, ИГД УрО РАН, МВЦ Екатеринбург-Экспо, г.Екатеринбург, 05-07 октября 2021г
96	К.т.н. Глебов А.В.	Пленарный. К вопросу доначисления НДС горнопромышленникам, разрабатывающим месторождения неметаллического сырья	IX Уральский горнопромышленный Форум, Заседание Горно-металлургического Совета УрФО: «Актуальные проблемы горно-металлургического комплекса Уральского Федерального округа в области промышленной безопасности, проектирования и налогообложения». ИГД УрО РАН, МВЦ Екатеринбург-Экспо, 05 октября 2021г.
97	К.т.н. Мельник В.В.	Пленарный. Основные направления исследований отдела геомеханики ИГД УРО РАН	Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
98	К.т.н. Панжин А.А.	Секционный. Геодинамический мониторинг на объектах недропользования	Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.

99	Криницын Р.В.	Секционный. Исследование параметров поля напряжений «МалоТулукеевского» месторождения	Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
100	Селин К.В.	Секционный. Оценка параметров напряженно-деформированного состояния в осушенном массиве Яковлевского рудника	Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
101	К.т.н. Авдеев А.Н.	Секционный. Естественное напряженно-деформированное состояние массива горных пород Майского золоторудного месторождения	Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
102	К.г.-м.н. Сосновская Е.Л	Секционный. Косвенные методы определения коэффициента крепости горных пород	Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
103	Озорнин И.Л.	Секционный. Оценка напряженно-деформированного состояния крепи шахтных стволов и окружающего массива горных пород в сложных горно-геологических и геомеханических условиях	Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
104	Д.т.н. Балек А.Е.	Секционный. Оценка напряженно-деформированного состояния при проходке горных выработок	Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
105	К.т.н. Харисов Т.Ф.	Секционный. Исследование и прогноз геомеханического состояния массива в зоне влияния очистных работ	Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
106	Усанова А.В.	Секционный. Обнаружение изменений земной поверхности на основе космических снимков	Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
107	Усанов С.В.	Секционный. Обеспечение безопасной жизнедеятельности в зоне опасных деформационных процессов	Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
108	Коновалова Ю.П.	Секционный. Роль циклической составляющей современных геодинамических движений в вопросах обеспечения безопасности объектов недропользования	Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
109	Ногин С.А.	Секционный. Решение задачи моделирования в среде визуализации и сопровождения горных работ Mineframe"	Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
110	К.т.н. Далатказин Т.Ш.	Секционный. Опыт тампонирующего шахтного ствола в условиях проявления современной геодинамической активности	Научно-практическая конференция «Геомеханика в горном деле», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
111	Ефремов Е.Ю.	Секционный. Исследование фильтрационного режима зоны	Национальная научно-техническая конференция «Рудная геология,

		обрушения Соколовского месторождения	геофизика, инженерная геология и гидрогеология» УГГУ, ИГФ УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
112	Коновалова Ю.П.	Секционный. Учет геодинамических факторов при проектировании и строительстве объектов недропользования	Национальная научно-техническая конференция «Рудная геология, геофизика, инженерная геология и гидрогеология» УГГУ, ИГФ УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
113	Д.г-м.н. Рыбникова Л.С	Секционный. Оценка гидрогеоэкологического состояния окружающей среды и разработки рекомендаций по минимизации негативного воздействия на гидросферу в районе расположения отработанного Левихинского рудника	Национальная научно-техническая конференция «Рудная геология, геофизика, инженерная геология и гидрогеология» УГГУ, ИГФ УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
114	Д.г-м.н. Рыбникова Л.С	Секционный. Гидрогеологическое обоснование безопасности отработки Яковлевского железорудного месторождения (КМА)	Национальная научно-техническая конференция «Рудная геология, геофизика, инженерная геология и гидрогеология» УГГУ, ИГФ УрО РАН, г.Екатеринбург, 06-07 октября 2021г.
115	Черепанов В.А.	Секционный. Технологические требования к автопоездам при разработке месторождений полезных ископаемых	XVI Всероссийская научно-практическая конференция с зарубежным участием «Проблемы геотехники и горное машиностроение», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 05 октября 2021г.
116	Черепанов В.А.	Секционный. Вызовы и решения в развитии технологий транспортирования горной массы для глубоких карьеров	XVI Всероссийская научно-практическая конференция с зарубежным участием «Проблемы геотехники и горное машиностроение», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 05 октября 2021г.
117	К.т.н. Антипин Ю.Г.	Секционный. Исследования влияния показателей извлечения на эффективность подземной отработки месторождений бедных комплексных руд	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
118	К.т.н. Барановский К.В.	Секционный. Повышение эффективности подземной геотехнологии жильных золоторудных месторождений	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
119	К.т.н. Рожков А.А.	Секционный. Систематизация способов снижения потерь рудной мелочи при подземной разработке месторождений	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
120	К.т.н. Антонинова Н.Ю.	Секционный. Оценка возможной деградации экосистемы при использовании промышленных отходов ГМК при ликвидации горных выработок	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
121	К.т.н., Славикова Ю.О.	Секционный. Оценка возможности иммобилизации цинка минеральными и органическими удобрениями	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
122	Шубина Л.А.	Секционный. О выборе направлений реабилитации	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием

		территорий размещения промышленных отходов ГМК	«ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
123	Никитин И.В.	Секционный. Совершенствование методики экономической оценки инвестиционных проектов по разработке рудных месторождений подземным способом	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
124	Соломеин Ю.М.	Секционный. Обоснование эффективности поэтажно-камерной системы разработки с твердеющей закладкой при освоении уральских медноколчеданных месторождений	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
125	Д.г-м.н. Рыбникова Л.С.	Секционный. Обоснование мероприятий по минимизации воздействия кислых шахтных вод на гидросферу (на примере Левихинского медноколчеданного месторождения, Свердловская обл.)	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
126	Галин А.Н.	Секционный. Влияние минералогического состава отвалов Лёвихинского рудника на качество подотвальных вод	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
127	Шапочкин Р.А.	Секционный. Оценка влияния разработки месторождений цементного сырья на гидрогеологические условия (на примере Сухоложских месторождений среднего Урала)	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
128	Бузина Д.А.	Секционный. Использование гиперспектральных и мультиспектральных данных авиационных и космических аппаратов для изучения горнопромышленных территорий	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
129	Смирнов А.Ю.	Секционный. Особенности использования данных дистанционного зондирования Земли (SRTM) для гидрогеологического моделирования в районах с расчлененным рельефом	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
130	Собенин А.В.	Секционный. Оценка влияния вещественного состава ложа биологических прудков на очистку промышленных сточных вод	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
131	Усманов А.И.	Секционный. Исследование влияния торфо-диатомитового мелиоранта на формирование устойчивого травяного покрова при рекультивации нарушенных земель	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
132	Коптяков Д.А.	Секционный. Поиск и определение оползня на угольном разрезе Кара-Кече с помощью космоснимков Sentinel-1	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.

133	Наволокина В.Ю.	Секционный. Обоснование мероприятий по минимизации воздействия кислых шахтных вод на гидросферу (на примере Левихинского медноколчеданного месторождения, Свердловская обл.)	Всероссийская научно-техническая конференция с международным участием «ГеоЭкоТех – 2021», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 06 октября 2021 г.
134	К.т.н. Котяшев А. А.	Секционный. О применении электронных детонаторов для инициирования боевиков скважинных зарядов из эмульсионных взрывчатых веществ	VIII научно-практическая конференция с международным участием «Технология и безопасность буровзрывных работ на открытых и подземных разработках Урала», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 05 – 06 октября 2021г.
135	К.т.н. Берсенов Г.П.	Секционный. Об истории возникновения и развития Ассоциации «Взрывники Урала»	VIII научно-практическая конференция с международным участием «Технология и безопасность буровзрывных работ на открытых и подземных разработках Урала», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 05 – 06 октября 2021г.
136	Князев Д.Ю.	Секционный. О специальных взрывных работах по обрушению зданий невзрывчатыми материалами	VIII научно-практическая конференция с международным участием «Технология и безопасность буровзрывных работ на открытых и подземных разработках Урала», ИГД УрО РАН, г.Екатеринбург, 05 – 06 октября 2021г.
137	Д.т.н. Андреева Л.И.	Секционный. Профилактика отказов горных машин, диагностика технического состояния подземных горнотранспортного оборудования	VII Международная научно-практическая конференция «Горная и нефтяная электромеханика-2021», ПНИПУ, г.Пермь, 19-21 октября 2021г.
138	К.э.н. Лапаева О.А	Секционный. Развитие нормирования труда работников угледобывающих предприятий: субъектно-деятельностный подход	V Научные чтения профессоров и докторантов «Научная организация труд: история, современность, перспективы», УрГЭУ, г.Екатеринбург, 26-30 октября 2021г.
139	К.э.н. Лапаева О.А	Секционный. Формирование и реализация социально-экономической концепции развития нормирования труда для обеспечения достойного труда работникам угледобывающих предприятий	V Научные чтения профессоров и докторантов «Научная организация труд: история, современность, перспективы», УрГЭУ, г.Екатеринбург, 26-30 октября 2021г.
140	К.г-м.н. Рыбников П.А.	Секционный. Особенности дешифрирования объектов горнопромышленных территорий на аэрофотоснимках и космических снимках	Всероссийская научно-практическая конференция «Агротехнологии 21 века». г.Пермь, 16-18 ноября 2021г.
141	Д.г-м.н. Рыбникова Л.С	Секционный. Состав техногенных отходов отработанного Левихинского медноколчеданного рудника	V конгресс с международным участием и конференции молодых ученых «Техноген-2021», Имет УрО РАН, г.Екатеринбург, 23-26 ноября 2021г.
142	Шубина Л.А.	Секционный. Проблемы комплексного извлечения и использования сырья из техногенных образований Свердловской области и методические основы	V конгресс с международным участием и конференции молодых ученых «Техноген-2021», Имет УрО РАН, г.Екатеринбург, 23-26 ноября 2021г.

		реабилитации территорий их размещения	
143	К.т.н. Глебов А.В.	Пленарный. О доначислении НДС горнопромышленникам, разрабатывающим месторождения неметаллического сырья	VI Налоговый форум Свердловской области «Налоги в цифровой экономике», г.Екатеринбург, 24-25 ноября 2021г.
144	Д.т.н. Андреева Л.И.	Секционный. Повышение эффективности эксплуатации и ремонта горнотранспортного оборудования на основе стандартизации процессов	Инновационные технологии в горной добыче, Intekprom Mining (ООО «Интекпром»), г. Екатеринбург, 04 декабря 2021г.
145	К.т.н. Неволлина Е.М.	Секционный. Проблемы обеспечения безопасности производства горнодобывающих предприятий, связанные с компетенциями и компетентностью работников	Инновационные технологии в горной добыче, Intekprom Mining (ООО «Интекпром»), г. Екатеринбург, 04 декабря 2021г.

4. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБЪЕКТАХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Институт горного дела УрО РАН в 2021 году вел работу по защите объектов интеллектуальной собственности.

Получен охранный документ:

1. Патент на изобретение № 2757883 «Способ подземной разработки крутопадающих мощных рудных тел», опубликовано 22.10.2021 г., Бюл. № 30, авторы: Соколов Игорь Владимирович, Антипин Юрий Георгиевич, Никитин Игорь Владимирович, Соломеин Юрий Михайлович.

5. ИНФОРМАЦИЯ О МЕЖДУНАРОДНОМ СОТРУДНИЧЕСТВЕ

Институт горного дела УрО РАН (ИГД УрО РАН) имеет традиционные научно-технические взаимосвязи с горнодобывающими предприятиями Казахстана, которые в современной обстановке приобрели характер международного сотрудничества. В настоящее время для обеспечения эффективного сотрудничества Институтом создан в г. Астана (ныне Нур-Султан) филиал. Филиал аккредитован как субъект научной и научной технической деятельности Республики Казахстан, получена генеральная лицензия на право ведения работ, связанных с проектированием объектов недропользования на территории Казахстана. Основным партнером Института выступает ТОО «Научно-исследовательский инжиниринговый центр ERG» (ТОО «НИИЦ ERG») г. Астана, представляющий научные интересы Евразийской группы (ERG), объединяющей крупнейшие промышленные компании Казахстана.

По проблемам геомеханики Институтом проводятся исследования на следующих предприятиях Республики Казахстан:

- АО «ССГПО», Соколовское, Сарбайское, Качарское РУ
- АО «ТНК «Казхром», Донской ГОК
- АО «Шубарколь Комир»
- АО «Костанайские минералы», Джетыгаринский ГОК.

Институтом внедряется инновационная технология диагностики геомеханического состояния массива горных пород в районе недропользования.

Институт сотрудничает с «Карагандинским государственным техническим университетом» по подготовке высококвалифицированных кадров (PhD докторантура), ведет консультации докторантов по специальностям «6D070700 – Горное дело» и «6D074900 – Маркшейдерское дело».

Институтом горного дела УрО РАН ведется активная работа по составлению планов взаимодействия с белорусскими НИИ и заводом «БЕЛАЗ» (выпускает карьерные автосамосвалы) по реализации Соглашения о сотрудничестве Национальной академии наук Беларуси, Уральского отделения Российской академии наук и Академии наук республики Саха (Якутия) в области создания новой техники и технологии для освоения районов Крайнего Севера. По предложению Уральского отделения РАН ИГД УрО РАН выполняет научно-методическое обеспечение и координацию исследовательских работ по реализации данного соглашения.

В 2021 году заключено и выполнялось 8 соглашений о сотрудничестве с зарубежными научными и образовательными организациями, а также горнодобывающими предприятиями Республики Казахстан (табл. 6).

Таблица 6

Международные соглашения ИГД УрО РАН 2020 года

№	Название соглашения (договора, проекта, программы)	Дата подписания, срок действия	Страна	Партнер (город, организация)	Предмет, тема соглашения
1	Договор № PCC/KZC-DGOK/20-32901/28/20	20.05.20 – 31.12.21	Казахстан	АО «ТНК «Казхром», г. Хромтау	Исследование состояния крепи ствола «Вентиляционный» и приконтурного массива пород при проведении тампонажных работ и откачки воды из затопленной его части ниже гор. - 640 м
2	Договор № PCC/KZC-DGOK/20-251896-41/20	04.08.20 – 29.09.21	Казахстан	АО «ТНК «Казхром», г. Хромтау	Выполнение научно-исследовательской работы по проведению геомеханических исследований по определению закономерностей развития напряженно-деформированного состояния приконтурного массива и крепи ствола «Скиповой» в процессе его строительства до отметки минус 813, 124 м на шахте «10-летия независимости Казахстана» Донского ГОКа - филиала АО «ТНК «Казхром»
3	Договор № PCC/KZC-DGOK/21-0640/22/21	15.03.21 - 14.06.21	Казахстан	АО «ТНК «Казхром», г. Хромтау	Исследование гидрогеологических и геомеханических особенностей массива горных пород на площадке КС-5 и разработка технологического регламента по водоподавлению в стволе «Скиповой» 10-летия независимости Казахстана
4	Договор №PCC/KZC-DGOK/21-0800/33/21	08.04.21 - 08.09.21	Казахстан	АО «ТНК «Казхром», г. Хромтау	Исследование и прогноз развития геомеханической ситуации в массиве горных пород в границах

					влияния очистных работ на гор. -480м в осях 20-28 при использовании системы разработки на шахте «ДНК» Донского ГОК-а
5	Договор №PCC/KZC-DGOK/21-1013-42/21	17.05.21 - 31.12.21	Казахстан	АО «ТНК «Казхром», г. Хромтау	Исследование деформаций земной поверхности в зоне влияния горных работ месторождения Миллионное и Западная залежь для обоснования безопасности эксплуатации проектируемого дорожного сообщения между промплощадками 2-й очереди шахты «10-летия независимости Казахстана» и ствола «Северный Вентиляционный»
6	Договор № И-04/21-0013-47/21	26.05.21 - 31.12.21	Казахстан	ТОО «ИГД Казахстан»	Исследование и мониторинг процесса сдвижения на шахте Соколовская
7	Договор № 64/21	14.09.21 - 28.02.22	Казахстан	ТОО «ШАХТБАУ КАЗАХСТАН»	Исследование методом лазерного сканирования и создание 3D модели выработок горизонта - 480 метров шахты «10-летия независимости Казахстана»
8	Договор № PCC/KZC-AU/21-3250/66/21	28.09.21 - 25.02.22	Казахстан	АО «ТНК «Казхром», г. Хромтау	Разработка технологического регламента на строительство ствола «Воздухоподающий» 2 очередь строительства шахты «10-летия независимости Казахстана» «Донского ГОКа -филиала АО «ТНК «Казхром»

Для участия в международных мероприятиях сотрудники Института в 2021 году не выезжали в зарубежные командировки в связи с эпидемиологическими ограничениями.

Для участия в научно-технических совещаниях, проведения полевых геофизических и инженерно-геологических исследований, выполнения уставной деятельности Филиала в Республике Казахстан было выполнено 30 выездов в зарубежные командировки в г. Рудный, ССГПО и г. Хромтау, Донской ГОК.

Сотрудники Института активно участвуют в международных научных союзах и их органах управления: 11 человек являются членами ассоциации International Society of Rock Mechanics (ISRM), National Group of Russia; имеются представители (чл.-корр.

Яковлев В.Л.) в Наблюдательном совете по горному делу в Арктике (Канада, США, Дания, Норвегия, Россия); Международной ассоциация Европейского Союза (INTAS), (г. Брюссель, Бельгия); Ассоциации Средиземноморских стран (SEE-ERA.NET).

В рамках оценки качества специалистов высшей квалификации ИГД УрО РАН направляет отзывы на кандидатские и докторские диссертации, подготовленные в Республиках Казахстан и Узбекистан.

6. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И РАБОТЕ НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ

Редакционно-издательская деятельность в 2021 г. осуществлялась согласно утвержденному плану.

Издается ежеквартально электронный сетевой рецензируемый сборник научных статей «Проблемы недропользования», размещаемый на сайте <http://trud.igduran.ru> и в системе научной электронной библиотеки E-Library (РИНЦ) и в международной базе данных DOI. Общее количество статей - 52. Свидетельство о государственной регистрации Эл № ФС77-56413, ISSN 2313-1586.

В 2021 году на обслуживание в библиотеке ИГД зарегистрировано на абонементе и в читальном зале 86 читателей, в т.ч. зарегистрировано 10 новых пользователей библиотеки. Количество посещений за год составило 1530 единиц, из них 285 обращений было посредством средств коммуникации: телефон и электронная почта. Научные сотрудники так же обращались к электронным ресурсам таким как: Springer Nature, Elsevier scopus, Elsevier sciencedirect, НЭБ РФ и др., количество обращений составило 11292 единицы. Выдача литературы на абонементе и в читальном зале (книги, периодические издания (отечественные и зарубежные), отчеты, авторефераты, диссертации, переводы, труды ИГД и других организаций т.д.) составила 1067 экземпляров.

Для предоставления информации по запросам читателей проводилась работа по расширенному поиску необходимой литературы через электронные базы данных, сводные электронные каталоги, чрез обращения в научные организации и различные библиотеки, через поисковую систему интернет. Для 8 сотрудников института необходимая информация была найдена и предоставлена через фонды других библиотек, таких как: ЦНБ, УГГУ, посредством интернета.

Проводилась работа по предоставлению информации для различных организаций, таких как: НТБ ИГД СО РАН г. Якутск, ЦНБ УрО РАН, УГГУ, СОУНБ, Институт математики и механики УрО РАН.

По обращениям из ЦНБ УрО РАН принято 73 заявки. Информация подобрана, отсканирована и передана по электронной почте. Общее количество отсканированного материала из различных профильных периодических изданий составило 544 страницы.

Сотрудники библиотеки провели перерегистрацию читателей с предъявлением всей выданной им литературы (по разным причинам не прошли перерегистрацию 4

человека). В течение года с «должниками» проводилась работа. Часть отсутствующих на момент перерегистрации ресурсов предоставлена читателями.

За прошедший год проведена работа по книгообмену. Из обменного фонда библиотеки были отправлены книги в ИГД им. Кунаева Библиотека Казахстан, ГИ КНЦ Библиотека, ИГД ДВО РАН Хабаровск, ИГД СО РАН НТБ Якутск, ИГД СО РАН НБ Новосибирск, Библиотека РАН СПб, ГПНТБ СО РАН. Отправлен 21 экземпляр книг из обменного фонда.

В 2021 году началась работа по отбору и подготовке научно-технической документации ИГД (отчеты о НИР, заключения, проекты и т.п.) для предоставления в Федеральное казенное учреждение «Российский государственный архив в г. Самаре». За отчетный год было отобрано по электронной базе «Отчеты о НИР», подготовлено и отправлено в г. Самара 499 экземпляров документов.

В прошедшем году организовано 16 выставок новых поступлений. Из них 4 выставки новых книг (92 экз. книг и брошюр) и 12 ежемесячных выставок новых поступлений периодики – представлено 87 экземпляров. Организовано 14 новых тематических выставок и пополняются 6 постоянных тематических выставки (см. приложение 1). Количество документов на тематических выставках составило 321 экземпляр. Общее количество документов на выставках составило 500 единиц.

Регулярно, по мере выхода, пополняются постоянно действующие выставки монографий сотрудников института, сборников материалов различных конференций Института, постоянно действуют выставки «Уголок ученого» (28 заметок), «Экспресс-информация» с информацией о новых поступлениях от ЦНБ и ИГД, новые нормативные документы.

В компьютерном варианте ведется база данных печатных работ сотрудников и список статей об Институте и его сотрудниках (за год внесено 8 записей). За 2020 год сотрудниками Института опубликовано более 100 печатных трудов.

За отчетный период в библиотеку поступило 372 разовых запроса (справок). Выполнено по запросам пользователей 285 библиографических, фактографических, тематических, уточняющих справок, списков по темам, а также подбор информации по печатным работам сотрудников в автоматизированном режиме.

Аспирантам и соискателям оказывается помощь в подборе литературы. Составлены списки литературы, имеющейся в библиотеке, в помощь аспирантам по философии, иностранному языку и по специальностям горного профиля. Научным сотрудникам оказывается помощь с присвоением УДК и осуществляется проверка библиографических списков, составленных к диссертациям, авторефератам, отчетам,

монографиям, статьям в журналы, в сборники трудов, в издания материалов конференций.

Проводится работа по комплектованию фонда. Фонд библиотеки пополнялся подписными изданиями через агентство ООО «Урал-Пресс Запад». В фонд библиотеки поступило 15 названий периодических изданий по горным и смежным областям. Всего поступило 87 экз. периодических изданий, в том числе периодические издания поступили в дар от сотрудников и организаций.

В 2021 году фонд библиотеки поступила литература из издательств «Горная книга», «Знание», «Инфра-Инженерия», «ИПКОН» и др. В издательстве «Горная книга», закуплено 54 названия литературы по профилю. Всего поступило в фонд библиотеки 92 экземпляра книг и брошюр.

Налажен книгообмен с библиотеками институтов горного профиля. Книги и периодические издания поступают в фонд научной библиотеки в качестве дара от сотрудников института после различных конференций, семинаров, совещаний, организаций, авторов изданий, а также через обменный фонд из других библиотек. В 2021 году в фонд библиотеки поступило из других организаций 11 экземпляров книг в дар, из таких как: ИГД ДВО РАН Хабаровск, ГИ КНЦ РАН г. Апатиты, ИПКОН РАН, УГГУ, ИГД СО РАН НБ Новосибирск, «Якутнипроалмаз» г. Мирный, Институт истории и археологии.

Фонд библиотеки на декабрь 2021 года составляет 91534 экземпляра. В его состав входят:

- основной фонд;
- фонд депозитарного хранения (с 1940-х годов выпуска);
- фонд уникальных изданий по горному делу и геологии;
- фонд зарубежных периодических изданий, выходящих в свет с 1918 года;
- фонд отечественных периодических изданий, выходящих в свет с 1827 года.

На основании Федерального Закона №114-ФЗ от 25 июля 2002 г. «О противодействии экстремистской деятельности» в библиотеке регулярно проводится работа по сверке фонда с Федеральными списками экстремистских материалов. В фонде библиотеки данных материалов не выявлено.

7. ИНФОРМАЦИЯ ОБ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Институтом горного дела УрО РАН проведены работы по экспертизе промышленной безопасности ряда горнодобывающих предприятий Урала. Область экспертизы: проектные решения по горнодобывающим предприятиям; по нормативным документам; на подвижной состав горнотранспортного оборудования; на буровзрывные работы; на параметры ведения горных работ; на защиту рудников от затопления и охрану подрабатываемых объектов от вредного влияния горных работ.

Периодически производится инструментальный (неразрушающий) контроль состояния карьерных автосамосвалов и думпкаров с использованием ультразвукового дефектоскопа ЕРОСН-4 и толщиномера, а также визуально-измерительного контроля. Выполнены необходимые расчеты остаточного ресурса и подготовлены обоснованные заключения о возможности продления сроков службы средств карьерного транспорта.

Ряд квалифицированных специалистов Института аттестованы в качестве экспертов Министерства образования и науки РФ (Федеральный реестр экспертов технической сферы Минобрнауки РФ), РНФ (Российский научный фонд), эксперта при осуществлении федерального государственного надзора за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр, эксперта по разработке проектной документации по линии МПР РФ.

. В 2021 году проведены экспертизы заявок по Конкурсу на получение грантов Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых, отчетов по выполняемым проектам, отчеты ведущих научных школ РФ, проектов планов научных работ и проектов тематик научных исследований, включаемых в планы научных работ научных организаций и образовательных организаций высшего образования. Также сотрудники ИГД УрО РАН проводят экспертизы статей, поступающие для публикации в ведущие российские журналы по проблемам недропользования, в том числе журналы, индексируемые в системах Web of Science и Scopus.

8. СВЕДЕНИЯ О НАУЧНЫХ ПРЕМИЯХ И НАГРАДАХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ

В 2021 году сотрудники института за весомый вклад в решение фундаментальных и прикладных научных проблем награждены рядом наград и премий.

Сведения о наградах сотрудников ИГД в области науки, техники и технологий приведены в табл. 7.

Таблица 7

Премии и награды в области науки, техники, технологий и образования

№	Ф.И.О.	Должность	Вид награды
1	Яковлев Виктор Леонтьевич	Чл.-корр. РАН, проф., д.т.н., г.н.с. Аналитического сектора	Золотая медаль Академии наук Республики Саха (Якутия) за цикл работ по разработке стратегии научных основ освоения месторождений полезных ископаемых в условиях криолитозоны. Постановление Президиума Академии наук Республики Саха (Якутия) № 20 от 25 марта 2021г.
2	Панжин Андрей Алексееви	К.т.н., Ученый секретарь	Почетная грамота Минобрнауки России за значительные заслуги в сфере науки и многолетний добросовестный труд. Приказ от 18.05.2021г. № 347 к/н
3	Панжин Андрей Алексеевич	К.т.н., Ученый секретарь	Благодарность Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному Надзору за научно-методическое сопровождение разработки Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов» (зарегистрированы Минюстом России 18.12.2020 № 61603).
4	Зотеев Олег Вадимович	Проф, д.т.н., в.н.с. лаборатории геодинамики и горного давления	Благодарность Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному Надзору за научно-методическое сопровождение разработки Федеральных норм и правил в области промышленной

			безопасности «Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов» (зарегистрированы Минюстом России 18.12.2020 № 61603).
5	Арбузова Светлана Александровна	Помощник директора	Почетная грамота Главы Екатеринбурга за многолетний добросовестный труд, высокий профессионализм и в связи с Всемирным днем науки за мир и развитие. Постановление №211-г от 19.11.2021г.
6	Коновалова Юлия Павловна,	С.н.с. лаборатории сдвижения горных пород	Почетная грамота Главы Екатеринбурга за многолетний добросовестный труд, высокий профессионализм и в связи с Всемирным днем науки за мир и развитие. Постановление №211-г от 19.11.2021г.
7	Озорнин Иван Леонидович	Зав. лабораторией геомеханики подземных сооружений	Почетная грамота Главы Екатеринбурга за многолетний добросовестный труд, высокий профессионализм и в связи с Всемирным днем науки за мир и развитие. Постановление №211-г от 19.11.2021г.
8	Гущин Александр Михайлович	Электромонтер телефонной связи	Благодарственное письмо Главы Екатеринбурга за высокий профессионализм и в связи с Всемирным днем науки за мир и развитие. Постановление №211-г от 19.11.2021г.
9	Сосновская Елена Леонидовна	К.г-м.н., с.н.с. лаборатории геодинамики и горного давления	Благодарственное письмо Администрации города Екатеринбурга за высокий уровень профессионального мастерства и в связи с Всемирным днем науки за мир и развитие. Распоряжение № 27/46/0134 от 10.11.2021г.
10	Рожков Артем Андреевич	К.т.н., с.н.с. лаборатории подземной геотехнологии	Благодарственное письмо Администрации города Екатеринбурга за высокий уровень профессионального мастерства и в связи с Всемирным днем науки за мир и развитие. Распоряжение № 27/46/0134 от 10.11.2021г.
11	Волкова Виктория Артеровна	Ведущий бухгалтер	Благодарственное письмо Администрации города Екатеринбурга за высокий уровень профессионального мастерства и в

			связи с Всемирным днем науки за мир и развитие. Распоряжение № 27/46/0134 от 10.11.2021г.
12	Замятин Алексей Леонидович	Н.с. лаборатории снижения риска техногенных катастроф при недропользовании	Благодарственное письмо Администрации города Екатеринбурга за высокий уровень профессионального мастерства и в связи с Всемирным днем науки за мир и развитие. Распоряжение № 27/46/0134 от 10.11.2021г.
13	Малмыгина Елена Викторовна	Контрактный управляющий	Благодарственное письмо Администрации города Екатеринбурга за высокий уровень профессионального мастерства и в связи с Всемирным днем науки за мир и развитие. Распоряжение № 27/46/0134 от 10.11.2021г.
14	Ефимова Мария Владимировна	Инженер сектора управления качеством минерального сырья	Благодарственное письмо Администрации города Екатеринбурга за высокий уровень профессионального мастерства и в связи с Всемирным днем науки за мир и развитие. Распоряжение № 27/46/0134 от 10.11.2021г.
	Далатказин Тимур Шавкатович	Зав. лаб. снижения риска техногенных катастроф при недропользовании	Почетная грамота Уральского отделения РАН за значительный вклад в освоение новых методов мониторинга за процессами формирования напряженно- деформированного состояния с использованием радонометрии на горнодобывающих предприятиях Урала и Сибири. Распоряжение № 20а от 23.12.2021г.
	Титов Роман Сергеевич	С.н.с. сектора управления качеством минерального сырья	Почетная грамота Уральского отделения РАН за вклад в развитие минерально-сырьевой базы горных предприятий путём управления качеством природного и техногенного минерального сырья с целью обеспечения его комплексной и рациональной переработки. Распоряжение № 20а от 23.12.2021г.
	Панжина Наталия Александровна	М.н.с. лаборатории сдвижения горных пород	Почетная грамота Уральского отделения РАН за вклад в освоение и внедрение новых маркшейдерско- геодезических методов исследования процесса сдвижения горных пород и земной поверхности и деформаций подрабатываемых

			объектов недропользования. Распоряжение № 20а от 23.12.2021г.
	Тимохин Александр Владимирович	Н.с. сектора управления качеством минерального сырья	Почетная грамота Уральского отделения РАН за развитие нового направления исследований геометризации рудных залежей на месторождениях твёрдых полезных ископаемых по геофизическим данным. Распоряжение № 20а от 23.12.2021г.
	Воронцова Татьяна Владимировна	Ведущий бухгалтер	Почетная грамота Уральского отделения РАН за активную поддержку и содействие научным исследованиям в области бухгалтерского учёта основных средств и материальных запасов, большой вклад в укрепление финансовой системы учреждения. Распоряжение № 20а от 23.12.2021г.

Список публикаций сотрудников за 2021 г.

№ сквоз-ной	№ в груп-пе	ПУБЛИКАЦИИ			
Монографии и сборники, изданные в России, имеющие ISBN					
1.	1.	Соколов, И. В. Методология выбора подземной геотехнологии при комбинированной разработке рудных месторождений : монография / И. В. Соколов, Ю. Г. Антипин, И. В. Никитин ; общ. ред. И. В. Соколов ; Российская академия наук, Уральское отделение, Институт горного дела. - DOI: 10.25635/b6795-6297-2078-t. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2021. - 340 с. - ISBN 978-5-7996-3135-2.			
2.	2.	Планирование открытых горных работ : учебник / С. В. Корнилков, О. В. Наговицын, Ю. О. Славиковская [и др.] ; под ред. С. В. Корнилкова. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 346 с. - ISBN 978-5-4497-1405-3. – DOI: 10.23682/115099.			
3.	3.	Организация опережающего развития угледобывающего производственного объединения в условиях глобализации экономики / А. В. Федоров, В. Л. Яковлев, В. А. Галкин [и др.]. - Москва : Горная книга, 2021. - 208 с. - (Организация и управление). - ISBN 978-5-98672-542-0. – DOI: 10.25635/j4538-5045-8072-a.			
Статьи в отечественных научных журналах, входящих в перечень ВАК					
			Импакт-фактор в БД WoS	Импакт-фактор в БД РИНЦ	Без импакт-фактора *
4.	1.	Zubkov, A. V. Rock pressure control methods based on detected regularities of stress formation in mining structures = Методы управления горным давлением, основанные на выявленных закономерностях формирования напряженного состояния в горных конструкциях / A. V. Zubkov, S. V. Sentiabov. - DOI: 10.21440/0536-1028-2021-2-14-25 // Известия вузов. Горный журнал. - 2021. - № 2. - С. 14-25.		0.458	
5.	2.	Авдеев, А. Н. Прогноз сроков безопасной службы горнокапитальных выработок / А. Н. Авдеев, Т. Ф. Харисов. - DOI: 10.46689/2218-5194-2021-4-1-223-232 // Известия Тульского государственного университета. - 2021. - С. 223-232. - (Науки о Земле ; Вып. 4).	0.541	0.541	
6.	3.	Авдеев, А. Н. Оценка коэффициента крепости горных пород косвенными методами / А. Н. Авдеев, Е. Л. Сосновская, А. Ю. Болотнев. - DOI: 10.21440/0536-1028-2021-3-28-35 // Известия вузов. Горный журнал. - 2021. - № 3. - С. 28-35.		0.458	
7.	4.	Авдеев, А. Н. Прогноз развития геомеханической ситуации при переходе от открытой к подземной технологии выемки крутопадающей залежи системами с обрушением горных пород / А. Н. Авдеев, О. В. Зотеев, Е. Л. Сосновская. - DOI: 10.25018/0236 1493 2021 52 0 6 // Горный		0.388 Scopus	

		информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 6-15.			
8.	5.	Аленичев, В. М. Критерии системной оценки изменений природно-технологических систем при недропользовании / В. М. Аленичев. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_207 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 207-216.		0.388 Scopus	
9.	6.	Аленичев, В. М. Формирование геоинформации для диагностики состояния горного предприятия / В. М. Аленичев. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_217 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 217-225.		0.388 Scopus	
10.	7.	Андреева, Л. И. Выбор стратегии ремонтного обслуживания горной техники / Л. И. Андреева. - DOI: 10.21440/0536-1028-2021-4-83-91 // Известия вузов. Горный журнал. - 2021. - № 4. - С. 83-91.		0.458	
11.	8.	Антипин, Ю. Г. Изыскание эффективных технологических схем освоения переходной зоны железорудного месторождения "Малый Куйбас" / Ю. Г. Антипин, И. В. Никитин, Ю. М. Соломеин. - DOI: 10.46689/2218-5194-2021-3-1-87-99 // Известия Тульского государственного университета. - 2021. - С. 105-117. - (Науки о Земле ; Вып. 3).	0.541	0.541	
12.	9.	Антипин, Ю. Г. Обоснование параметров камерной системы разработки с оставлением неизвлекаемых целиков / Ю. Г. Антипин, А. А. Рожков, К. В. Барановский. - DOI: 10.21440/0536-1028-2021-4-15-23 // Известия вузов. Горный журнал. - 2021. - № 4. - С. 15-23.		0.458	
13.	10.	Антонов, В. А. Методология обнаружения и прогнозирования горизонтальной деформации земной поверхности смежных блоков горных пород по данным GPS мониторинга / В. А. Антонов. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_16 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 16-29.		0.388 Scopus	
14.	11.	Балек, А. Е. Выявление геодинамически активных блоковых структур в массивах горных пород / А. Е. Балек, Т. Ф. Харисов. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_30 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 30-41.		0.388 Scopus	
15.	12.	Берсенева, Г. П. О научно-практической конференции взрывников Урала / Г. П. Берсенева, А. В. Глебов, В. А. Кутуев. - DOI: 10.30686/1609-9192-2021-6-58-60 // Горная промышленность. - 2021. - № 6. - С. 58-60.		0.683 Scopus	
16.	13.	Берсенева, Г. П. Влияние породных прослоев на технологию отработки сложноструктурных		0.388 Scopus	

		угольных пластов / Г. П. Берсенов, Д. Ю. Князев. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_42 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 42-52.			
17.	14.	Берсенов, Г. П. Итоги конференции взрывников Урала / Г. П. Берсенов, В. А. Кутуев, Д. Ю. Князев. - DOI: 10.21440/0536-1028-2021-8-92-98 // Известия вузов. Горный журнал. - 2021. - № 8. - С. 92-98.		0.458	
18.	15.	Влияние горнотехнических факторов на технико-экономические показатели отработки подкарьерного этажа под породной подушкой в условиях железорудных месторождений / И. В. Соколов, Ю. Г. Антипин, А. А. Рожков [и др.]. - DOI: 10.21440/0536-1028-2021-8-5-14 // Известия вузов. Горный журнал. - 2021. - № 8. - С. 5-14.		0.458	
19.	16.	Глебов, А. В. Методические принципы выбора основного оборудования структур механизации циклично-поточной технологии / А. В. Глебов. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_296 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 296-308.		0.388 Scopus	
20.	17.	Глебов, А. В. Определение значимости показателей при оценке уровня качества геотехники / А. В. Глебов. - DOI: 10.25635/s4974-2813-4981-k // Известия Тульского государственного университета. - 2021. - С. 123-137. - (Науки о Земле ; Вып. 1).	0.541	0.541	
21.	18.	Далатказин, Т. Ш. Опыт тампонирувания шахтного ствола в условиях проявления современной геодинамической активности / Т. Ш. Далатказин. - DOI: 10.46689/2218-5194-2021-4-1-341-351 // Известия Тульского государственного университета. - 2021. - С. 341-351. - (Науки о земле ; Вып. 4).	0.541	0.541	
22.	19.	Душин, А. В. 30 лет на службе уральских горняков / А. В. Душин, А. В. Глебов, С. В. Корнилов // Горный журнал. - 2021. - № 8. - С. 14-25.		0.381 Scopus	
23.	20.	Ефремов, Е. Ю. Анализ процесса деформирования грунтовой дамбы при заполнении чаши хвостохранилища / Е. Ю. Ефремов. - https://doi.org/10.18799/24131830/2021/6/3248 // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. - 2021. - Т. 332, № 6. - С. 178-185.	0.945	0.945	
24.	21.	Ефремов, Е. Ю. Изменение параметров уплотнения массива горных пород в области обрушения на длительных временных интервалах / Е. Ю. Ефремов, Ю. П. Коновалова. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_53 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 53-63.		0.388 Scopus	
25.	22.	Жариков, С. Н. О вовлечении отвалов горной массы в хозяйственный оборот и месте в этом процессе		0.683 Scopus	

		буровзрывных работ / С. Н. Жариков. - DOI: 10.30686/1609-9192-2021-1-110-113 // Горная промышленность. - 2021. - № 1. - С. 110-113.			
26.	23.	Журавлев, А. Г. Обоснование эффективных условий применения карьерных наклонных канатных подъемников на базе компьютерного моделирования / А. Г. Журавлев, М. А. Чендырев. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_309 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 309-321.		0.388 Scopus	
27.	24.	Зубков, А. В. Выбор методов управления горным давлением на Гайском подземном руднике / А. В. Зубков, С. В. Сентябов. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_64 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 64-79.		0.388 Scopus	
28.	25.	Зуев, П. И. Геофизическое обследование участков асбестового карьера / П. И. Зуев, Д. В. Григорьев, А. С. Ведерников. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_131 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 131-141.		0.388 Scopus	
29.	26.	Зуев, П. И. Методика обследования зданий в зоне вредного влияния подземных горных работ / П. И. Зуев, С. В. Усанов. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.02.078 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 2 (29). - С. 78-84.		0.388 Scopus	
30.	27.	Геоинформационные технологии блочного моделирования для оценки качественных показателей полезных ископаемых в условиях переходных процессов горного производства / В. Д. Кантемиров, А. М. Яковлев, Р. С. Титов. - DOI: 10.37102/0869-7698_2021_215_01_03 // Вестник Дальневосточного отделения Российской Академии наук. - 2021. - № 1 (215). - С. 38-48.		0.321	
31.	28.	Кантемиров, В. Д. Оценка изменения плотности железорудных концентратов под действием нагрузки в зависимости от высоты штабеля / В. Д. Кантемиров, Р. С. Титов. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_178 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 178-191.		0.388 Scopus	
32.	29.	Кантемиров, В. Д. Оценка технологических решений по комплексному освоению Ельничного месторождения магнезита / В. Д. Кантемиров. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_29 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 29-40.		0.388 Scopus	
33.	30.	Кантемиров, В. Д. Применение геоинформационных технологий блочного моделирования для совершенствования методов оценки качественных		0.458	

		показателей полезных ископаемых / В. Д. Кантемиров, А. М. Яковлев, Р. С. Титов. - DOI: 10.21440/0536-1028-2021-1-63-73 // Известия вузов. Горный журнал. - 2021. - № 1. - С. 63-73.			
34.	31.	Князев, Д. Ю. Исследование статических и динамических напряжений при проходке подземной выработки / Д. Ю. Князев, В. А. Кутуев. - Текст : непосредственный // Взрывное дело : Теория и практика взрывного дела : сборник. - Москва : ИПКОН РАН, 2021. - № 133/90. - С. 158-170.		0.414	
35.	32.	Комплексный мониторинг деформирования северо-западного борта главного карьера АО "ЕВРАЗ КГОК" / А. В. Яковлев, Т. М. Переход, Е. С. Шимкив, Л. В. Тыныныка. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_181 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 181-191.		0.388 Scopus	
36.	33.	Коркина, Т. А. Анализ интеллектуально-инновационного потенциала и мотивации горных инженеров угледобывающих предприятий / Т. А. Коркина, А. А. Рожков, А. С. Довженок. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_301 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 301-315.		0.388 Scopus	
37.	34.	Кравчук, И. Л. О целесообразности проектирования системы обеспечения безопасности труда на угледобывающем предприятии / И. Л. Кравчук, А. В. Смолин. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_316 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 316-325.		0.388 Scopus	
38.	35.	Кутуев, В. А. Исследование детонационных характеристик ПЭВВ НПГМ с различными исходными компонентами эмульсии при инициировании зарядов разными промежуточными детонаторами / В. А. Кутуев, А. С. Флягин, С. Н. Жариков. - DOI: 10.46689/2218-5194-2021-3-1-169-181 // Известия Тульского государственного университета. - 2021. - С. 175-187. - (Науки о Земле ; Вып. 3).	0.541	0.541	
39.	36.	Мазуров, Б. Т. Оценка геодинамической ситуации Воронежского кристаллического массива по геодезическим данным / Б. Т. Мазуров, А. А. Панжин, Т. Ф. Харисов. - DOI 10.33764/2411-1759-2021-26-5-17-26 // Вестник СГУГиТ. - 2021. - Т. 26, № 5. - С. 17-26.		1.018	
40.	37.	Мельник, В. В. Научные основы создания системы осушения обводненных месторождений с учетом структурно-тектонического строения и современной геодинамической активности участка недропользования / В. В. Мельник. - DOI:		0.388 Scopus	

		10.25018/0236_1493_2021_52_0_111 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 111-120.			
41.	38.	Меньшиков, П. В. Определение ширины зоны химической реакции промышленного эмульсионного взрывчатого вещества порэмит 1А на основе принципа неопределенности в квантовой механике / П. В. Меньшиков, С. Н. Жариков, В. А. Кутуев. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_121 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 121-134.		0.388 Scopus	
42.	39.	Надежность и безопасность газифицированных пунктов нагрева шахтного воздуха / А. В. Саплин, А. А. Титаев, З. Р. Гибадуллин, А. Н. Кравченко. - DOI: 10.24000/0409-2961-2021-7-54-59 // Безопасность труда в промышленности. - 2021. - № 7. - С. 54-59.		0.851 Scopus	
43.	40.	Неволина, Е. М. Развитие компетентности персонала горнодобывающего предприятия как метод обеспечения безопасности условий труда / Е. М. Неволина, С. В. Шишкина. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_336 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 336-349.		0.388 Scopus	
44.	41.	Обоснование конструкции и параметров комбинированной системы разработки пологой залежи бедных комплексных руд / И. В. Соколов, Ю. Г. Антипин, И. В. Никитин, Р. В. Криницын. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_88 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 88-104.		0.388 Scopus	
45.	42.	Обоснование параметров и технологии безопасной выемки целиков при подземной разработке золоторудного месторождения / А. А. Рожков, К. В. Барановский, А. А. Смирнов, Ю. М. Соломеин. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_41 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 41-54.		0.388 Scopus	
46.	43.	Осипова, И. А. Переходные процессы при освоении угольных месторождений / И. А. Осипова. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_292 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 292-299.		0.388 Scopus	
47.	44.	Осипова, И. А. Построение модели представления знаний об угледобыче в рамках технологического направления переходных процессов / И. А. Осипова. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_226 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 226-234.		0.388 Scopus	

48.	45.	Обработка железорудного месторождения технологией с комбинированной закладкой / А. А. Смирнов, К. В. Барановский, А. А. Рожков, Ю. М. Соломеин. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_62 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 62-76.		0.388 Scopus	
49.	46.	Оценка влияния вещественного состава ложа биологических прудков на очистку сточных вод предприятий горнометаллургического комплекса / А. В. Собенин, Н. Ю. Антонинова, А. И. Усманов, К. В. Шепель. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_273 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 273-282.		0.388 Scopus	
50.	47.	Оценка возможной деградации экосистемы при использовании промышленных отходов горнометаллургического комплекса при ликвидации горных выработок / Н. Ю. Антонинова, Л. А. Шубина, А. В. Собенин, А. И. Усманов. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_193 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 193-201.		0.388 Scopus	
51.	48.	Панжин, А. А. Геодинамический мониторинг и моделирование поля деформаций на Коркинском угольном месторождении / А. А. Панжин, Б. Т. Мазуров, Н. А. Панжина. - DOI: 10.25635/b3129-8039-3013-х // Известия Тульского государственного университета. - 2021. - С. 94-109. - (Науки о Земле ; Вып. 2).	0.541	0.541	
52.	49.	Панжин, А. А. Определение параметров напряженно-деформированного состояния Олимпиадинского месторождения по результатам геодезических измерений / А. А. Панжин. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_135 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 135-145.		0.388 Scopus	
53.	50.	Панжин, А. А. Оценка напряженно-деформированного состояния горного массива Олимпиадинского месторождения при комбинированной геотехнологии / А. А. Панжин, Н. А. Панжина. - DOI: 10.46689/2218-5194-2021-3-1-196-206 // Известия Тульского государственного университета. - 2021. - С. 202-213. - (Науки о Земле ; Вып. 3).	0.541	0.541	
54.	51.	Панжин, А. А. Применение исходных данных постоянно действующих станций для геодинамического районирования / А. А. Панжин, Н. А. Панжина. - DOI: 10.21440/0536-1028-2021-1-54-62 // Известия вузов. Горный журнал. - 2021. - № 1. - С. 54-62.		0.458	

55.	52.	Перспективные технологии транспортирования для глубоких карьеров / А. Г. Журавлев, И. А. Глебов, А. В. Семенкин, М. А. Чендырев // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. - 2021. - Т. 77, № 5. - С. 518-528.		0.444	
56.	53.	Повышение эффективности комбинированной геотехнологии жильных золоторудных месторождений / К. В. Барановский, А. А. Смирнов, А. А. Рожков, М. В. Ключев. - DOI: 10.46689/2218-5194-2021-3-1-112-123 // Известия Тульского государственного университета. - 2021. - С. 117-129. - (Науки о Земле ; Вып. 3).	0.541	0.541	
57.	54.	Районирование территории по действующим первоначальным напряжениям на месторождениях полезных ископаемых / А. В. Зубков, С. В. Сентябов, Р. В. Криницын, К. В. Селин. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_80 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 80-92.		0.388 Scopus	
58.	55.	Рыбников, П. А. Анализ качества цифровых моделей рельефа на основе данных дистанционного зондирования земли для рельефа овражно-балочного типа / П. А. Рыбников, А. Ю. Смирнов. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_235 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 235-247.		0.388 Scopus	
59.	56.	Рыбникова, Л. С. Обоснование мероприятий по минимизации воздействия кислых шахтных вод на гидросферу (на примере Левихинского медноколчеданного месторождения, Свердловская область) / Л. С. Рыбникова, В. Ю. Наволокина. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_245 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-2. - С. 245-256.		0.388 Scopus	
60.	57.	Сашурин, А. Д. Роль геодинамических движений в прорывах вод в выработки при разработке месторождений в сложных гидрогеологических условиях / А. Д. Сашурин, А. А. Панжин, Т. Ф. Харисов. - DOI 10.18799/24131830/2021/06/3233 // Известия Томского политехнического университета. - 2021. - Т. 332, № 6. - С. 28-38.	0.945	0.945	
61.	58.	Семенкин, А. В. Прогноз сравнительных областей применения крутонаклонных конвейеров / А. В. Семенкин, А. Г. Журавлев. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_322 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 322-337.		0.388 Scopus	
62.	59.	Славицкая, Ю. О. Техногенные пустоты недр как фактор негативного воздействия на окружающую среду при разработке месторождений твердых		0.388 Scopus	

		полезных ископаемых / Ю. О. Славиковская. - DOI: 10.25018/0236-1493-2021-2-0-33-44 // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2021. - № 2. - С. 33-44.			
63.	60.	Совершенствование технологии первичного дробления железистых кварцитов Стойленского месторождения с применением модернизированных гиравационных дробилок ККД-1500/180 / С. А. Напольских, А. Г. Липатов, В. О. Фурин, А. Г. Журавлев. - DOI: 10.17580/gzh.2021.06.02 // Горный журнал. - 2021. - № 6. - С. 41-46.		0.381 Scopus	
64.	61.	Mining factors effect on the technical and economic indicators of mining the upper sublevel under the rock cushion at iron ore deposits = Влияние горнотехнических факторов на технико-экономические показатели отработки подкарьерного этажа под породной подушкой в условиях железорудных месторождений / I. V. Sokolov, Iu. G. Antipin, A. A. Rozhkov [и др.]. - DOI: 10.21440/0536-1028-2021-8-5-14 // Известия вузов. Горный журнал. - 2021. - № 8. - С. 5-14.		0.458	
65.	62.	Соколов, И. В. Методика экономической оценки долгосрочных стратегических решений при комбинированной разработке рудных месторождений / И. В. Соколов, А. А. Смирнов, И. В. Никитин. - DOI: 10.46689/2218-5194-2021-3-1-308-319 // Известия Тульского государственного университета. - 2021. - С. 314-325. - (Науки о Земле ; Вып. 3).	0.541	0.541	
66.	63.	Соколов, И. В. Развитие методологии оценки эффективности переходных процессов при комбинированной разработке рудных месторождений / И. В. Соколов, Ю. Г. Антипин, И. В. Никитин. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_77 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 77-87.		0.388 Scopus	
67.	64.	Сосновская, Е. Л. Особенности полей первоначальных напряжений жильных месторождений, расположенных в криолитозоне / Е. Л. Сосновская, А. Н. Авдеев. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_162 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 162-173.		0.388 Scopus	
68.	65.	Сосновская, Е. Л. Оценка сложности полей природных напряжений золоторудных месторождений Восточных Саян / Е. Л. Сосновская, А. Н. Авдеев. - DOI: 10.46689/2218-5194-2021-4-1-464-474 // Известия Тульского государственного университета. - 2021. - С. 464-474. - (Науки о Земле ; Вып. 4).	0.541	0.541	

69.	66.	Технология вскрытия и разработки кимберлитовых карьеров с использованием крутонаклонных автосъездов / А. Н. Акишев, Ю. И. Лель, А. В. Глебов, А. Б. Буднев. - DOI: 10.46689/2218-5194-2021-3-1-87-99 // Известия Тульского государственного университета. - 2021. - С. 93-105. - (Науки о Земле ; Вып. 3).	0.541	0.541	
70.	67.	Тимохин, А. В. Метод геометризации параметров засоряющих пород в массиве известняка на основе геофизических исследований / А. В. Тимохин. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_162 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 162-176.		0.388 Scopus	
71.	68.	Тимохин, А. В. Руды магнетитов и бокситов как петрофизические объекты спектрально-сортовой оценки на основе электрометрии (из архивов оксид-метрической разведки на месторождениях Урала) / А. В. Тимохин, Р. С. Титов, М. В. Козлова. - DOI: 10.24930/1681-9004-2021-21-3-431-443 // Литосфера. - 2021. - Т. 21, № 3. - С. 431-443.		0.363 Scopus	
72.	69.	Титов, Р. С. Исследование влияния морфологических типов ильменита на обогатимость титаномагнетитовой руды Гусевгорского месторождения / Р. С. Титов. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_192 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 192-205.		0.388 Scopus	
73.	70.	Усанов, С. В. Исследование обрушений грунта над неглубокой заброшенной шахтой для определения геотехнических условий индивидуального строительства / С. В. Усанов, А. В. Усанова. - https://doi.org/10.18799/24131830/2021/8/3315 // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. - 2021. - Т. 332, № 8. - С. 168-176.	0.945	0.945	
74.	71.	Усманов, А. И. Изменение свойств техногенных грунтов в процессе рекультивации и с использованием торфо-диатомитового мелиоранта / А. И. Усманов, А. В. Горбунов. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_283 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 283-294.		0.388 Scopus	
75.	72.	Флягин, А. С. Исследование давления на фронте ударной воздушной волны при демонтаже телебашни в Екатеринбурге / А. С. Флягин, В. А. Кутуев. - DOI: 10.25635/t6615-1138-5478-f. - Текст : непосредственный // Взрывное дело : Теория и практика взрывного дела : сборник. - Москва : ИПКОН РАН, 2021. - № 133/89. - С. 164-173.		0.414	
76.	73.	Харисов, Т. Ф. Оценка предела прочности серпентинитов на сжатие с использованием		0.458	

		регрессионного анализа / Т. Ф. Харисов. - DOI: 10.21440/0536-1028-2021-1-45-53 // Известия вузов. Горный журнал. - 2021. - № 1. - С. 45-53.			
77.	74.	Харисов, Т. Ф. Прогнозные модели оценки физико-механических свойств серпентинитов / Т. Ф. Харисов, Д. А. Коптяков. - DOI: 10.46689/2218-5194-2021-3-1-224-236 // Известия Тульского государственного университета. - 2021. - С. 230-243. - (Науки о Земле ; Вып. 3).	0.541	0.541	
78.	75.	Шевченко, М. Д. Определение закономерностей расположения тектонических нарушений для прогноза проницаемости массива горных пород / М. Д. Шевченко. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_174 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 174-180.		0.388 Scopus	
79.	76.	Экологические аспекты выбора направления рекультивации при обработке месторождений полезных ископаемых / С. В. Корнилов, Н. Ю. Антонинова, Л. А. Шубина, Ю. О. Славиковская. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_52_0_218 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-2: Проблемы недропользования-2. - С. 218-230.		0.388 Scopus	
80.	77.	Эффективность природных сорбентов при адсорбции ионов тяжелых металлов / Р. А. Апакашев, Н. Г. Валиев, А. И. Усманов, М. С. Лебзин. - DOI: 10.46689/2218-5194-2021-4-1-14-23 // Известия Тульского государственного университета. - 2021. - С. 14-23. - (Науки о земле ; Вып. 4).	0.541	0.541	
81.	78.	Яковлев, А. М. Апробация алгоритмов автоматизированной обработки геологических баз данных в технологических схемах управления качеством полезного ископаемого / А. М. Яковлев. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_248 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 248-257.		0.388 Scopus	
82.	79.	Яковлев, А. М. Планирование горных работ в режиме управления качеством сырья на основе геоинформационного моделирования / А. М. Яковлев. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_258 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 258-268.		0.388 Scopus	
83.	80.	Яковлев, В. Л. Горные науки в системе наук о Земле / В. Л. Яковлев, А. В. Гальянов. - DOI: 10.21440/0536-1028-2021-1-5-14 // Известия вузов. Горный журнал. - 2021. - № 1. - С. 5-14.		0.458	
84.	81.	Яковлев, В. Л. Методологические основы стратегии инновационного развития горнотехнических систем при освоении глубокозалегающих месторождений / В. Л. Яковлев. - DOI:		0.388 Scopus	

		10.25018/0236_1493_2021_51_0_6 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 6-19.			
85.	82.	Концепция системы непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи / В. Л. Яковлев, А. Б. Килин, В. А. Галкин, А. М. Макаров. - DOI: 10.46689/2218-5194-2021-4-1-489-500 // Известия Тульского государственного университета. - 2021. - С. 489-500. - (Науки о земле ; Вып. 4).	0.541	0.541	
86.	83.	Яковлев, А. В. Проблемы постановки уступов в предельное положение / В. Л. Яковлев, Е. С. Шимкив. - DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_105 // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2021. - № 5-1: Проблемы недропользования-1. - С. 105-116.		0.388 Scopus	
Статьи в прочих отечественных научных журналах РИНЦ					
87.	1.	Андреева, Л. И. Нормы и нормативы как инструмент производительности, интенсивности и содержательности труда технологического персонала горнодобывающего предприятия / Л. И. Андреева. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.02.040 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 2 (29). - С. 40-50.		0.614	
88.	2.	Антонов, В. А. Сплайновое бинарно-модельное определение зон горизонтальной деформации земной поверхности блочного горного массива по данным GPS навигации / В. А. Антонов. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.02.085 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 2 (29). - С. 85-93.		0.614	
89.	3.	Глебов, А. В. Реализация стратегического развития ИГД УрО РАН в области молодежной политики / А. В. Глебов. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.01.007 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 1 (28). - С. 7-19.		0.614	
90.	4.	Журавлев, А. Г. Техничко-экономические расчеты применения погрузчиков в качестве выемочно-транспортного оборудования карьеров / А. Г. Журавлев, В. В. Черных. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.01.045 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 1 (28). - С. 45-56.		0.614	
91.	5.	Котяшев, А. А. Оценка целесообразности применения электронных детонаторов Искра Т-500-18 для инициирования скважинных зарядов из ЭВВ / А. А. Котяшев. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.02.063 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 2 (29). - С. 63-69.		0.614	
92.	6.	Кравчук, И. Л. Анализ производственного травматизма в угольных шахтах с использованием риск-ориентированного подхода (на примере АО		0.614	

		"СУЭК-Кузбасс") / И. Л. Кравчук, Т. С. Кравчук, А. А. Кутузова. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.03.006 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 3 (30). - С. 6-15.			
93.	7.	Кравчук, И. Л. Практические аспекты формирования классификации и атласа опасных производственных ситуаций / И. Л. Кравчук, Е. М. Неволлина. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.02.027 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 2 (29). - С. 27-39.		0.614	
94.	8.	Князев, Д. Ю. Исследование влияния взрывных работ на крепь при проходке кольцевого штрека в условиях Сафьяновского подземного рудника / Д. Ю. Князев, В. А. Кутуев. - DOI: 10/15372/FPVGN2021080223 // Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. - 2021. - Т. 8, № 2. - С. 153-157.		0.339	
95.	9.	Мельник, В. В. Решение проблемы повышенной обводненности руды при ведении очистных работ на шахте "Десятилетие независимости Казахстана" / В. В. Мельник. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.02.017 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 2 (29). - С. 17-26.		0.614	
96.	10.	Ногин, С. А. Моделирование системы "Горные выработки - крепь - вмещающие породы" в программной среде визуализации / С. А. Ногин, С. В. Усанов. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.01.090 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 1 (28). - С. 90-98.		0.614	
97.	11.	Оценка современного состояния буровзрывных работ и необходимость осуществления переходных процессов на некоторых крупных горных предприятиях Урала и Сибири / А. С. Реготунов, С. Н. Жариков, Р. И. Сухов, В. А. Кутуев. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.02.052 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 2 (29). - С. 52-62.		0.614	
98.	12.	Рожков, А. А. Систематизация способов снижения потерь рудной мелочи при подземной разработке месторождений / А. А. Рожков, Т. С. Кравчук, А. А. Кутузова. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.03.016 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 3 (30). - С. 16-28.		0.614	
99.	13.	Сентябов, С. В. Выбор методов управления горным давлением в горных конструкциях камерной системы разработки / С. В. Сентябов. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.01.073 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 1 (28). - С. 73-80.		0.614	
100.	14.	Совершенствование конструкции системы разработки горизонтальными слоями для рудных тел малой мощности / А. А. Смирнов, Ю. Г. Антипин, А. А. Рожков, К. В. Барановский. - DOI: 10.25635/2313-		0.614	

		1586.2021.02.008 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 2 (29). - С. 8-16.			
101.	15.	Устойчивость отвалов при складировании разнопрочных пород / А. В. Яковлев, Г. А. Ворошилов, Е. С. Шимкив, Т. М. Переход. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.02.070 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 2 (29). - С. 70-76.		0.614	
102.	16.	Харисов, Т. Ф. Оценка геодинамической активности иерархически блочного породного массива / Т. Ф. Харисов, А. Е. Балек. - DOI: 10.25635/2313-1586.2021.03.030 // Проблемы недропользования. - 2021. - Вып. 3 (30). - С. 30-38.		0.614	
Публикации в зарубежных изданиях, включенных в систему цитирования Web of Science, иных системах цитирования					
			Импакт-фактор в БД WoS	Импакт-фактор в БД (указать БД)	Импакт-фактор в БД (указать БД)
103.	1.	Kharisova, O. Searching for possible precursors of mining-induced ground collapse using long-term geodetic monitoring data = Поиск возможных предвестников обрушения грунта, вызванного горными работами, с использованием данных долгосрочного геодезического мониторинга / О. Kharisova, Т. Kharisov. - DOI: 10.1016/j.enggeo.2021.106173 // Engineering Geology. - 2021. - Vol. 289. - pp. 106173	4.788	7.108 Scopus	
104.	2.	Semin, A. N. Developmental features of non-urban areas using local peat resources in a sustainable way / A. N. Semin, N. V. Grevtsev, N. Yu. Antoninova. - DOI: 10.24425/jwld.2021.138164 // Journal of Water and Land development. - 2021. - Vol. 50. - P. 79-84.	0.380	0.38 Scopus	
105.	3.	Flyagin, A. S. Investigation into detonation properties of PS-2 ammonium-nitrate-based granulite of different producers / A. S. Flyagin, P. V. Menshikov, S. S. Taranzhin. - DOI: 10.1088/1755-1315/773/1/012084 // IOP Conferences Series: Earth and Environmental Science. - 2021. - Vol. 773. - pp. 012084.		0.41 Scopus	
106.	4.	Glebov, A. V. Safe Operation of All-Wheel Drive Articulated Dump Trucks on Large Slopes in Deep Open-Pit Mines / A. V. Glebov. - DOI: 10.1088/1755-1315/666/2/022014 // IOP of Conferences Series: Earth and Environmental Science. - 2021. - Vol. 666. - pp. 022014.		0.41 Scopus	
107.	5.	Kutuev, V. A. Study of permissible dynamic load on high-pressure gas pipe laying site in connection with blasting operations during open-pit mining / V. A. Kutuev, S. N. Zharikov. - DOI: 10.1088/1755-1315/773/1/012089 // IOP Conferences Series: Earth and		0.41 Scopus	

		Environmental Science. - 2021. - Vol. 1079. - pp. 012089.		
108.	6.	Panzhin, A. A. Diagnostics of changes in the stress-strain state of the massif after earthquakes by geodetic methods / A. A. Panzhin, D. A. Koptiakov. - DOI: 10.1088/1755-1315/946/1/012004 // IOP Conferences Series: Earth and Environmental Science - 2021. – Vol. 946. - pp. 012004.		0.41 Scopus
109.	7.	Sentyabov, S. V. The Influence of Time-Varying Stresses in the Rock Mass on the Stress State of Mine Workings / S. V. Sentyabov. - DOI: 10.1088/1755-1315/720/1/012013 // IOP of Conferences Series: Earth and Environmental Science. - 2021. - Vol. 720. - pp. 012013.		0.41 Scopus
110.	8.	Zharikov, S. N. Building a Nomogram to Determine Drilling @ Blasting Parameters in the Marginal Quarry Zone / S. N. Zharikov, V. A. Kutuev. - DOI: 10.1088/1757-899X/1079/6/062081 // IOP Conferences Series: Materials Science and Engineering. - 2021. - Vol. 1079. - pp. 062081.		0.51 Scopus
111.	9.	Zharikov, S. N. Impact of blasting on pit wall rock mass / S. N. Zharikov, V. A. Kutuev. - DOI: 10.1088/1755-1315/773/1/012060 // IOP Conferences Series: Earth and Environmental Science. - 2021. - Vol. 773. - pp. 012060.		0.41 Scopus
112.	10.	Zharikov, S. N. Rock slope stability assessment toward elimination of accidents / S. N. Zharikov, S. S. Taranzhin, V. A. Kutuev. - DOI: 10.1088/1755-1315/773/1/012057 // IOP Conferences Series: Earth and Environmental Science. - 2021. - Vol. 773. - pp. 012057.		0.41 Scopus
113.	11.	Zuev, P. I. Seismic safety of buildings and structures during iron ore mining / P. I. Zuev. - doi:10.1088/1755-1315/723/5/052038 // IOP Conferences Series: Earth and Environmental Science. - 2021. – Vol. 723. - pp. 052038.		0.41 Scopus
Публикации в прочих (неиндексируемых) журналах				
114.	1.	Балек, А. Е. Определение параметров конвергенции при разделке сопряжения ствола с горизонтальными выработками / А. Е. Балек, Е. Ю. Ефремов // Проблемы горного давления. - 2021. - № 1-2 (40-41). - С. 129-141.		0.1
115.	2.	Параметры крепления взаимовлияющих выработок в сложных геомеханических условиях / А. Е. Балек, Т. Ф. Харисов, И. Л. Озорнин // Проблемы горного давления. - 2021. - № 1-2 (40-41). - С. 151-165.		0.1
116.	3.	Глебов, А. В. К вопросу доначисления НДС горнопромышленникам, разрабатывающим месторождения неметаллического сырья / А. В.		0.1

		Глебов // Камень вокруг нас. - 2021. - № 50. - С. 14-16.			
117.	4.	Глебов, А. В. Эволюция карьерного самосвала: от колеса до машин без человека / А. В. Глебов // Горняк. - 2021. - № 3. - С. 64-69		0.1	
118.	5.	Корнилков, С. В. О мониторинге опасных производственных ситуаций на угледобывающем предприятии / С. В. Корнилков, И. Л. Кравчук // Промышленность и безопасность. - 2021. - № 8(166). - С. 46-49.		0.1	
119.	6.	Оценка эффективности мероприятий по рекультивации нефтезагрязненных земель с использованием мелиорантов / Н. Ю. Антонинова, А. И. Усманов, А. В. Горбунов [и др.] // Теория и практика мировой науки. - 2021. - № 2. - С. 45-52.		0.1	
120.	7.	Сентябов, С. В. Обоснование технических решений по обеспечению устойчивости крепи стволов при экстремальных значениях переменных во времени напряжений / С. В. Сентябов // Проблемы горного давления. - 2021. - № 1-2 (40-41). - С. 142-150.		0.1	
Статьи в отечественных сборниках					
121.	1.	Авдеев, А. Н. Прогноз сроков безопасной службы горнокапитальных выработок в условиях длительного освоения месторождений и высокой агрессивности вод / А. Н. Авдеев, Т. Ф. Харисов // Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр : XI междунар. научно-техн. конференция (г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.) : сборник трудов [тезисов] / Ин-т проблем комплексного освоения недр РАН, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова ; отв. ред.: В. Н. Калмыков, М. В. Рыльникова. - Магнитогорск, 2021. - С. 147-148.			
122.	2.	Антипин, Ю. Г. Изыскание эффективных технологических схем освоения переходной зоны железорудного месторождения "Малый Куйбас" / Ю. Г. Антипин, И. В. Никитин, Ю. М. Соломеин // Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр : XI междунар. научно-техн. конференция (г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.) : сборник трудов [тезисов] / Ин-т проблем комплексного освоения недр РАН, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова ; отв. ред.: В. Н. Калмыков, М. В. Рыльникова. - Магнитогорск, 2021. - С. 52-53.			
123.	3.	Вскрытие глубоких горизонтов карьеров крутонаклонными автосъездами: проблемы и решения / А. Н. Акишев, Ю. И. Лель, И. А. Глебов, А. Б. Буднев // Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр : XI междунар. научно-техн. конференция (г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.) : сборник трудов [тезисов] / Ин-т проблем комплексного освоения недр РАН, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова ; отв. ред.: В. Н. Калмыков, М. В. Рыльникова. - Магнитогорск, 2021. - С. 101-102.			

124.	4.	Галин, А. Н. Влияние минералогического состава отвалов Левихинского рудника на качество подотвальных вод / А. Н. Галин, П. А. Рыбников // Организационно-правовые основы экономической безопасности субъектов хозяйствования в условиях новых вызовов внешней среды: проблемы и пути их решения : сборник материалов международной научно-практич. конференции (г. Екатеринбург, 26 мая 2021 г.) [В рамках XIX Уральской горнопромышленной декады] / под общ. ред. Н. В. Мальцева. - Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 2021. - С. 61-68.
125.	5.	Журавлев, А. Г. Вызовы и решения в развитии технологий транспортирования горной массы для глубоких карьеров / А. Г. Журавлев // Горнодобывающая промышленность в 21 веке: вызовы и реальность : сборник тезисов докладов международной научно-практич. конференции, посвященной 60-летию института "Якутнипроалмаз" АК "АЛРОСА" (15-16 сент. 2021 г.). - Мирный : Акционерная компания "АЛРОСА", 2021. - С. 32-33.
126.	6.	Журавлев, А. Г. Концепция модульного построения автоматизированных технико-экономических расчетов карьерного транспорта / А. Г. Журавлев // Цифровые технологии в горном деле : тезисы докладов Всероссийской научно-технической конференции с участием иностранных специалистов (16-18 июня 2021 г.) / ФИЦ "КНЦ РАН" ; отв. ред. С. В. Лукичев. - Апатиты : Издательство Кольского научного центра, 2021. - С. 28-29.
127.	7.	Кравчук, И. Л. Контроль опасных производственных ситуаций как основа управления риском аварий и травм на горнодобывающем предприятии / И. Л. Кравчук // Горнодобывающая промышленность в 21 веке: вызовы и реальность : сборник тезисов докладов международной научно-практич. конференции, посвященной 60-летию института "Якутнипроалмаз" АК "АЛРОСА" (15-16 сент. 2021 г.). - Мирный : Акционерная компания "АЛРОСА", 2021. - С. 123-124.
128.	8.	Криницын, Р. В. Комплексный метод оценки напряженно-деформированного состояния массива горных пород при комбинированной системе разработки / Р. В. Криницын, К. В. Селин // Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр : XI междунар. научно-техн. конференция (г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.) : сборник трудов [тезисов] / Ин-т проблем комплексного освоения недр РАН, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова ; отв. ред.: В. Н. Калмыков, М. В. Рыльникова. - Магнитогорск, 2021. - С. 159-160.
129.	9.	Набиуллина, О. Р. Эколого-гидрогеологические проблемы районов ликвидированных угольных шахт (на примере Кизеловского угольного бассейна) / О. Р. Набиуллина, П. А. Рыбников // Организационно-правовые основы экономической безопасности субъектов хозяйствования в условиях новых вызовов внешней среды: проблемы и пути их решения : сборник материалов международной научно-практич. конференции (г. Екатеринбург, 26 мая 2021 г.) [В рамках XIX Уральской горнопромышленной декады] / под общ. ред. Н. В. Мальцева. - Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 2021. - С. 269-276.
130.	10.	Неволина, Е. М. Возможности компетентностного подхода к подготовке персонала горнодобывающего предприятия в области обеспечения безопасности производства / Е. М. Неволина // Горнодобывающая промышленность в 21 веке: вызовы и реальность : сборник тезисов докладов международной научно-практич. конференции, посвященной 60-летию института "Якутнипроалмаз" АК "АЛРОСА" (15-16 сент. 2021 г.). - Мирный : Акционерная компания "АЛРОСА", 2021. - С. 124-125.

131.	11.	Обоснование комбинированной отработки жильных золоторудных месторождений / К. В. Барановский, А. А. Смирнов, А. А. Рожков, М. В. Ключев // Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр : XI междунар. научно-техн. конференция (г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.) : сборник трудов [тезисов] / Ин-т проблем комплексного освоения недр РАН, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова ; отв. ред.: В. Н. Калмыков, М. В. Рыльникова. - Магнитогорск, 2021. - С. 50-52.
132.	12.	Осипова, И. А. Динамическая модель управления качеством угля сложноструктурных месторождений / И. А. Осипова // Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр : XI междунар. научно-техн. конференция (г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.) : сборник трудов [тезисов] / Ин-т проблем комплексного освоения недр РАН, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова ; отв. ред.: В. Н. Калмыков, М. В. Рыльникова. - Магнитогорск, 2021. - С. 120-122.
133.	13.	Осипова, И. А. Освоение сложноструктурных месторождений угля: новые технологические решения / И. А. Осипова // Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр : XI междунар. научно-техн. конференция (г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.) : сборник трудов [тезисов] / Ин-т проблем комплексного освоения недр РАН, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова ; отв. ред.: В. Н. Калмыков, М. В. Рыльникова. - Магнитогорск, 2021. - С. 48-50.
134.	14.	Осипова, И. А. Построение индустриального графа знаний для системы управления качеством добываемого угля / И. А. Осипова // Цифровые технологии в горном деле : тезисы докладов Всероссийской научно-технической конференции с участием иностранных специалистов (16-18 июня 2021 г.) / ФИЦ "КНЦ РАН" ; отв. ред. С. В. Лукичев. - Апатиты : Издательство Кольского научного центра, 2021. - С. 48-49.
135.	15.	Осипова, И. А. Сценарии цифровизации процесса угледобычи / И. А. Осипова // Цифровые технологии в горном деле : тезисы докладов Всероссийской научно-технической конференции с участием иностранных специалистов (16-18 июня 2021 г.) / ФИЦ "КНЦ РАН" ; отв. ред. С. В. Лукичев. - Апатиты : Издательство Кольского научного центра, 2021. - С. 49-51.
136.	16.	Особенности комбинированной геотехнологии при освоении трубки "Удачная" на начальном этапе / И. Б. Бокий, О. В. Зотеев, И. Б. Зырянов, В. В. Пуль // Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр : XI междунар. научно-техн. конференция (г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.) : сборник трудов [тезисов] / Ин-т проблем комплексного освоения недр РАН, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова ; отв. ред.: В. Н. Калмыков, М. В. Рыльникова. - Магнитогорск, 2021. - С. 63-65.
137.	17.	Панжин, А. А. Диагностика изменения напряженно-деформированного состояния массива при землетрясении в районе г. Катав-Ивановск / А. А. Панжин // Геодинамические процессы и природные катастрофы : тезисы докладов IV Всероссийской научной конференции с международным участием (6-10 сентября 2021 г., г. Южно-Сахалинск) / отв. ред. Л. М. Богомолов. - Южно-Сахалинск : Ин-т морской геологии и геофизики ДВО РАН, 2021. - С. 70.

138.	18.	Панжин, А. А. Идентификация и визуализация современных геодинамических движений / А. А. Панжин // Цифровые технологии в горном деле : тезисы докладов Всероссийской научно-технической конференции с участием иностранных специалистов (16-18 июня 2021 г.) / ФИЦ "КНЦ РАН" ; отв. ред. С. В. Лукичев. - Апатиты : Издательство Кольского научного центра, 2021. - С. 52-54.
139.	19.	Панжин, А. А. Оценка напряженно-деформированного состояния массива горных пород Олимпиадинского месторождения при комбинированной геотехнологии / А. А. Панжин, Н. А. Панжина // Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр : XI междунар. научно-техн. конференция (г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.) : сборник трудов [тезисов] / Ин-т проблем комплексного освоения недр РАН, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова ; отв. ред.: В. Н. Калмыков, М. В. Рыльникова. - Магнитогорск, 2021. - С. 155-156.
140.	20.	Повышение результативности труда ремонтного и технологического персонала / Е. П. Кравчук, М. С. Богдасhevский, А. П. Смирнов, Л. И. Андреева // Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности : сборник трудов XIX международной научно-технич. конференции, проведенной в рамках Уральской горнопромышленной декады (Чтения памяти В. Р. Кубачека) (20-21 мая 2021 г.). - Екатеринбург : Уральский государственный горный университет, 2021. - С. 350-358.
141.	21.	Проблемы добычи богатых железных руд Яковлевского месторождения / А. М. Григорьев, О. В. Зотеев, А. Б. Макаров, К. В. Селин // Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр : XI междунар. научно-техн. конференция (г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.) : сборник трудов [тезисов] / Ин-т проблем комплексного освоения недр РАН, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова ; отв. ред.: В. Н. Калмыков, М. В. Рыльникова. - Магнитогорск, 2021. - С. 144-146.
142.	22.	Рыбников, П. А. Рукавные фильтры - как средство очистки от пыли на промышленных предприятиях (на примере АО "ЕВРАЗ НТМК") / П. А. Рыбников, И. С. Осадчая // Организационно-правовые основы экономической безопасности субъектов хозяйствования в условиях новых вызовов внешней среды: проблемы и пути их решения : сборник материалов международной научно-практич. конференции (г. Екатеринбург, 26 мая 2021 г.) [В рамках XIX Уральской горнопромышленной декады] / под общ. ред. Н. В. Мальцева. - Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 2021. - С. 290-300.
143.	23.	Рыбников, П. А. Использование данных дистанционного зондирования земли для создания геофильтрационных моделей территорий с расчлененным рельефом / П. А. Рыбников, А. Ю. Смирнов. - DOI: 10.52619/978-5-9908560-9-7-2021-23-1-434-438 // Подземная гидросфера : материалы XXII Всероссийского совещания по подземным водам востока России с международным участием. - Иркутск : Институт земной коры СО РАН, 2021. - С. 434-438.
144.	24.	Рыбникова, Л. С. Оценка состояния гидросферы природно-технических систем с использованием данных геоинформационного мониторинга (на примере бассейна р. Тагил, Средний Урал) / Л. С. Рыбникова, В. Ю. Наволокина. - DOI: 10.52619/978-5-9908560-9-7-2021-23-1-534-538 // Подземная гидросфера : материалы XXII Всероссийского совещания по подземным водам востока России с международным участием. - Иркутск : Институт земной коры СО РАН, 2021. - С. 534-538.

145.	25.	Рыбникова, Л. С. Состав техногенных отходов отработанного Левихинского медноколчеданного рудника / Л. С. Рыбникова, П. А. Рыбников. - DOI: 10.34923/technogen-ural.2021.30.64.018 // Фундаментальные исследования и прикладные разработки процессов переработки и утилизации техногенных образований : труды V конгресса с международным участием и конференции молодых ученых "ТЕХНОГЕН-2021". - Екатеринбург : УрО РАН, 2021. - С. 79-81.
146.	26.	Семенкин, А. В. Модульное построением методики технико-экономических расчетов применения циклично-поточной технологии / А. В. Семенкин // Цифровые технологии в горном деле : тезисы докладов Всероссийской научно-технической конференции с участием иностранных специалистов (16-18 июня 2021 г.) / ФИЦ "КНЦ РАН" ; отв. ред. С. В. Лукичев. - Апатиты : Издательство Кольского научного центра, 2021. - С. 59-60.
147.	27.	Семенкин, А. В. Циклично-поточная технология на базе крутонаклонных конвейеров для глубоких карьеров / А. В. Семенкин // Горнодобывающая промышленность в 21 веке: вызовы и реальность : сборник тезисов докладов международной научно-практич. конференции, посвященной 60-летию института "Якутнипроалмаз" АК "АЛРОСА" (15-16 сент. 2021 г.). - Мирный : Акционерная компания "АЛРОСА", 2021. - С. 37-38.
148.	28.	Соколов, И. В. Методология обоснования подземной геотехнологии при комбинированной разработке глубокозалегающих рудных месторождений / И. В. Соколов, Ю. Г. Антипин, И. В. Никитин // Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр : XI междунар. научно-техн. конференция (г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.) : сборник трудов [тезисов] / Ин-т проблем комплексного освоения недр РАН, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова ; отв. ред.: В. Н. Калмыков, М. В. Рыльникова. - Магнитогорск, 2021. - С. 23-25.
149.	29.	Сосновская, Е. Л. Оценка сложности полей пригородных напряжений золоторудных месторождений Восточных Саян как основа обоснования технологических решений / Е. Л. Сосновская, А. Н. Авдеев // Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр : XI междунар. научно-техн. конференция (г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.) : сборник трудов [тезисов] / Ин-т проблем комплексного освоения недр РАН, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова ; отв. ред.: В. Н. Калмыков, М. В. Рыльникова. - Магнитогорск, 2021. - С. 160-162.
150.	30.	Харисов, Т. Ф. Создание прогнозной модели физико-механических свойств горных пород / Т. Ф. Харисов, Д. А. Коптяков // Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр : XI междунар. научно-техн. конференция (г. Магнитогорск, 24-28 мая 2021 г.) : сборник трудов [тезисов] / Ин-т проблем комплексного освоения недр РАН, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова ; отв. ред.: В. Н. Калмыков, М. В. Рыльникова. - Магнитогорск, 2021. - С. 130-131.
151.	31.	Чендырев, М. А. Использование канатных наклонных карьерных подъемников для транспортировки горной массы на глубоких карьерах / М. А. Чендырев // Горнодобывающая промышленность в 21 веке: вызовы и реальность : сборник тезисов докладов международной научно-практич. конференции, посвященной 60-летию института "Якутнипроалмаз" АК "АЛРОСА" (15-16 сент. 2021 г.). - Мирный : Акционерная компания "АЛРОСА", 2021. - С. 47-48.

152.	32.	Чендырев, М. А. Моделирование заполнения бункеров перегрузочных пунктов в системах транспорта / М. А. Чендырев, А. Г. Журавлев // Цифровые технологии в горном деле : тезисы докладов Всероссийской научно-технической конференции с участием иностранных специалистов (16-18 июня 2021 г.) / ФИЦ "КНЦ РАН" ; отв. ред. С. В. Лукичев. - Апатиты : Издательство Кольского научного центра, 2021. - С. 72-73. - (Исследование выполнено в рамках Госзадания № 075-00581-19-00, тема № 0405-2019-0005).
153.	33.	Чендырев, М. А. Устройство нижнего загрузочного пункта скипового канатного наклонного карьерного подъемника / М. А. Чендырев // Технологическое оборудование для горной и нефтегазовой промышленности : сборник трудов XIX международной научно-технич. конференции, проведенной в рамках Уральской горнопромышленной декады (Чтения памяти В. Р. Кубачека) (20-21 мая 2021 г.). - Екатеринбург : Уральский государственный горный университет, 2021. - С. 429-432.
154.	34.	Черепанов, В. А. Особенности использования накопителей энергии на карьерном транспорте / В. А. Черепанов, А. Г. Журавлев // Горнодобывающая промышленность в 21 веке: вызовы и реальность : сборник тезисов докладов международной научно-практич. конференции, посвященной 60-летию института "Якутнипроалмаз" АК "АЛРОСА" (15-16 сент. 2021 г.). - Мирный : Акционерная компания "АЛРОСА", 2021. - С. 44-45.
Статьи в зарубежных сборниках		
155.	35.	Осипова, И. А. Графовая модель управления качеством руд в контексте переходных процессов / И. А. Осипова // XVI Международная конференция открытой и подводной добычи полезных ископаемых научно-технического союза горного дела, геологии и металлургии : сборник трудов, 6-10 сентября 2021 г. - Варна, 2021. - С. 202-207.
156.	36.	Осипова, И. А. Структура динамической модели управления качеством руд при освоении глубокозалегающих сложноструктурных месторождений / И. А. Осипова // XVI Международная конференция открытой и подводной добычи полезных ископаемых научно-технического союза горного дела, геологии и металлургии : сборник трудов, 6-10 сентября 2021 г. - Варна, 2021. - С. 202-207.