

Календарный план по научным проекту «Научное обоснование и разработка рекомендаций по эффективному освоению месторождений полезных ископаемых в высокогорных районах Кыргызской Республики» на 2021 – 2023 гг

№ п/п	Наименование задач, мероприятий по реализации задач проекта	Длительнось (в месяцах)	Начало и окончание выполнения работ (дд/мм/гг)	Годы реализации проекта, ожидаемые результаты реализации проекта (в разрезе задач и мероприятий)		
				2021	2022	2023
Раздел 1 Теоретическое и экспериментальное обоснование безопасного освоения нагорных месторождений Кыргызстана						
1.	Оценка и прогноз развития геомеханических процессов (сдвижения) по комплексу прочностных и реологических свойств прибортового массива блочного строения	36	01.01. 21-31.12. 023	Выявление основные геомеханические процессы, их развитие и влияние на длительную устойчивость бортов карьера	Рассчитать параметры процесса сдвижения (параметры мульды сдвижения, смещение)	Установить критическое значение скорости смещения прибортового массива
2.	Установить влияние прочностных и реологических свойств заполнителя трещин горных пород для оценки устойчивости склонов блочного строения на их длительное деформирование (сдвижение).	36	01.01. 21-31.12.23	Определение прочностных показателей сопротивления сдвигу, и кинематических параметров з заполнителя межблокового пространства	Оценка процесса релаксации прибортового массива блочного строения и обеспечение надежности расчета технологических параметров борта карьера	
3.	Программное обеспечение определения устойчивых параметров бортов карьера, отвалов и откосов дорог	36	01.01. 21-31.12. 23	Выбор и обоснование существующих программ по оценке геотехнических объектов открытой разработки месторождений	Адаптация программ для расчета устойчивости прибортового массива блочного строения и основания под отвалы	Расчет устойчивости бортов карьера нагорных карьеров в массивах блочного строения и отвалов
4.	Разработка мероприятия по предотвращению оползней на отвалах, вывалов и обрушений	24	01.01. 22-31.12. 23		Выбор и обоснование методов управления состоянием	Разработка технологических мероприятия по снижению

	бортов нагорных карьера и откосов дорог на склонах блочного строения				прибортового массива	риска внезапного обрушения прибортового массива и отвалов
Раздел 2. Разработка методов и рекомендаций по обеспечению безопасной разработки рудных месторождений Кыргызской Республики						
1.	Исследование напряжений вокруг двух камер в плоской модели поляризации-оптическим методом.	12	01.01. 21-31.12. 21	Выявлены закономерности и распределения напряжений вокруг камер в плоской модели		
2.	Обоснование математической модели напряженного состояния массива вокруг двух камер	12	01.01. 21-31.12. 21	Разработана математическая модель напряженного состояния массива вокруг двух камер		
3.	Экспериментальное и теоретическое обоснование методов определения деформационных и прочностных характеристик горных пород	12	01.01.2021 - 31.12.2021	Разработаны методы определения механических характеристик горных пород		
4.	Исследование напряжений в междукammerном целике в плоской модели.	12	01.01.2022 - 31.12.2022		Выявлены закономерности распределения напряжений в междукammerном целике в плоской модели.	
5.	Обоснование математической модели напряженного состояния междукammerного целика	12	01.01.2022 - 31.12.2022		Определено напряженно-деформированного состояния междукammerного целика.	
6.	Экспериментальное и теоретическое обоснование перехода от механических характеристик образцов горных пород к	12	01.01.2022 - 31.12.2022		Разработан комплекс методов определения акустических, механических и технологических	

	механическим характеристикам породного массива				характеристик массива горных пород	
7.	Исследование напряжений вокруг выработанного пространства после выемки целика в плоской модели.	12	01.01.2023 - 31.12.2023			Выявлены закономерности распределения напряжений вокруг выработанного пространства после выемки целика в плоской модели.
8.	Обоснование математической модели напряженного состояния вокруг выработанного пространства после выемки целика	12	01.01.2023- 31.12.2023			Разработана математическая модель напряженного состояния вокруг выработанного пространства после выемки целика
9.	Экспериментальное и теоретическое обоснование поляризационно-акустического метода определения напряжений	12	01.01.2023- 31.12.2023			Разработан геофизический метод определения и контроля напряжений массива горных пород
Раздел 3. Разработка технологий и рекомендаций по рациональному освоению рудных и угольных месторождений Кыргызстана						
1.	Разработка рекомендаций по внедрению инновационных технологий при разработке техногенных образований (Макмал, Терексай, Кумтор)	12	01.01.2021- 31.12.2021	Разработаны рекомендации по внедрению инновационных технологий при разработке техногенных образований (Макмал, Терексай, Кумтор)		
2.	Оценка горно-геологических и горно-технических условий	12	01.01.2021-	Проведена оценка горно-геологических		

	буроугольного месторождения Бел-Алма		31.12.2021	и горнотехнических условий буроугольного месторождения Бел-Алма		
3.	Оценка горно-геологических особенностей и технологий разработки жильных месторождений Кыргызстана	12	01.01.2021-31.12.2021	Проведена оценка горно-геологических особенностей и технологий разработки жильных месторождений Кыргызстана		
4.	Разработка рекомендаций по внедрению современных технологий переработки концентратов драгоценных металлов	12	01.01.2022-31.12.2022		Разработаны рекомендации по внедрению современных технологий переработки концентратов драгоценных металлов	
5.	Оценка возможности использования конвейерного транспорта в условиях буроугольного месторождения Бел-Алма	12	01.01.2022-31.12.2022		Проведена оценка возможности использования конвейерного транспорта в условиях буроугольного месторождения Бел-Алма	
6.	Разработка рекомендаций по усовершенствованию технологии при разработки крутопадающих жильных месторождений Кыргызстана.	12	01.01.2022-31.12.2022		Разработаны рекомендации по усовершенствованию технологии при разработки крутопадающих жильных месторождений	
7.	Разработка рекомендаций по внедрению передовых технологий по комплексной переработке концентратов и руд	12	01.01.2023-31.12.2023			Разработаны рекомендации по внедрению передовых технологий по комплексной

						переработке концентратов и руд
8.	Разработка технико-экономическое обоснование использования циклично-поточного транспорта в условиях бурогоугольного месторождения Бел-Алма	12	01.01.2023-31.12.2023			Разработано технико-экономическое обоснование использования циклично-поточного транспорта в условиях бурогоугольного месторождения Бел-Алма
9.	Разработка безвзрывной технологии при разработки крутопадающих жильных месторождений Кыргызстана.	12	01.01.2023-31.12.2023			Разработана безвзрывная технология при отработке крутопадающих жильных месторождений
Раздел 4. Разработка инновационных методов рационального освоения высокогорных месторождений Кыргызской Республики с учетом рисков горнодобывающей отрасли						
.	Обзор существующих международных инновационных систем оценки месторождений полезных ископаемых семейства CRIRSCO и их развитие при различных этапах их освоения.	12	01.01.2023-31.12.2023	Выявлены этапы внедрения инновационной методики оценки для КР		
.	Обзор литературных источников по рискам в горнодобывающем секторе	12	01.01.2023-31.12.2023	Выявлены основные микро и макро риски		
.	Выявить влияние рисков на стоимостную оценку высокогорных месторождений в КР, с учетом применения инновационных методик оценки месторождений полезных ископаемых.	12	01.01.2023-31.12.2023	Выявлено влияние на стоимость микро и макро рисков		

1.	Разработка методики стоимостной оценки запасов твердых полезных ископаемых для месторождений Кыргызстана	36	01.01.21-31.12.23	Анализ подходов и принципов стоимостной оценки месторождений и полезных ископаемых	Применение элементов финансовой математики, инвестиционного анализа и компьютерных технологий для стоимостной оценки месторождений полезных ископаемых	Разработана методика стоимостной оценки месторождений и полезных ископаемых
2.	Разработка методического руководства стоимостной оценки запасов твердых полезных ископаемых.	36	01.01.2021-31.12.2023	Анализ методов стоимостной оценки запасов твердых полезных ископаемых.	Обоснование и выбор методов стоимостной оценки запасов твердых полезных ископаемых для создания методического руководства	Разработано методическое руководство стоимостной оценки запасов твердых полезных ископаемых
3.	Провести экономическую оценку целесообразности применения циклично-поточных технологий на карьерах в условиях Кыргызстана.	12	01.01.2021-31.12.2021	Проведена экономическая оценка целесообразности применения циклично-поточных технологий на карьерах в условиях Кыргызстана.		
4.	Провести оценку месторождений по системе CRIRSCO с учетом рисков и ее влияние на стоимостную оценку месторождений полезных ископаемых.	12	01.01.2022-31.12.2022		Выявлена оценка влияния рисков на стоимость при разработке	
5.	Сравнение оценок освоения высокогорных месторождений полезных ископаемых в КР на современном этапе с применением расчетов рисков при	12	01.01.2022-31.12.2022		Выявлено внедрение в горные проекты сравнительная стоимостная оценка с учетом рисков	

	проектировании горных проектов.					
.	Оценка развития горнодобывающей отрасли КР в условиях реализации международной практики оценки минеральных ресурсов семейства CRIRSCO с учетом оценки рисков, обеспечивающих рациональное и эффективное их освоение, а также позволяющее учитывать интересов всех участников недропользования.	12	01.01.2022-31.12.2022		Выявлена оценка влияния рисков на изменение стоимостной оценки методики CRIRSCO для внедрения в КР	
0.	Проведение технико-экономических расчетов по внедрению циклично-поточной технологии на руднике «Джеруй»	12	01.01.2022-31.12.2022		Выполнены технико-экономические расчеты по внедрению циклично-поточной технологии на руднике «Джеруй»	
1.	Расчетные экспериментальные исследования с применением кодексов семейства CRIRSCO на запасы полезных ископаемых с помощью усовершенствованных методов.	12	01.01.2023-31.12.2023			Проведены расчеты методики с учетом рисков
2.	Разработка рекомендаций по применению циклично-поточной технологии на руднике «Джеруй»	12	01.01.2023-31.12.2023			Разработаны рекомендации по применению циклично-поточной технологии на руднике Джеруй»
3.	Апробация усовершенствованных методов оценки месторождений полезных ископаемых с	12	01.01.2023-31.12.2023			Проведено апробирование методики

учетом рисков и разработка методических рекомендаций по их использованию на практике.						
---	--	--	--	--	--	--

Календарный план по научному проекту «Изучение опасных природно-техногенных процессов, оценка геоэкологических рисков и совершенствование методов их прогнозирования на территориях освоения минеральных и гидротехнических ресурсов Кыргызстана»

на 2021 – 2023 гг

№ п/п	Наименование задач, мероприятий по реализации задач проекта	Длитель н. (в месяц ах	Начало и окончани е выпол нения работ (дд/мм/г г)	Годы реализации проекта, ожидаемые результаты реализации проекта (в разрезе задач и мероприятий)		
				2021 г.	2022 г.	2023 г.
Раздел 1. Анализ рисков и развитие методов оценки безопасности заложения и долговременного хранения горнопромышленных отходов						
1.	Анализ проблемы управления рисками в условиях их перманентного развития и трансформации на площадках заложения накопителей ГПО геоморфологически и сейсмически активной горной территории Тянь-Шаня	12	01/0121 – 30/12/21.	Сформулированы соответствующие определения и проведена классификация опасности объектов на основе качественных критериев, выявлена потребность в методических инструментах использования их для более достоверной оценки состояния и необходимости реабилитации хранилищ ГПО в стране. Разработана многофакторная модель для многокритериаль ного анализа и оценки площадок заложения хранилищ ГПО. Обоснована логическая схема оценки риска с использованием		

				критериев потенциальной опасности, доступности или угрозы защищённости или уязвимости		
1.1	Анализ состояния и условий заложения накопителей ГПО на территории Кыргызстана. Критический обзор отечественной и мировой практики мониторинга накопителей ГПО, вписанного в систему обеспечения их безопасности	6	01/01/21 – 30/06/21	Выявлены факторы и негативные последствия, проведено ранжирование их влияния на объекты ГПО, а последних – на экосферу площадок размещения и территории субрегионов		
1.2	Обобщение передового опыта риск-менеджмента горнопромышленными объектами высокой опасности, анализ нормативно-правовой, технико-технологической и информационной базы управления; сопоставление с опытом Кыргызстана	4	01/06/21 – 30/09/21	Обобщены сведения о состоянии законодательно-нормативной базы, наиболее распространённых за рубежом и принятых в Кыргызстане методах оценки и прогноза состояния объектов ГПО, а также методов их реабилитации. Отбор наиболее передовых методик для возможной адаптации их к местным горно-геологическим и социальным условиям или использования элементов в разрабатываемых по проекту документах		
2.	2.1 Выявление механизма синергетической катастрофы при авариях на хвостохранилищах, алгоритмизация развития риска в детерминированно-вероятностной постановке с использованием рекомендаций Еврокодов и стандартов ISO 2.1. Разработка модели управления риском в	16	01/01/21 – 01/05/22	Проведена алгоритмизация вероятностной модели процесса развития комплекса рисков на участках размещения хвостохранилищ – геофизических, инженерно-геологических,	Разработана расчётная аналитическая модель оценки риска разрушения хвостохранилища и вторичных синергетических эффектов в зоне поражения. Разработан типовой сценарий	

	условиях действия ЧС на участках развития синергетической катастрофы с разрушением хвостохранилищ.			гидрогеологических, антропогенных, приводящих в совокупности своих воздействий к перманентному снижению запаса устойчивости объекта и последующему внезапному его разрушению.	операций спасательных групп МЧС, действующих в условиях нарастающих рисков при дефиците времени и спасательных средств.	
2.2	Риск-анализ устойчивости дамб накопителей ГПО, возводимых на территории Кыргызстана в сейсмоопасных районах и разработка методических основ вероятностных расчетов с учетом свойств материалов и технологии строительства	10	01/01/21 – 01/11/23	Проведен сравнительный анализ результатов сейсмических расчетов устойчивости дамб хвостохранилищ, возведенных по различным технологическим схемам	Проведен анализ надежности дамб хвостохранилищ различной технологии возведения с учетом наиболее опасных горизонтальных и наклонных сейсмических воздействий	Выполнена вероятностная оценка надежности дамб хвостохранилищ с учетом вариации уровня вода в декантном бассейне и фильтрационных свойств грунтов
2.3	Разработка численной модели и методики расчёта параметров потока неструктурированных водно-грязевых масс, шлама после прорыва природных или техногенных дамб, хвостохранилищ. Отладка модели, выполнение тестовых расчётов	10	01/01/21 – 01/11/23	Разработана численная компьютерная модель движения грязекаменной волны прорыва на участке нижнего бьефа дамбы	Проведён компьютерный анализ движения волны прорыва в условиях реальных показателей: топографии местности, физико-механических свойств грунтов и грязевых смесей, возможности формирования синергетических эффектов цепочки разрушений различных объектов в зоне поражения первичной волны	Разработана методика прогнозирования зоны поражения загрязняющими компонентами неконтролируемым движением шламового потока в результате прорыва дамбы хвостохранилища с практическими рекомендациями по снижению и предотвращению разрушительных последствий аварийных событий
3.	Адаптация полученных решений к старым и/или заброшенным накопителям ГПО на территории Кыргызстана в условиях получения неполной и неточной информации о структуре и состоянии этих объектов, комплекса воздействующих факторов, наличия и разновидности реципиентов в зоне поражения	12	01/01/22 – 30/12/22		Разработаны элементы методики экспертного ранжирования и полуколичественной бальной или индексной оценки геоэкологических рисков, складывающихся на площадках размещения старых	

					законсервированных хвостохранилищ с целью установления приоритетных направлений их геоконтроля, стратегии и тактики восстановления их безопасности	
4.	4.1. Обобщение результатов исследований и разработка научно-методических рекомендаций к составлению экспертных заключений, ведомственных нормативных документов и расчётных схем по ранжированию, качественным и количественным оценкам потенциальных геоэкологических и социальных рисков на территориях размещения хранилищ ГПО	12	01/01/23 – 30/12/23			Научно обоснованы эмпирико-вероятностные подходы и разработаны различной сложности расчётные схемы / алгоритмы оценки безопасности накопителей ГПО для экспертов разной квалификации в задачах управления рисками техногенных объектов на горно-складчатой геоморфологической и сейсмотектонически активной территории. Разработаны практические руководства для создания ведомственных нормативных документов по оценке безопасности хвостохранилищ и необходимости их реабилитации
4.2	Обобщение материалов аналитических исследований надёжности дамб хвостохранилищ, возведённых по различным технологиям в условиях воздействия комплекса факторов и неопределённости состояния, свойств слагающих их грунтов. Разработка рекомендаций по использованию достоверных методов	10	01/01/23 – 01/11/23			Рекомендации использования аналитических методов оценки надёжности дамб хвостохранилищ в методиках прогнозирования геоэкологических рисков на площадках заложения хранилищ ГПО.

	оценки показателей их устойчивости					
4.3	Выявление закономерностей развития поражающих факторов при неконтролируемом движении неструктурированных масс и разработка практических рекомендаций по снижению наносимого ущерба	10	01/01/23 – 30/10/23.			Разработана методика прогнозирования зоны поражения загрязняющими компонентами неконтролируемым движением шламового потока в результате прорыва дамбы хвостохранилища с практическими рекомендациями по снижению и предотвращению разрушительных последствий аварийных событий
4.3	Презентация разработанных методик и рекомендаций в профильных департаментах МЧС КР и проектных организациях	1	01/10/23 – 01/11/23			Передача материалов исследований для практического использования
Раздел 2. Мониторинг и прогнозирование опасных природно-техногенных процессов в высокогорных районах с учётом изменения климата.						
1.	Выявление риска возникновения потенциально опасных природно-техногенных процессов в высокогорных районах Кыргызстана	24	01/01/21-10/12/22			
1.1	Анализ Коцептуального плана вывода из эксплуатации рудника Кумтор с целью выявления возможных рисков возникновения опасных процессов после рекультивации	12	01/01/21-10/12/21	Предложения по надёжной рекультивации хвостохранилища и отвалов рудника Кумтор		
1.2	Анализ ТЭО строительства Камбаратинской ГЭС-1 (КГЭС-1)	12	01/01/22-10/12/22		Возможные риски возведения плотины КГЭС-1	
2.	Мониторинг опасных природно-техногенных процессов на выявленных объектах риска	36	01/01/21-10/12/23	База данных мониторинга	База данных мониторинга	База данных мониторинга
2.1.	Адаптация методов геомониторинга применительно к условиям высокогорных (нивально-гляциальных) районов	9	01/01/21-09/09/21	Методические рекомендации по ведению мониторинга		
2.2	Мониторинг опасных процессов в горнопромышленных районах и вблизи плотин ГЭС	36	01/01/21-10/12/23	Прогноз опасных процессов обрушения склона при переносе хвостохранилища Туяк-Суу	Прогноз обрушения левого борта Токтогульской ГЭС	Прогноз

2.2	Мониторинг опасных техногенных процессов на руднике Кумтор	36	01/01/21-10/12/23	Прогноз смещения отвалов в долине ледника Лысый	Прогноз смещения отвалов в долине ледника Давыдова	Прогноз смещения отвалов в долине ледника Сарытор
3.	Разработка рекомендаций по предотвращению и/или снижению риска опасных природно-техногенных процессов	6			Практически	
3.1	Выбор и обоснование инженерных мероприятий, по предотвращению и/или снижению риска техногенных кататсроф					
4.	Разработка технических предложений по реабилитации и рекультивации потенциально опасных объектов и сооружений	12	01/01/22-10/12/22		Технические предложения по предотвращению риска	Технические предложения по предотвращению риска
5.	Обобщение материалов исследований по разделу, оформление и представление научно-технического отчёта	ежегодно	4 квартал	Промежуточный отчёт по результатам выполнения НИР за 2021 г.,	Промежуточный Отчёт по результатам выполнения НИР за 2022 г.	Сводный отчёт по результатам НИР за 2021-2023 гг.