

Республика Казахстан
ТОО «ALTYN GROUP QAZAQSTAN»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ТОО «Altyn Group qazaqstan»

Е.Б. Сырбай



2025 г.

**План ликвидации последствий операций по добыче
драгоценных и цветных металлов месторождения
Кызылкудук открытым способом расположенного в
области Абай.**

ЧК «Minerals Operating Ltd.»



Кокуш К.Ж.

Астана - 2025 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Начальник горного отдела



Каирбеков Б.У.

Горный инженер



Өміржан А.Ф.

Инженер-эколог



Крылов Д.В.

Состав Плана Ликвидации

Раздел	Наименование разделов плана	Исполнитель
1	Краткое описание	ЧК «Minerals Operating Ltd.»
2	Введение	ЧК «Minerals Operating Ltd.»
3	Окружающая среда	ЧК «Minerals Operating Ltd.»
4	Описание недропользования	ЧК «Minerals Operating Ltd.»
5	Ликвидации последствий недропользования	ЧК «Minerals Operating Ltd.»
6	Консервация объектов недропользования	ЧК «Minerals Operating Ltd.»
7	Прогрессивная ликвидация	ЧК «Minerals Operating Ltd.»
8	График мероприятий по ликвидации	ЧК «Minerals Operating Ltd.»
9	Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации	ЧК «Minerals Operating Ltd.»
10	Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание	ЧК «Minerals Operating Ltd.»

План ликвидации последствий операций по добыче золотосеребряных руд месторождения Кызылкудук открытым способом расположенного в области Абай разработан ЧК «Minerals Operating Ltd.».

План ликвидации разработан в соответствии с «Инструкцией по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых» утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386.

Разработчик проекта: ЧК «Minerals Operating Ltd.», 010000, РК, г. Астана, пр. Мангилик Ел 55/21, офис 164, ГЛ МООС № 02190Р от 24.06.2020, БИН 181140023496, +7 777 491 40 02, e-mail: info@moperating.kz, www.moperating.kz

Оглавление

1. Краткое описание	7
2. Введение.....	9
2.1 Учет мнения заинтересованных сторон.....	11
2.2 Общее описание недропользования, включая пространственные и временные масштабы проекта.	11
2.2.1 Краткая характеристика района	12
2.2.2 График отработки месторождения.....	14
3. Окружающая среда	18
3.1 Характеристика атмосферных условий	18
3.1.1 Климатическая характеристика района.....	18
3.1.2 Температура воздуха	18
3.1.3 Атмосферные осадки.....	19
3.1.4 Ветер	20
3.1.5 Влажность воздуха	20
3.1.6 Опасные атмосферные явления.	21
3.1.7 Региональные и локальные показатели качества воздуха (выбросы и пыль с месторождения)	23
3.1.8 Радиационные условия в районе проведения работ.....	27
3.2 Характеристика физических условий объекта ликвидации	30
3.2.1 Физико-географические условия	30
3.2.2 Рельеф	31
3.2.3 Характеристика гидрологических условий.....	31
3.2.4 Поверхностные воды	32
3.2.5 Подземные воды.....	32
3.2.6 Химический состав подземных вод.	33
3.2.7 Источники хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения.	34
3.3 Характеристика химических условий объекта ликвидации	34
3.4 Биологическая среда	40
3.4.1 Почвенный покров.....	40
3.4.2 Растительность	41
3.4.3 Животный мир.....	46

3.4.4 Оценка воздействия намечаемой деятельности на фауну района	47
3.5 Особо-охраняемые природные территории.	48
3.6 Информация о геологии объекта недропользования	48
3.6.1 Геологическое строение рудного района	57
3.6.2 Геологическое строение месторождения	57
3.6.3 Вещественный состав руд	59
3.6.4 Последовательность минералообразования	63
3.6.5 Запасы месторождения	63
3.6.6 Методы и способы добычи на месторождении Кызылкудук	64
4. Описание недропользования	64
4.1 Влияние нарушенных земель	64
4.2 Вещественный состав вмещающих пород и руд	65
4.3 Горно-геологические условия разработки месторождений	68
4.4 Операции по недропользованию	70
5. Ликвидация последствий недропользования	74
5.1 Описание объекта участка недр.	76
5.2 Использование земель после завершения ликвидации	78
5.3 Задачи и критерии ликвидации	81
5.3.1 Карьер	81
5.3.2 Отвалы	85
5.3.3 Площадка рудного склада	87
5.3.4 Внутриплощадочные дороги	88
5.4 Допущения при ликвидации	89
5.5 Работы, связанные с выбранными мероприятиями по ликвидации	89
5.6 Прогнозные остаточные эффекты	90
5.7 Неопределенные вопросы	91
5.8 Ликвидационный мониторинг, техническое обслуживание и отчетность после проведения ликвидационных работ	91
5.9 Непредвиденные обстоятельства.	94
6. Консервация	95
7. Прогрессивная ликвидация	95
8. График мероприятий	96
9. Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации.	98

9.1 Расчет приблизительной стоимости (1\$=550 тенге).	98
9.1.1. Расчет приблизительной стоимости установки проволочного ограждения по периметру карьеров.	98
9.1.2. Расчет приблизительной стоимости установки породного вала по периметру карьера.	99
9.1.3. Расчет приблизительной стоимости вертикальной планировки и биологической рекультивации.	99
10. Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание	102
11. Реквизиты.....	104
Заключение.	105
12. Список использованных источников	106
Приложение 1. Лицензия на природоохранное проектирование	107
Приложение 2. Протокол общественных слушаний	110
Приложение 3. Техническая документация	111
Приложение 4. Разрешительная документация	114
Приложение 5. Контракт и дополнения.....	115

1. Краткое описание

План ликвидации последствий операций по добыче золотосеребряных руд месторождения Кызылкудук открытым способом расположенного в области Абай, выполнен на основании требований Статьи 54 п.1 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 № 125-VI.

План ликвидации основывается на Плане горных работ месторождения и результатах проведенных исследований по ликвидации, направленных на получение данных для решения вопросов, связанных с экологическими рисками, выработкой вариантов ликвидации, определению мероприятий по ликвидации.

В период добычных работ мероприятия по ликвидации будут уточняться и в план ликвидации будут вноситься соответствующие изменения.

Результаты проведенных исследований по ликвидации, с учетом особенностей рассматриваемого объекта, были использованы при выработке вариантов ликвидации, определению задач, мероприятий и критериев ликвидации месторождения Кызылкудук. Были проанализированы проведенные ранее результаты исследований геологических особенностей пород месторождения изучены данные по составу почв и растительности района месторождения; также были учтены природно-климатические характеристики района месторождения, и отчеты по проводимым ранее инженерным изысканиям.

Данный План является первичным, в котором представлено обоснование и анализ выбранного варианта ликвидации объектов недропользования.

Краткое описание планируемых мероприятий по ликвидации с уровнем детальности в зависимости от этапа освоения участка недр приведено в таблице 1.1

Таблица 1.1

	Объект участка недр подлежащих ликвидации	Запланированная ликвидации последствий недропользования
1	Карьеры	1. Устройство ограждающих валов по периметру карьера из рыхлых пород высотой 2,5 м, на расстоянии 5 метров за призмой возможного обрушения. 2. В местах спуска в карьер устанавливается надежно закрывающийся аварийный проезд. 3. После завершения добычных работ откачка карьерных вод прекращается, и карьер постепенно затопливается естественным образом – подземными водами и атмосферными осадками.

	Объект участка недр подлежащих ликвидации	Запланированная ликвидация последствий недропользования
2	Отвалы вскрышных и пустых пород, а также бедных руд, оставляемых на участке недр вследствие их малозначимости	1. Использование текущих горных пород в качестве материала для технической рекультивации карьеров. 2. Заполнение и выравнивание всех искусственных полостей, чтобы достичь итоговых желательных контуров поверхности для восстановления первоначального или нового дренажа в почве. 3. Обеспечение условий естественного зарастания местной растительностью (планировка, засыпка ППС)
3	Хвостохранилища, шламоохранилища и шламонакопители	На момент разработки первичного плана предприятие не имеет в эксплуатации хвостохранилищ, шламоохранилищ и шламонакопителей
4	Здания, сооружения и технологическое оборудование	Разбор, демонтаж, удаление по возможности фундамента или его покрытие природными материалами в целях визуального приведения в соответствие с окружающей средой.
5	Вспомогательная инфраструктура (линии электропередач для производства на участке недр, трубопроводы, очистные сооружения и иные вспомогательные объекты и сооружения)	Разбор, демонтаж, удаление по возможности фундамента или его покрытие природными материалами в целях визуального приведения в соответствие с окружающей средой.
6	Дороги	Разрыхление поверхности ликвидируемых дорог в целях стимулирования роста местной растительности.
7	Свалки и объекты размещения отходов, не относящихся к техногенным минеральным образованиям	Ликвидация, вывоз к месту складирования отходов или передача специализированным организациям на утилизацию.
8	Система управления водными ресурсами	С целью снижения рисков воздействия на поверхностные стоки района планом ликвидации предусматривается создание пассивной системы очистки воды, которая включает использование существующих систем сбора стоков (нагорные каналы, зумпфы)

2. Введение

План ликвидации предназначен для предоставления достоверной и исчерпывающей информации о планировании мероприятий по ликвидации последствий недропользования, учитывающей технические, экологические и социальные факторы в целях защиты интересов заинтересованных сторон от опасных последствий, которые могут наступить в результате прекращения горных операций.

Определение задач ликвидации выполнено для каждого объекта участка недр. Данные задачи непосредственно соотносятся с целями и принципами ликвидации.

Цель ликвидации	Возврат объекта недропользования, а также затронутых недропользованием территорий в состояние, насколько это возможно, самодостаточной экосистемы, совместимой с благоприятной окружающей средой.
Задачи ликвидации	Обеспечение физической и геотехнической стабильности рельефа, обеспечивающее, что грунт не будет разрушаться или оседать, либо сдвигаться от первоначального размещения под действием природных экстремальных явлений или разрушительных сил.
	Обеспечение химически устойчивого состояния окружающей среды, когда выделяемые химические вещества, не представляют угрозу жизни и здоровью населения, диких животных и безопасности окружающей среды, в долгосрочной перспективе не способны ухудшить качество воды, почво-грунта и воздуха.
	Обеспечение состояния земель, затронутых недропользованием и являвшихся объектом недропользования в состоянии, совместимом с другими землями, водными объектами, включая эстетический аспект.

В период проведения работ по ликвидации и в постликвидационный период недропользователь обязан выполнять ликвидационный мониторинг.

Целью ликвидационного мониторинга ликвидации последствий недропользования является обеспечение выполнения задач ликвидации.

Задачи ликвидации	Ликвидационный мониторинг
Обеспечение физической и геотехнической стабильности рельефа, обеспечивающее, что грунт не будет разрушаться или оседать, либо сдвигаться от первоначального размещения под действием природных экстремальных явлений или разрушительных сил.	Проведения топографической съемки поверхности
Обеспечение химически устойчивого состояния окружающей среды, когда выделяемые химические вещества, не представляют угрозу жизни и здоровью населения, диких животных и безопасности окружающей среды, в долгосрочной перспективе не способны ухудшить качество воды, почво-грунта и воздуха.	Мониторинг уровня запыленности предусмотрено проводить лабораторными замерами на участке ликвидируемого объекта. Мониторинг уровня загрязнённости поверхностных и подземных вод проводить лабораторными замерами на участке ликвидируемых объектов
Обеспечение состояния земель, затронутых недропользованием и являвшихся объектом недропользования в состоянии, совместимом с другими землями, водными объектами, включая эстетический аспект.	Инспекция зон с восстановленным растительным покровом на регулярной основе после первоначального планирования, пока растительность не распространится эффективно в соответствии с критериями ликвидации

Начало производства работ по ликвидации последствий деятельности рудника планируется после завершения отработки месторождения Кызылкудук. Цели и задачи ликвидации определены в соответствии с требованиями Законодательства РК.

Задачи ликвидации	Требования законодательства
Обеспечение физической и геотехнической стабильности рельефа, обеспечивающее, что грунт не будет разрушаться или оседать, либо сдвигаться от первоначального размещения под действием природных экстремальных явлений или разрушительных сил.	Кодекс о недрах и недропользовании Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК. Экологический Кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года N 212 Земельный Кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года N 442
Обеспечение химически устойчивого состояния окружающей среды, когда выделяемые химические вещества, не представляют угрозу жизни и здоровью населения, диких животных и безопасности окружающей среды, в долгосрочной перспективе не способны ухудшить качество воды, почво-грунта и воздуха.	Экологический Кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года N 212 Приказ Министра национальной экономики РК № 209 от 16.03.2015 г. «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемным объектам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-

Задачи ликвидации	Требования законодательства
	бытового водопользования и безопасности водных объектов». Приказ Председателя КВР МСХ РК № 151 от 09.11.2016 г. «Об утверждении «Единой системы классификации качества воды в водных объектах».
Обеспечение состояния земель, затронутых недропользованием и являвшихся объектом недропользования в состоянии, совместимом с другими землями, водными объектами, включая эстетический аспект.	Экологический Кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года N 212 Приказ и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 17 апреля 2015 года № 346. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 3 июня 2015 года № 11256. Об утверждении Инструкции по разработке проектов рекультивации нарушенных земель

Цели и задачи ликвидации в полной мере соответствуют требованиям Экологического законодательства РК, законодательства в области недропользования и санитарно-эпидемиологическим требованиям РК.

Производство работ по ликвидации необходимо выполнить в соответствии с разработанным и согласованным проектом с оценкой воздействия на окружающую среду, а также при наличии требуемых разрешений и уведомлений, договоров и других документов в соответствии с законодательством Республики Казахстан.

Проект ликвидации необходимо выполнить и согласовать не ранее чем за 3 года до завершения работ по контракту.

2.1 Учет мнения заинтересованных сторон

План ликвидации доведён до мнения общественности. Рассмотрение плана ликвидации заинтересованными сторонами и общественностью проведено в формате публичных обсуждений, результаты которых оформлены протоколом. Протокол приведён в Приложении 2. План ликвидации принят общественностью.

2.2 Общее описание недропользования, включая пространственные и временные масштабы проекта.

Основанием для деятельности ТОО «Altyn Group Qazaqstan (Алтын Групп Казахстан)» является Контракт № 299 от 04.03.1999 г. на разведку с последующей добычей драгоценных металлов (золото, серебро, платина) и цветных металлов (медь, свинец, цинк) в пределах Найманжальской зоны, расположенной в Павлодарской, Карагандинской и области Абай (Приложение 5), а также:

- Дополнение №10 (рег.№5577-ТПИ от 26.06.2019) о переносе контрактных обязательств с соответствующим продлением периода оценки по Контракту;

- Дополнение №11 (рег.№ 5615-ТПИ от 28.08.2019 – переход права недропользования ТОО «Altyn Semey (Алтын Семей)» в пользу ТОО «Altyn Group Qazagstan (Алтын Групп Казахстан)»;

- Дополнение №12 (рег.№5635-ТПИ от 02.10.2019г) о переименовании месторождений с возвращением исторических названий. Согласно Дополнения №12 участок Байтемир переименован в участок Майлыкара, участки Бесчоку и Катансор в участок Улкен Карашоки, месторождение Коскудук в Кызылкудук.

Так же предприятию ТОО «Altyn Group Qazagstan (Алтын Групп Казахстан)» выдан геологический отвод № 1154-Р-ТПИ от 05.10.2018 года.

2.2.1 Краткая характеристика района

Месторождение Кызылкудук находится на территории бывшего СИЯП, административно входит в земли города Семей области Абай. Участок месторождения расположен в 130 км на Юго-Запад от г.Семей, с которым связано асфальтированной дорогой (124 км), рис. 2.2.

Координаты угловых точек лицензионной площади приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Координаты угловых точек лицензионной площади

№ точки	Географические координаты		Площадь участка
	Северные широты	Восточные долготы	
1	49° 51' 49"	78° 35' 01,5"	1,89 км ²
2	49° 52' 02,7"	78° 35' 28,4"	
3	49° 52' 06,2"	78° 36' 29,6"	
4	49° 51' 51"	78° 37' 09"	
5	49° 51' 31"	78° 37' 07,96"	
6	49° 51' 43"	78° 36' 33,8"	
7	49° 51' 19"	78° 36' 09,4"	
8	49° 51' 26"	78° 35' 48"	
9	49° 51' 37,98"	78° 35' 58,3"	

Ближайшие горнодобывающие предприятия – комбинат «Майкаинзолото», ТОО «Ульба» и угледобывающее предприятие «Каражара». Все крупные населенные пункты и промышленные предприятия соединены между собой асфальтированными и грунтовыми дорогами, пригодными к эксплуатации в течение всего года. Непосредственно к участку Кызылкудук асфальтированная дорога не проведена.

Площадь месторождения и его ближайших окрестностей представляет собой холмистую равнину с абсолютными отметками 340 – 376м. Относительные превышения составляют 10 – 40м. Склоны сопков и гряд пологие (до 20 - 250) и вполне доступны автомобильному транспорту. Гидрографическая сеть в районе месторождения отсутствует.

Максимально пониженные участки рельефа заняты сухими озерами (такырами) - к юго-западу от месторождения в 1.0 км, и к северо-востоку от него - в 5 км.



Рис. 2.1. - Контур лицензионного участка недр (снимок со спутника)

Животный и растительный мир скуден.

Климат района резко континентальный, засушливый. Среднегодовая температура составляет $+2.2^{\circ}\text{C}$ с сезонными вариациями от $-17,2^{\circ}\text{C}$ в феврале, до $+21,6^{\circ}\text{C}$ в июле месяцах. Промерзание грунтов достигает 2,5 м. Продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой более 0°C составляет около 6 месяцев. Снежный покров достигает 0,8 м, среднегодовое количество осадков составляет 207 мм.

Преимущественная роза ветров: юго-западная зимой и северо-западная, широтная – летом.

Район не сейсмичен. Несмотря на наличие в районе рудных месторождений, месторождений угля и строительной индустрии, развитие

района сдерживалось в связи с расположением его на территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона.

Район месторождения слабо населен. Наём рабочей силы возможен в городах Курчатов и Семей и близлежащих населенных пунктов. Ближайший населенный пункт с. Саржал, расположенный в 30км Юго-Восточнее месторождения.

Автомобильная дорога Р-23 Семей-Кайнар расположена в 20км Юго-Восточнее месторождения Кызылкудук.

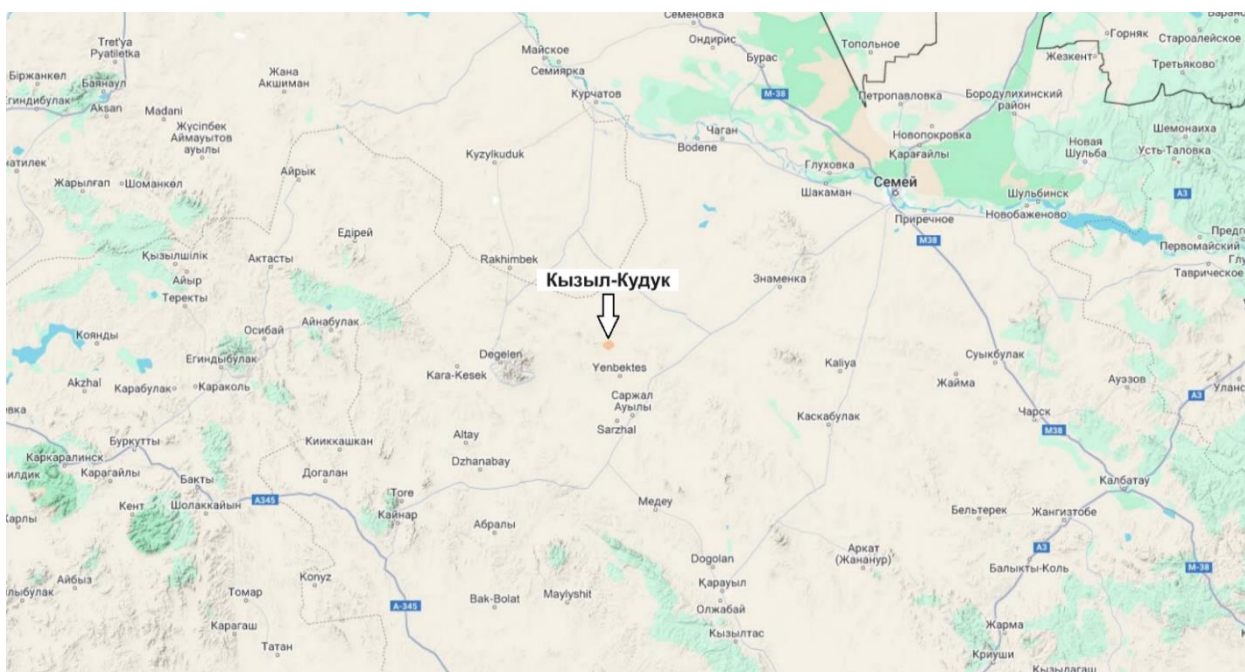


Рис. 2.2. - Обзорная карта района месторождения Кызылкудук

2.2.2 График отработки месторождения

Календарный график горных работ составлен 25 лет отработки.

Общая производительность карьеров по добыче руды составит 500 тыс.т в год. Для обеспечения заданной производительности составлен календарный график горных работ на 25 лет.

При его разработке на основе результатов анализа были учтены следующие условия: погоризонтное распределение запасов руд по количеству и качеству; рациональная очередность отработки эксплуатационных запасов с позиции обеспечения относительно среднего качества руды для обеспечения равномерности переработки.

В общем, для извлечения промышленных запасов в объеме 11 550,96 тыс.т необходимо попутно извлечь 29 036,29 тыс. м³ вскрышных пород. При этом средний коэффициент вскрыши составит 2,67 м³/т.

В таблице 3.9 приведен календарный график разработки месторождения.

Согласно разработанному горному плану, отработка начнется с восточной рудной зоны месторождения Кызылкудук, горные работы начинаются в северной части Восточной рудной зоны, и на конец первого года

отработки (2029 г.) объем добычи составит 107,6 тыс.т товарной руды, при этом попутно необходимо извлечь 1 453,72 тыс.м³ вскрыши.

На шестой год отработки (2034 г.) запланирован выход на производственную мощность 500 тыс.т/год по руде

Таблица 2.2 Календарный график разработки месторождений

Год отработки	ед. изм	Всего	2029 год	2030 год	2031 год	2032 год	2033 год	2034 год	2035 год	2036 год	2037 год	2038 год	2039 год	2040 год
			1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год	9 год	10 год	11 год	12 год
Горная масса	Тонны	97 540 295	5 226 066	5 102 893	2 713 618	3 880 897	4 129 399	4 139 803	4 931 670	4 715 762	5 008 777	5 013 409	5 217 054	5 146 308
	Объём	33 097 346	1 773 672	1 731 844	924 000	1 321 813	1 405 391	1 407 394	1 672 953	1 598 797	1 697 891	1 690 000	1 763 467	1 745 672
Геологические запасы	Тонны	11 003 060	102 469	98 864	199 204	301 717	300 023	502 778	499 203	496 709	499 426	503 431	498 500	499 966
	Объём	3 762 688	36 859	35 563	71 656	108 531	107 297	174 625	170 422	168 642	169 297	171 109	170 109	170 741
	Аu, г	22 565 834	142 828	162 547	351 146	489 541	504 699	920 858	931 801	1 000 125	1 065 855	969 435	865 297	1 334 758
	Аu, г/т	2.05	1.39	1.64	1.76	1.62	1.68	1.83	1.87	2.01	2.13	1.93	1.74	2.67
	Ag, г	143 029 332	917 717	1 037 654	2 236 450	3 129 792	3 210 440	5 839 380	5 909 698	6 309 853	6 706 858	6 163 562	5 537 680	8 286 570
	Ag, г/т	13.00	8.96	10.50	11.23	10.37	10.70	11.61	11.84	12.70	13.43	12.24	11.11	16.57
	Zn, г	199 583	1 257	1 430	3 090	4 308	4 441	8 104	8 200	8 801	9 353	8 531	7 602	11 802
	Zn, %	1.81	1.23	1.45	1.55	1.43	1.48	1.61	1.64	1.77	1.87	1.69	1.52	2.36
Потери	%	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81
Разубоживание	%	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42
Промышленные запасы	Тонны	11 550 955	107 571	103 787	209 123	316 741	314 963	527 814	524 061	521 443	524 295	528 499	523 323	524 862
	Объём	3 950 050	38 694	37 334	75 224	113 935	112 640	183 320	178 908	177 039	177 727	179 629	178 580	179 243
	Аu, г	21 931 734	138 815	157 979	341 279	475 785	490 517	894 982	905 617	972 021	1 035 904	942 194	840 982	1 297 251
	Аu, г/т	1.90	1.29	1.52	1.63	1.50	1.56	1.70	1.73	1.86	1.98	1.78	1.61	2.47
	Ag, г	139 010 208	891 929	1 008 496	2 173 606	3 041 845	3 120 227	5 675 293	5 743 635	6 132 546	6 518 395	5 990 366	5 382 071	8 053 717
	Ag, г/т	12.03	8.29	9.72	10.39	9.60	9.91	10.75	10.96	11.76	12.43	11.33	10.28	15.34
	Zn, г	193 975	1 222	1 390	3 003	4 187	4 316	7 876	7 970	8 554	9 090	8 291	7 388	11 470
	Zn, %	1.68	1.14	1.34	1.44	1.32	1.37	1.49	1.52	1.64	1.73	1.57	1.41	2.19
ПРС	Тонны	555 660	478 140			62 815	14 706							
	Площадь м2	555 017	327 015			184 749	43 253							
	Объем	326 859	281 259			36 950	8 651							
Вскрыша в т.ч. забалансовая	Тонны	85 433 680	4 640 355	4 999 106	2 504 495	3 501 341	3 799 730	3 611 989	4 407 609	4 194 319	4 484 482	4 484 910	4 693 731	4 621 446
	Объём	28 820 437	1 453 719	1 694 510	848 776	1 170 928	1 284 101	1 224 074	1 494 045	1 421 758	1 520 164	1 510 371	1 584 887	1 566 429
Коэф.вкسر.	т/т	7.86	50.00	50.62	12.62	11.86	12.76	7.23	8.88	8.49	9.03	8.99	9.51	9.28
	м3/т	2.67	13.51	16.33	4.06	3.70	4.08	2.32	2.85	2.73	2.90	2.86	3.03	2.98

Продолжение таблицы 2.2

Год отработки	ед. изм	2041 год	2042 год	2043 год	2044 год	2045 год	2046 год	2047 год	2048 год	2049 год	2050 год	2051 год	2052 год	2053 год
		13 год	14 год	15 год	16 год	17 год	18 год	19 год	20 год	21 год	22 год	23 год	24 год	25 год
Горная масса	Тонны	5 675 695	5 497 124	4 481 961	3 322 778	2 846 243	2 970 834	2 610 888	2 794 480	2 688 925	2 487 910	2 375 810	1 933 080	2 628 911
	Объём	1 940 484	1 867 078	1 519 641	1 126 375	964 828	1 007 063	885 047	947 281	911 500	843 359	805 359	655 281	891 156
Геологические запасы	Тонны	501 671	498 827	500 153	500 228	499 887	499 011	501 123	501 000	499 748	500 615	499 748	498 227	500 532
	Объём	172 344	170 109	169 875	169 678	169 453	169 156	169 906	170 022	169 406	169 719	169 506	168 991	169 672
	Au, г	1 324 393	1 250 506	1 108 996	979 247	1 092 356	1 016 378	948 571	1 000 326	1 097 985	1 090 107	944 353	973 894	999 832
	Au, г/т	2.64	2.51	2.22	1.96	2.19	2.04	1.89	2.00	2.20	2.18	1.89	1.95	2.00
	Ag, г	8 383 513	7 795 407	6 960 038	6 176 988	6 847 899	6 417 541	6 000 934	6 482 778	6 909 950	7 238 274	6 055 525	6 150 116	6 324 715
	Ag, г/т	16.71	15.63	13.92	12.35	13.70	12.86	11.97	12.94	13.83	14.46	12.12	12.34	12.64
	Zn, г	11 717	10 989	9 759	8 617	9 580	8 944	8 347	9 071	9 662	10 189	8 416	8 570	8 803
	Zn, %	2.34	2.20	1.95	1.72	1.92	1.79	1.67	1.81	1.93	2.04	1.68	1.72	1.76
Потери	%	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81	2.81
Разубоживание	%	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42	7.42
Промышленные запасы	Тонны	526 652	523 666	525 058	525 137	524 779	523 859	526 076	525 947	524 633	525 543	524 633	523 036	525 456
	Объём	180 926	178 580	178 334	178 127	177 891	177 579	178 366	178 488	177 842	178 170	177 947	177 406	178 121
	Au, г	1 287 178	1 215 367	1 077 833	951 730	1 061 661	987 818	921 916	972 217	1 067 132	1 059 475	917 817	946 528	971 737
	Au, г/т	2.44	2.32	2.05	1.81	2.02	1.89	1.75	1.85	2.03	2.02	1.75	1.81	1.85
	Ag, г	8 147 936	7 576 356	6 764 461	6 003 415	6 655 473	6 237 208	5 832 308	6 300 612	6 715 780	7 034 879	5 885 365	5 977 298	6 146 991
	Ag, г/т	15.47	14.47	12.88	11.43	12.68	11.91	11.09	11.98	12.80	13.39	11.22	11.43	11.70
	Zn, г	11 388	10 680	9 485	8 375	9 311	8 693	8 112	8 816	9 390	9 903	8 180	8 329	8 556
	Zn, %	2.16	2.04	1.81	1.59	1.77	1.66	1.54	1.68	1.79	1.88	1.56	1.59	1.63
ПРС	Тонны													
	Площадь													
	Объём													
Вскрыша в т.ч. забалансовая	Тонны	5 149 043	4 973 458	3 956 903	2 797 641	2 321 464	2 446 975	2 084 812	2 268 533	2 164 292	1 962 367	1 851 177	1 410 044	2 103 455
	Объём	1 759 558	1 688 498	1 341 307	948 248	786 937	829 484	706 681	768 793	733 658	665 189	627 412	477 875	713 035
Коэф.вксп.	т/т	10.41	10.22	8.09	5.46	4.72	4.92	4.32	4.38	4.45	3.90	3.67	2.67	4.34
	м3/т	3.34	3.22	2.55	1.81	1.50	1.58	1.34	1.46	1.40	1.27	1.20	0.91	1.36

3. Окружающая среда

Согласно статье 40 п.1 Экологического кодекса РК объект относится к I категории опасности как предприятие, занимающееся разведкой и добычей полезных ископаемых.

Технического водоснабжения предусмотрено за счет карьерных вод, вода для хозяйственных нужд будет доставляться из села Саржал.

Район месторождения слабо населен. Наём рабочей силы возможен в городах Курчатов и Семей и близлежащих населенных пунктов. Ближайший населенный пункт с.Саржал, расположенный в 30км Юго-Восточнее месторождения.

3.1 Характеристика атмосферных условий

3.1.1 Климатическая характеристика района

Климат района резко континентальный, засушливый. Среднегодовая температура составляет $+2,2^{\circ}\text{C}$ с сезонными вариациями от $-17,2^{\circ}\text{C}$ в феврале, до $+21,6^{\circ}\text{C}$ в июле месяцах. Промерзание грунтов достигает 2,5 м. Продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой более 0°C составляет около 6 месяцев. Снежный покров достигает 0,8 м, среднегодовое количество осадков составляет 207 мм.

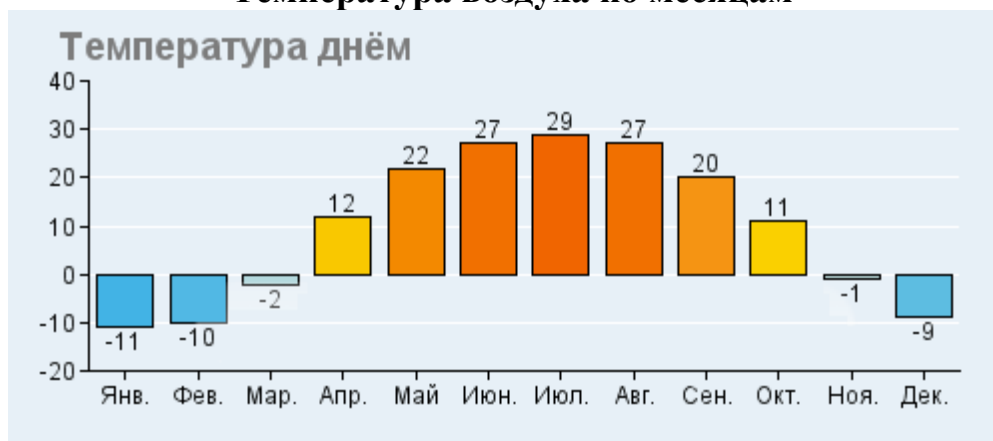
Преимущественная роза ветров: юго-западная зимой и северо-западная, широтная – летом.

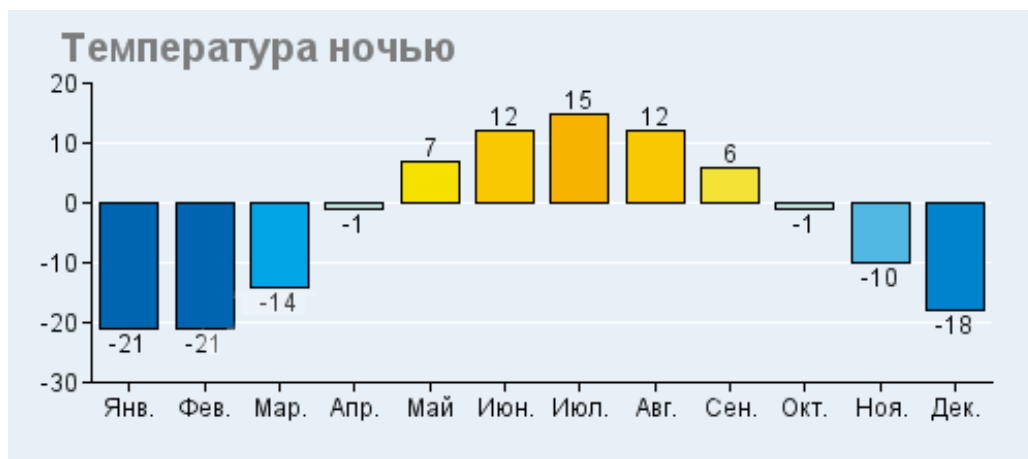
3.1.2 Температура воздуха

Климатические характеристики приняты по данным многолетних наблюдений метеорологических станций РГП «Казгидромет» и приведены согласно СП РК 2.04-01. Пункт наблюдения - г. Семей.

Таблица 3.1.

Температура воздуха по месяцам



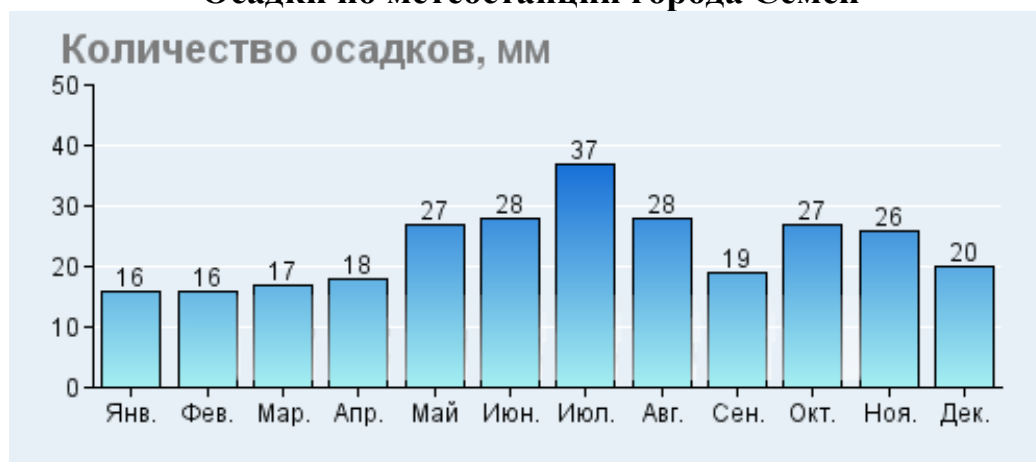


3.1.3 Атмосферные осадки.

Выпадение осадков в течение года весьма неравномерное - основное их количество (80%) в виде кратковременных ливней выпадает в тёплый период года (май-октябрь) остальное количество (20%) в виде снега - с ноября по апрель. Среднегодовая величина осадков составляет 277мм. Первый снег выпадает в конце октября, а сплошной покров устанавливается к 10-15 ноября. Грунт промерзает до глубины 1,2-1,5м, а оттаивает к середине апреля. Вегетационный период длится с середины мая до конца июля.

Таблица 3.2

Осадки по метеостанции города Семей



Осадки летнего периода вследствие высокого дефицита влажности почти полностью расходуются на испарение и транспирацию растениями. Основную роль в формировании паводкового стока играют атмосферные осадки зимне-весеннего периода, так называемые, эффективные осадки.

Главным фактором формирования снеговых осадков является макрорельеф. Возвышенность в целом характеризуется повышенным количеством осадков по сравнению с окружающей равниной.

Снежный покров в районе незначителен и подвержен неравномерному распределению из-за сильных ветров, в основном восточных и северо-восточных направлений. Это приводит к тому, что некоторые склоны могут

оставаться обнаженными, в то время как глубокие ложа могут быть полностью покрыты снегом.

Таблица 3.3

Высота снежного покрова

Пункт	Высота снежного покрова, см			Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова, дни
	средняя из наибольших декадных за зиму	Максимальная из наибольших декадных	максимальная суточная за зиму на последний день декады	
область Абай				
Семей	24.1	50	51	133

В целом, климат района характеризуется степными и полупустынными условиями бореального типа, что означает небольшое количество осадков, значительные температурные различия и недостаточное покрытие снегом.

3.1.4 Ветер

Климат района резко континентальный. Почти в течение всего года преобладает ветреная погода, ветры преимущественно юго- и северо-восточного направлений, их скорость колеблется в пределах 4-10 м/с, часто достигая 20-25 м/с.

Таблица 3.4

Средняя годовая повторяемость направлений ветра и штилей (%)

Период	С	ССВ	СВ	ВСВ	В	ВЮВ	ЮВ	ЮЮВ	ШТЛ
01.01.2018 - 31.12.2023	4,60	3,00	2,00	0,80	3,50	5,50	5,90	4,80	35,70
	Ю	ЮЮЗ	ЮЗ	ЗЮЗ	З	ЗСЗ	СЗ	ССЗ	
	4,70	4,00	4,10	2,40	6,50	4,70	4,30	3,60	

3.1.5 Влажность воздуха

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца 78%, наиболее теплого месяца 41%.

Влажностный режим определяют относительная влажность воздуха и осадки. Относительная влажность воздуха в среднем за год составляет 59%. Параметры погоды представлены в таблицах 3.5-3.6

Таблица 3.5

Влажность воздуха, %

Пункт	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
-------	--------	---------	------	--------	-----	------	------	--------	----------	---------	--------	---------	-----

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
область Абай													
Семей	75	75	76	59	53	53	60	59	60	67	74	75	66

Таблица 3.6

Облачность, баллы

месяц	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
общая	6,2	5,1	5,0	4,7	4,8	4,2	4,1	3,3	3,3	4,5	5,8	6,0	4,8
нижняя	3,2	2,2	2,4	2,1	2,2	2,3	2,4	1,7	1,4	2,4	3,6	3,5	2,5

3.1.6 Опасные атмосферные явления.

В результате естественных процессов, происходящих в атмосфере, на Земле наблюдаются явления, которые представляют непосредственную опасность, могут нанести значительный ущерб населению и хозяйству, а также затрудняют функционирование систем человека. К таким атмосферным опасностям относятся: туманы, гололед, молнии, ураганы, бури, смерчи, град, метели, торнадо, ливни и др.

Туманы. Туманы наблюдаются круглогодично. Они не устойчивы, повторяемость их в отдельные годы колеблется от 10 до 30 дней. В теплый период туманы встречаются реже.

Гололёд. Гололёд наблюдается преимущественно в холодное полугодие с октября по март. Среднее число их в зимние месяцы 6-7.

Метели. Метели представляют собой явление переноса снега ветром над земной поверхностью, этот перенос иногда сочетается со снегопадами. Продолжительная снежная и суровая зима в сочетании со значительными скоростями ветра способствует наибольшему развитию метельной деятельности, где за зиму отмечается около 16 дней с метелью. В зависимости от устойчивости, продолжительности, снежности и ветрового режима зимы, число дней с метелью в отдельные годы изменяется в больших пределах.

Грозы и град. Число дней с грозами достигает 11. Грозовая активность наиболее ярко проявляется в летние месяцы в июле (4 дня). В результате чего могут возникнуть пожары. Град выпадает сравнительно редко 1-3 дня за лето, в отдельные годы может быть 4-5 дней.

Число дней с различными явлениями представлено в таблице 3.7

Таблица 3.7

Среднее число дней с атмосферными явлениями за год

Пункт	Пыльная буря	Туман	Метель	Гроза
1	2	3	4	5
область Абай				
Семей	8.6	6	11	34

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, по средним

многолетним данным наблюдений на метеостанции за период 2018-2023 гг., приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8

Коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

№ п/п	Характеристика	Величина
1	Коэффициент стратификации атмосферы, А	200
2	Коэффициент рельефа местности (перепад высот более 50 м на 1 км)	1
3	Средняя температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца, °С	+28,6
4	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца, °С	-21,1
Среднегодовая роза ветров, %:		
5	север	13
	северо-восток	7
	восток	18
	юго-восток	16
	юг	10
	юго-запад	11
	запад	16
	северо-запад	9
7	Скорость ветра (U), повторяемость превышения которой составляет 5% (по средним многолетним данным), м/с	5

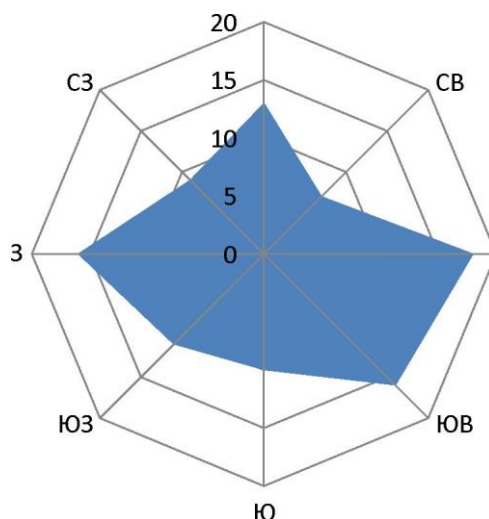


Рис 3.1. - График повторяемости направлений ветров в течение года (роза ветров)

3.1.7 Региональные и локальные показатели качества воздуха (выбросы и пыль с месторождения)

Региональные показатели качества атмосферного воздуха

Согласно данным информационного бюллетеня о состоянии окружающей среды области Абай, ближайшим населенным пунктом, где проводится мониторинг за состоянием атмосферного является город Семей, расположен в 150 км к востоку от участка ведения работ.

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха на территории г. Семей проводятся на 4 автоматических станциях.

В целом по городу определяется 5 показателей: 1) диоксид серы; 2) оксид углерода; 3) диоксид азота; 4) оксид азота; 5) сероводород.

В таблице 3.9 представлена информация о местах расположения постов наблюдений и перечне определяемых показателей на каждом посту.

Таблица 3.9

Место расположения постов наблюдений и определяемые примеси

№	Отбор проб	Адрес поста	Определяемые примеси
1	в непрерывном режиме - каждые 20 минут	ул. Найманбаева, 189	диоксид серы, оксид углерода, диоксид и оксид азота, сероводород
2		ул. Рыскулова, 27	диоксид серы, оксид углерода, диоксид, сероводород
3		ул. Декоративная, 26	диоксид серы, оксид углерода, диоксид и оксид азота, сероводород
4		ул.343 квартал, 13/2	диоксид серы, оксид углерода, диоксид, сероводород

Результаты мониторинга качества атмосферного воздуха в г. Семей за 1-е полугодие 2023 года.

По данным сети наблюдений г. Семей, уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивался как повышенный, он определялся значением СИ=4,1 (повышенный уровень) по сероводороду в районе поста №2 (ул. Рыскулова, 27) и НП=12% (повышенный уровень) по диоксиду азота в районе поста №4 (ул. 343 квартал, 13/2).

Максимально-разовые концентрации составили: оксида углерода 2,6 ПДКм.р., диоксида азота - 1,6 ПДКм.р., диоксид серы - 3,3 ПДКм.р., оксид азота - 1,4 ПДКм.р., сероводород - 4,1 ПДКм.р. по другим показателям превышений ПДК не наблюдалось.

Превышения по среднесуточным нормативам наблюдались по: диоксиду азота - 1,8 ПДКс.с., по другим показателям превышений ПДКс.с. не наблюдалось.

Случаи экстремально высокого и высокого загрязнения (ВЗ и ЭВЗ): ВЗ (более 10 ПДК) и ЭВЗ (более 50 ПДК) отмечены не были.

Фактические значения, а также кратность превышений нормативов качества и количество случаев превышения указаны в таблице 3.10.

Таблица 3.10

Характеристика загрязнения атмосферного воздуха

Примесь	Средняя концентрация		Максимальная разовая концентрация		НП	Число случаев превышения ПДК м.р.		
	мг/м³	Кратность ПДКс.с.	мг/м³	Кратность ПДКм.р.		%	>ПДК	>5ПДК
					в том числе			
г.Семей								
Диоксид серы	0,026	0,52	1,657	3,31	4	472		
Оксид углерода	0,589	0,20	13,01	2,60	1	161		
Диоксид азота	0,071	1,77	0,316	1,58	12	1646		
Оксид азота	0,005	0,09	0,545	1,36	0	3		
Сероводород	0,003		0,030	4,13	7	1443		

Выводы:

За последние пять лет уровень загрязнения атмосферного воздуха за 1 полугодие изменялся следующим образом:

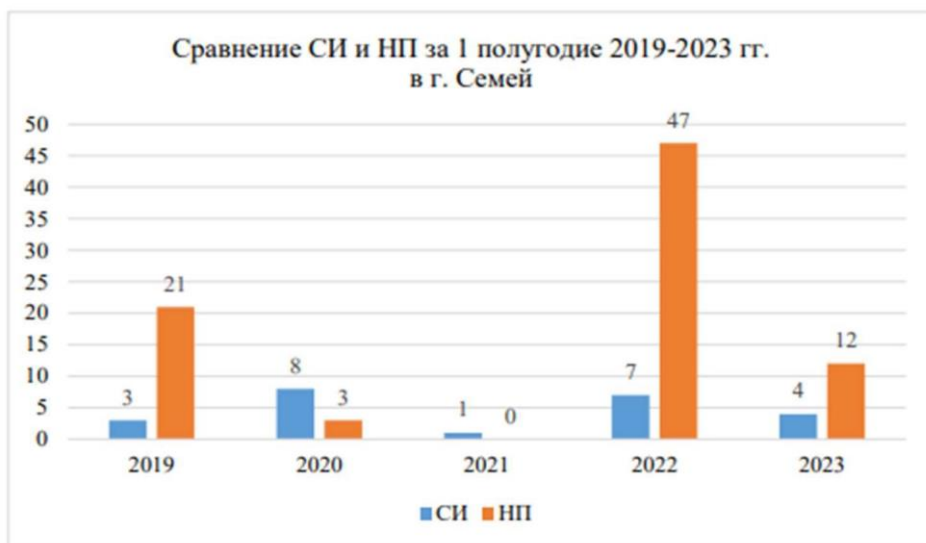


Рис. 3.2. - Сравнение СИ и НП за 1 полугодие 2019-2023 гг. в г. Семей

Как видно из графика, уровень загрязнения в 1-ом полугодие за последние пять лет имеет тенденцию понижения.

Наибольшее количество превышений максимально-разовых ПДК было отмечено по диоксиду азота (1646 случаев) и сероводороду (1443 случая).

Метеорологические условия по г. Семей за 1-е полугодие 2023 года.

В г. Семей - средняя скорость ветра составила 4-8 м/с. Порывистый ветер 18-20 м/с наблюдался в начале и в середине второй декады апреля, в начале первой, в середине второй декад мая. Общее количество дней с НМУ составило 52.

Локальные показатели качества атмосферного воздуха

Основными источниками загрязнения окружающей среды при проведении добычных работ на месторождении являются:

- снятие и хранение плодородного слоя
- буровзрывные работы
- вскрышные работы
- добычные работы
- рудный склад
- склад забалансовой руды
- отвалы

Снятие и хранение плодородного слоя

До начала горных работ с площади участка выполняется снятие плодородного слоя почвы (ПСП). Норма снятия плодородного слоя почвы согласно СТ РК 17.0.0.05-2002 составляет 20 см.

Снятие ПСП и формирование склада ПСП производится бульдозером. Работы по формированию склада ПСП производятся после выполнения работ по снятию ПСП. Объем перемещаемого бульдозером материала составит 30% от общего, завезенного на отвал объема, ПСП.

Погрузка ПСП в автосамосвалы производится погрузчиком с емкостью ковша 4,5 м³.

Перевозка грунта производится по дорогам со грунтовым покрытием.

В процессе проведения работ в атмосферу будет выделяться пыль неорганическая 70-20 SiO₂.

Буровзрывные работы

Буровзрывные работы сопровождаются массовым выделением пыли неорганической. Также при взрывных работах выделяются газообразные составляющие ВВ окислы азота и оксид углерода.

В процессе проведения работ в атмосферу будет выделяться пыль неорганическая 70-20 SiO₂, окислы азота и углерод.

Вскрышные работы

Для экскавации и погрузки внешней вскрыши предусматривается использовать экскаваторы. Выполнение работ по зачистке кровли осуществляется бульдозером. Объем перемещаемого бульдозером материала при зачистке составит 10% от общего объема всей добываемой вскрыши.

В процессе проведения работ в атмосферу будет выделяться пыль неорганическая 70-20 SiO₂.

Добычные работы

Режим работы на добычных работах составит 8 760 часов: 365 дня в году в 2 смены. Добычные и погрузочные работы выполняются экскаваторами с емкостью ковша 3,5 м³ с предварительным рыхлением горной массы буровзрывными работами.

В процессе проведения работ в атмосферу будет выделяться пыль неорганическая 70-20 SiO₂.

Отвалы

Отвальные работы включают в себя: выгрузку породы автотранспортом на разгрузочной площадке, формирование бульдозером оставшейся части пород на площадке, планировку площадок ярусов и дорожно-планировочные работы.

В процессе проведения работ в атмосферу будет выделяться пыль неорганическая 70-20 SiO₂.

Текущее состояния атмосферного воздуха на месторождении

Согласно Отчета о возможных воздействиях к Плану горных работ на месторождении «Кызылкудук» предварительное количество источников выбросов ЗВ составит 24 источников: 3 организованных и 21 неорганизованных источников выбросов. В атмосферу будут выбрасываться загрязняющие вещества по 14-ти наименованиям: азота диоксид (2 класс опасности), азота оксид (3 класс опасности), серы диоксид (3 класс опасности), углерода оксид (4 класс опасности), сажа (3 класс опасности), пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 % (3 класс опасности), формальдегид (2 класс опасности), углеводороды предельные C₁₂₋₁₉ (4 класс опасности), акролеин (2 класс опасности), сероводород (2 класс опасности), железа оксид (3 класс опасности), марганец и его соединения (2 класс опасности), фтористые газообразные соединения (2 класс опасности), фториды неорганические плохо растворимые (2 класс опасности).

Результаты расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ показывают, что во время штатной работы оборудования технологических участков при одновременной работе всех источников зона максимальных концентраций формируется на территории работ, то есть в пределах рабочей зоны.

При этом отмечается, что превышение допустимых уровней приземных концентраций на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) не наблюдается.

Посты наблюдения за состоянием атмосферного воздуха в районе проведения работ отсутствуют. Фоновые концентрации взвешенных веществ (взвешенные вещества) по данным наблюдений по г. Семей за 2021-2023 гг. составляют 0,679 мг/м³.

Основным загрязняющим веществом, выбрасываемым на территории месторождения, является пыль неорганическая 70-20 SiO₂.

Нормативная санитарно-защитная зона для месторождения «Кызылкудук» составляет 1000 м.

3.1.8 Радиационные условия в районе проведения работ

Наблюдения за уровнем гамма-излучения на местности осуществлялись ежедневно на 17-ти метеорологических станциях (Акжар, Аягуз, Дмитриевка, Баршатас, Бакты, Зайсан, Жалгизтобе, Катон-Карагай, Кокпекты, Куршым, Риддер, Самарка, Семей, Улькен-Нарын, Усть-Каменогорск, Шар, Шемонаиха).

Средние значения радиационного гамма-фона приземного слоя атмосферы по населенным пунктам области находились в пределах 0,03-0,33 мкЗв/ч.

В среднем по области радиационный гамма-фон составил 0,13 мкЗв/ч и находился в допустимых пределах.

Контроль за радиоактивным загрязнением приземного слоя атмосферы на территории области осуществлялся на 7-ми метеорологических станциях (Аягуз, Баршатас, Бакты, Зайсан, Кокпекты, Семей, Усть-Каменогорск) путем отбора проб воздуха горизонтальными планшетами.

На всех станциях проводился пятисуточный отбор проб.

Среднесуточная плотность радиоактивных выпадений в приземной атмосфере на территории области за 2023 года колебалась в пределах 1,1 -2,5 Бк/м². Средняя величина плотности выпадений за декабрь 2023 года по области составила 1,7 Бк/м² в сутки. По сравнению с аналогичным периодом 2022 года уровень плотности радиоактивных выпадений существенно не изменился.

В августе и октябре 2023 года специалистами ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ» были проведены комплексные радиоэкологические работы на месторождении «Кызылкудук», который входит в геологический отвод ТОО «Altyn Group Qazaqstan (Алтын Групп Казахстан)». Целью работ явилось всестороннее изучение территории для последующей добычи полезных ископаемых.

В процессе проведения радиоэкологических исследований на территории месторождения были отобраны пробы почвы, растительности, поверхностных и подземных вод, экскрементов животных, а также проведены замеры качества атмосферного воздуха и замеры уровня шума.

При оценке качества атмосферного воздуха были проведены замеры в 6 точках наблюдения (по 3 точки на каждом месторождении) по 4 загрязняющим веществам. Согласно результатам замеров, на обследуемых участках относительно удовлетворительная ситуация с качеством атмосферного воздуха

Уровень шума на участках не превышает установленных норм и соответствует природному уровню.

При обследовании месторождения были отобраны пробы почвы в 4 точках наблюдения с глубины 0-5 см. А также на содержание нефтепродуктов были отобраны пробы почвы с глубины 0-5 см. По результатам анализов концентрации химических веществ в исследуемых почвах соответствует относительно удовлетворительной ситуации.

По результатам наблюдения за растительным покровом обследованной территории участков в полевом сезоне 2023 года и литературного обзора

флористических исследований актуальный список флоры исследуемой территории и прилегающих районов, насчитывает 170 вида, из 33 семейства, 128 родов.

Доминантами напочвенного покрова являются ковыль, типчак, овсец, из кустарниковых - спиреи и караганы. В весенний период многообразие растительного покрова составляют широко распространенные прострелы, в сочетании с вышеуказанными элементами флоры. Растений с отклонениями от нормы в анатомическом строении или в жизненных циклах не обнаружено.

В результате исследований и обработки литературных данных на обследуемой территории идентифицировано 67 видов позвоночных животных, из них: - 4 вида рептилий, -50 видов птиц, -13 видов млекопитающих. Наиболее характерными для этого региона являются тушканчики.

Виды рыб обитающих в водоемах исследуемой области устанавливались согласно устным опросам местного населения и рыбаков.

Характерными представителями орнитофауны этого района являются черный коршун, луни, каменки и жаворонки. Встречаются также степной орел, курганник, пустынный ворон, обычный домовый воробей, сорока, ворон.

Поверхностные и подземные воды на исследуемых месторождениях, высокой минерализации (воды соленые), жесткость воды в пределах нормы, по кислотности воды он нейтральных до слабо-щелочных. Вода не пригодна для питьевого водоснабжения. При дальнейшем использовании участков для добычи полезных ископаемых необходимо предусмотреть водоснабжение на питьевые и технические нужды привозной водой.

С целью оценки радиационной обстановки и поиска потенциальных радиационно-опасных объектов выполнена пешеходная гамма-съемка. Учитывая то обстоятельство, что радиационный фон (мощность амбиентной эквивалентной дозы) на территории участков обусловлен, в основном, присутствием в горных породах радиоактивных изотопов U, Ra, Th и калия - 40. Гамма-излучение над горными породами и почвами за счет их изотопов (и продуктов их распада) колеблется обычно от 0,07 до 0,15 мкЗв/ч, составляя в среднем 0,08-0,09 мкЗв/ч для обследованного участка. Можно сделать вывод, что превышений над фоновыми показателями не выявлено. Эффективная доза внешнего излучения, обусловленная всеми природными радионуклидами, для сотрудников, которые будут находиться на территории участков, не превысит 0,3 мЗв/год.

Для определения содержания естественных и техногенных радионуклидов в почвах исследуемых участков был произведен послойный отбор проб почвенного покрова на глубине тридцати сантиметров в 3-х точках и выполнен дополнительный отбор ниже глубины 30 см, до глубины 40 см. Высота каждого слоя почвы составляет 5 (пять) сантиметров. По результатам исследований установлено, что ниже 30 см техногенных радионуклидов не обнаружено, территорию участка Кызылкудук можно отнести к землям, радиационное загрязнение на которых позволяет отнести их к категории земель с относительно удовлетворительной ситуацией.

Для исследования подземных и поверхностных вод исследуемых участков на содержание естественных и техногенных радионуклидов, были отобраны пробы воды. По результатам анализов как поверхностные, так и подземные не подходят для использования их в качестве питьевой, в тоже время содержание техногенных радионуклидов, ^{137}Cs , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{90}Sr , ^3H , ^{241}Am ниже уровня вмешательства. Основной вклад в радиологические показатели вносят природные радионуклиды ^{226}Ra и ^{232}Th , концентрации которых в воде обусловлены чисто геологическим строением участка и не связаны с проведением ядерных испытаний.

Отбор растений производился на каждом из объектов с земельного участка, площадью 5-6 квадратных метров в зависимости от плотности произрастания и продуктивности растений. По результатам работ установлено, что содержание техногенных радионуклидов в растительности, произрастающей на участке Кызылкудук, не представляет опасности, если возникнет необходимость использовать ее для выпаса скота. То же касается и природных радионуклидов.

Для оценки радиационного состояния животного мира в процессе полевых работ на участке были отобраны пробы экскрементов животных. При проведении исследований, в том числе выполнены работы по расчету коэффициентов перехода содержания радионуклидов в мясо животных из корма. В результате установлено, что на территории СИП, на которой не проводились испытания ядерного оружия, превышения допустимых значений удельной активности радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в мясе диких животных не ожидается. Ожидаемые максимальные значения удельной активности радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в мясе диких животных значительно меньше (для обоих радионуклидов) допустимых уровней содержания этих радионуклидов в мясе диких животных.

Полученные расчетные значения удельной активности радионуклидов в растениеводческой продукции существенно ниже допустимых уровней, указанных в «Гигиенических нормативах к обеспечению радиационной безопасности» Приказ МЗ РК от 02.08.2022 года № К.Р ДСМ-71.

Определение возможного содержания радионуклидов в животноводческой продукции, в случае ее получения и выпаса на обследуемой территории участка Кызылкудук показало, что превышение допустимых уровней, установленных в ГН от 02.08.2022 года № КР ДСМ-71 не ожидается.

В ходе проведения расчетной оценки дозовых нагрузок на персонал при проживании и ведении деятельности, учитывая возможное использование местных продуктов питания: среднегодовая эффективная доза облучения для населения от техногенных радионуклидов, образовавшихся в результате испытания ядерного оружия на участке, составит менее $0,12 \cdot 10^{-3}$ Зв/год, при нормированной величине среднегодовой эффективной дозе для населения, согласно требований «Гигиенических нормативов» $0,3 \cdot 10^{-3}$ Зв/год. Таким образом участок Кызылкудук **не представляет радиационной опасности для населения.**

Территория участка не попадает в категорию загрязненных территорий и относится к землям, радиационное загрязнение на которых позволяет отнести их к категории земель с относительно удовлетворительной ситуацией.

3.2 Характеристика физических условий объекта ликвидации

3.2.1 Физико-географические условия

Месторождение Кызылкудук находится на территории бывшего СИЯП, административно входит в земли города Семей области Абай. Участок месторождения расположен в 130 км на Юго-Запад от г.Семей, с которым связано асфальтированной дорогой (124 км).

Ближайшие горнодобывающие предприятия – комбинат «Майкаинзолото», ТОО «Ульба» и угледобывающее предприятие «Каражара». Все крупные населенные пункты и промышленные предприятия соединены между собой асфальтированными и грунтовыми дорогами, пригодными к эксплуатации в течение всего года. Непосредственно к участку Кызылкудук асфальтированная дорога не проведена.

Площадь месторождения и его ближайших окрестностей представляет собой холмистую равнину с абсолютными отметками 340 – 376м. Относительные превышения составляют 10 – 40м. Склоны сопки и гряд пологие (до 20 - 250) и вполне доступны автомобильному транспорту. Гидрографическая сеть в районе месторождения отсутствует.

Максимально пониженные участки рельефа заняты сухими озерами (такырами) - к юго-западу от месторождения в 1.0 км, и к северо-востоку от него - в 5 км.

Животный и растительный мир скуден.

Климат района резко континентальный, засушливый. Среднегодовая температура составляет +2,2⁰С с сезонными вариациями от –17,2⁰С в феврале, до +21,6⁰С в июле месяцах. Промерзание грунтов достигает 2,5 м. Продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой более 0⁰С составляет около 6 месяцев. Снежный покров достигает 0,8 м, среднегодовое количество осадков составляет 207 мм.

Преимущественная роза ветров: юго-западная зимой и северо-западная, широтная – летом.

Район не сейсмичен. Несмотря на наличие в районе рудных месторождений, месторождений угля и строительной индустрии, развитие района сдерживалось в связи с расположением его на территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона.

Район месторождения слабо населен. Наём рабочей силы возможен в городах Курчатов и Семей и близлежащих населенных пунктов. Ближайший населенный пункт с. Саржал, расположенный в 30км Юго-Восточнее месторождения.

Автомобильная дорога Р-23 Семей-Кайнар расположена в 20км Юго-Восточнее месторождения Кызылкудук.

Технического водоснабжения предусмотрено за счет карьерных вод, вода для хозяйственных нужд будет доставляться из села Саржал.

3.2.2 Рельеф

Рельеф в пределах месторождения Кызылкудук слабо расчлененный. Вершины грядовых мелкосопочников сглажены, склоны сравнительно пологие. Ориентировка гряды сопок имеет четко выраженную северо-западную ориентировку. Абсолютные отметки колеблются в пределах 400 (на западе месторождения) до 355 на востоке. Относительные превышения составляют 45 м. общее понижение рельефа происходит в северо-восточном направлении.

Наиболее крупная долина северо-восточного простирания, располагается юго-восточней месторождения, где она имеет ширину 10 000-18 000 м. Более мелкие долины и лога имеют юго-восточную ориентировку. Общая разгрузка поверхностных метеорных вод происходит по этим логам в юго-восточном направлении в сторону широкой долины, и разгружаются в пересыхающих, в летнее время, озерах.

3.2.3 Характеристика гидрологических условий

Территория района работ относится к континентальной степной области, характеризующейся резко-континентальным засушливым климатом с небольшим количеством атмосферных осадков 150–250 мм и большой испаряемостью, достигающей 1 100–1 200 мм.

Постоянная гидрографическая сеть отсутствует. Наиболее крупным водотоком является речка Чаган и ее правый приток Ащису. Постоянный водоток в них отмечается только в период снеготаяния. Вода сохраняется только в углубленных руслах - ямах. Русла рек неширокие 30-70 м, берега обрывистые, поймы широкие 500-1000 м, в поймах часто располагаются солончаки. В понижениях между мелкосопочниками и низкогорными массивами располагаются озера и солончаки, заполняющиеся водой в период снеготаяния и в дождливые годы. В летнее время большинство из них пересыхают. В засушливые годы они пересыхают все. Максимально пониженные участки рельефа заняты сухими озерами (такырами).

Формирование запасов подземных вод происходит на площади их распространения, главным образом на наиболее трещиноватых породах. Подземные воды на всей площади безнапорные, имеют общие уклоны к местам местной разгрузки. Глубина залегания подземных вод изменяется в очень широких пределах в зависимости от рельефа местности. Питание подземных вод осуществляется преимущественно за счет атмосферных осадков и поэтому режим их тесно взаимосвязан с ландшафтно-климатической зональностью территории региона. Уклон водной поверхности составляет от 0,0 до 0,1285. Независимо от возраста водовмещающих пород, подземные водотоки образуют единый водоносный комплекс.

3.2.4 Поверхностные воды

Преобладание равнинного рельефа в районе месторождений обусловили слабое развитие речной сети. Из-за высокой температуры летом и сильных ветров весь годовой объем осадков расходуется на испарение, не накапливаясь в почвах и вмещающих породах.

3.2.5 Подземные воды.

В процессе поисковых работ 2010 года было пробурено 8 поисковых скважин в районе участков проектированных карьеров, глубиной по 50 м, с целью изучения водообеспеченности зоны открытой трещиноватости кембрийских отложений и гидрогеологических условий района карьеров. Скважины не смогли удовлетворить заявленную потребность в воде из-за небольшой водообильности пород (0,065-0,06 л/сек, при понижениях 6,9-13,1 м).

Район проведения поисковых работ перекрыт отложениями четвертичного возраста, который представлен глинами с незначительными линзами водоносных песков. Мощность четвертичных отложений от 0,5-1,0 до 4,0-6,0 м.

Водоносные горизонты четвертичного возраста не являются перспективными для проведения поисков подземных вод в виду малой мощности аллювиальных отложений и слабой водообеспеченности вмещающих пород.

Зона открытой трещиноватости нижнее-среднекембрийских отложений представлена песчаниками, порфиритами, диабазами в различной степени подверженными процессами выветривания и тектоническому дроблению.

Зона открытой трещиноватости интрузивных пород палеозоя представлена гранитами и гранодиоритами, так же подверженными процессам выветривания и тектоническому дроблению. Зоны активной трещиноватости вышеуказанных отложений прослеживаются до глубины 14-30м. Верхний интервал трещин зачастую выполнен суглинистым материалом и рыхлыми продуктами, что затрудняет восполнение запасов и вызывает незначительный напор.

Ниже приводятся краткие гидрогеологические характеристики скважин, пробуренных в процессе поисков.

Таблица 3.11

Краткие гидрогеологические характеристики поисковых скважин,
пробуренных при проведении поисковых работ

№№ скважин	Глубина, м	Интервал трещин. м	Стат. уровень м	Дебит, дм ³ /с	Пониже ние	Удельн. дебит, дм ³ /с на 1м	Минерали зация, г/л
---------------	---------------	--------------------------	-----------------------	------------------------------	---------------	--	---------------------------

ГГ-1	50	2,0-30	22,0	0,06	22,1	0,0012	1,87
ГГ-3	48	1,0-14	5,0	1,0	25,0	0,021	1,17
ГГ-5	50	2,0-30	23,1	0,05	9,4	0,0011	3,0
ГГ-6	50	2,0-28,0	31,2	0,05	6,9	0,0011	4,0
ГГ-11	50	1,5-18	6,3	0,11	22,0	0,0022	1,2

Подземные воды по данным скважин пробуренных в пределах участка работ вскрываются на глубине 5,0-31,2.

Обводненность пород зависит от степени и характера трещиноватости, приуроченности к ослабленным зонам разломов, где трещиноватость служит коллектором. Водообильность таких зон зависит от степени трещиноватости. Дебит скважины изменяется от 0,0011 до 0,021 $\text{дм}^3/\text{с}$ при понижении от 6,9 до 25,0 метров.

3.2.6 Химической состав подземных вод.

Отобранные пробы воды со скважин №№ ГГ-1, ГГ-3, ГГ-5, ГГ-6, ГГ-11 опробованы в лаборатории АО «Национальный центр экспертизы и сертификации г.Семипалатинска на полный химанализ».

Качество подземных вод связано с интенсивностью питания водоносного комплекса и водообмена. На площади месторождения развиты подземные воды с минерализацией 1,17-1,8-18,11 $\text{г}/\text{дм}^3$ до 3,0-4,0 $\text{г}/\text{дм}^3$ (скважины ГГ-3, ГГ-11, ГГ-5, ГГ-6).

По химическому составу в центральной части площади воды хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатные, сульфатно-хлоридно-натриевые, соленые, с минерализацией от 18,77 $\text{г}/\text{дм}^3$ до 40,09 $\text{г}/\text{дм}^3$. Содержание основных компонентов химического состава в подземных водах по скважине № ГГ-6 составляет 40,09 $\text{г}/\text{дм}^3$; хлор – 1540 $\text{мг}/\text{дм}^3$; сульфаты – 705 $\text{мг}/\text{дм}^3$; гидрокарбонаты – 130 $\text{мг}/\text{дм}^3$; натрий + калий – 1240 $\text{мг}/\text{дм}^3$; кальций – 170 $\text{мг}/\text{дм}^3$; магний – 72 $\text{мг}/\text{дм}^3$; общая жесткость – 14,5 $\text{мг-экв}/\text{л}$; из микрокомпонентов отмечено наличие фтора – 1,51 $\text{мг}/\text{дм}^3$; мышьяка – 0,047 $\text{мг}/\text{дм}^3$; цинка - 0,024 $\text{мг}/\text{дм}^3$; свинца – 0,028; меди - 0,11 $\text{мг}/\text{дм}^3$. Содержание радионуклидов α и β в пределах нормы.

На юго-западном участке вскрыты трещинные солоноватые воды с минерализацией 1,17 $\text{г}/\text{дм}^3$.

По химическому составу воды гидрокарбон-сульфатные содержания основных компонентов химического состава в подземных водах на скважине ГГ-3 составляет 11,67 $\text{г}/\text{дм}^3$; хлор – 157,7 $\text{мг}/\text{дм}^3$; сульфаты – 376 $\text{мг}/\text{дм}^3$; гидрокарбонаты – 439,2 $\text{мг}/\text{дм}^3$; натрий + калий – 254,9 $\text{мг}/\text{дм}^3$; кальций – 120 $\text{мг}/\text{дм}^3$; магний – 30,0 $\text{мг}/\text{дм}^3$; общая жесткость – 8,5 $\text{мг-экв}/\text{л}$; из микрокомпонентов отмечено наличие фтора – 4,77 $\text{мг}/\text{дм}^3$; мышьяка – 0,024 $\text{мг}/\text{дм}^3$; цинка – 0,18 $\text{мг}/\text{дм}^3$; свинца – не обнаружено; меди – 0,06 $\text{мг}/\text{дм}^3$; содержание радионуклидов в пределах нормы.

По физическим свойствам поверхностные и подземные воды соответствуют требованиям СанПИН. Воды не имеют запаха, привкуса и вполне пригодны для технического водоснабжения рудника.

3.2.7 Источники хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения.

В связи с отсутствием вблизи месторождения как поверхностных, так и подземных вод удовлетворительного качества, водоснабжение хозяйственно питьевой водой будет производиться водовозами из села Саржал расположенного в 30 км от месторождения, суточная потребность в воде составить порядка 1,75 м³ в сутки.

Техническое водоснабжение будет обеспечиваться за счет карьерных вод, которая соответствует нормам технической воды (согласно отчету ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ», 2023г.).

Выводы:

1. Гидрогеологические условия месторождений Кызылкудук являются простыми для отработки их открытым способом.
2. Поверхностные водотоки и водоемы, способные оказать влияние на обводненность карьеров, в непосредственной близости отсутствуют.
3. По общей минерализации подземные воды месторождений от слабосоленоватых до соленых. Они агрессивны к обычным маркам цемента и обладают корродирующими свойствами по отношению к металлическим конструкциям.
4. Хозяйственно-питьевое водоснабжение будет осуществляться за счет привозной воды, техническое водоснабжение будет обеспечиваться за счет карьерных вод.

3.3 Характеристика химических условий объекта ликвидации ***Качество водных ресурсов***

Наблюдения за качеством поверхностных вод по Восточно-Казахстанской области проводились на 53 створах 19 водных объектах (реки Кара Ертис, Ертис, Буктырма, Брекса, Тихая, Ульби, Глубочанка, Красноярка, Оба, Емель, Аягоз, Уржар, Секисовка, Маховка, Арасан, Киши Каракожа, оз. Алаколь, оз. Зайсан, вдхр. Буктырма, вдхр. Усть-Каменогорское).

При изучении поверхностных вод в отбираемых пробах воды определяются 48 физико-химических показателей качества: температура, взвешенные вещества, цветность, прозрачность, водородный показатель (рН), растворенный кислород, БПК₅, ХПК, главные ионы солевого состава, биогенные элементы, органические вещества (нефтепродукты, фенолы), тяжелые металлы, пестициды.

Мониторинг за состоянием качества поверхностных вод по

гидробиологическим (токсикологическим) показателям на территории ВосточноКазахстанской области и области Абай за отчетный период проводился на 15 водных объектах (рек: Кара Ертис, Ертис, Буктырма, Брекса, Тихая, Оба, Ульби, Глубочанка, Красноярка, Емель, Секисовка, Маховка, Арасан, Киши Каракожа, вдхр. Буктырма, вдхр. Усть-Каменогорское) на **47** створах. Качество воды было проанализирована по **5** показателям: биотестирование, перифитон, макрозообентос, фитопланктон и зоопланктон.

Мониторинг качества донных отложений и прибрежной почвы производился на 2 контрольных точках реки Уржар и озера Алаколь.

В пробах донных отложений и прибрежной почвы анализированы содержания кислоторастворимых (валовых) форм ионов тяжелых металлов (мышьяк, свинец, кадмий, марганец), а также подвижных форм (медь, цинк, хром).

Результаты мониторинга качества поверхностных вод на территории Восточно-Казахстанской области и области Абай

Основным нормативным документом для оценки качества воды водных объектов Республики Казахстан является «Единая система классификации качества воды в водных объектах» (далее - Единая Классификация).

Таблица 3.12

Показатели качества воды

Наименование водного объекта	Класс качества воды		Параметры	Ед.изм.	Концент-рация
	12 месяцев	12 месяцев			
	2022г.	2023г.			
р.Кара Ертис	1 - класс	2 - класс	Марганец	мг/дм ³	0,012
р.Ертис	1 - класс	2 - класс	Марганец	мг/дм ³	0,012
р. Буктырма	2 - класс	2 - класс	Марганец	мг/дм ³	0,013
р. Брекса	3 - класс	2 - класс	Нитриты	мг/дм ³	0,16
			Марганец	мг/дм ³	0,024
р. Тихая	4 - класс	3 - класс	Аммоний-ион	мг/дм ³	0,63
			Кадмий	мг/дм ³	0,0017
р. Ульби	3 - класс	3 - класс	Кадмий	мг/дм ³	0,0012
р.Глубочанка	3 - класс	3 - класс	Магний	мг/дм ³	25,3
р.Красноярка	3 - класс	3 - класс	Кадмий	мг/дм ³	0,0012
			Магний	мг/дм ³	22,5
р.Оба	2 - класс	2 - класс	Марганец	мг/дм ³	0,020
р. Емель	4-класс	4 - класс	Магний	мг/дм ³	36,7
р. Аягоз	5 - класс	5 - класс	Взвешенные вещества	мг/дм ³	14,2
р. Уржар	2-класс	1 - класс			
р. Секисовка	3 - класс	3 - класс	Аммоний-ион	мг/дм ³	0,82
р. Маховка	4 - класс	4 - класс	Фосфаты	мг/дм ³	0,778
р. Арасан	1 - класс	1 - класс			
р. Киши Каракожа	не нормируется	не нормируется (>5)	Железо общее	мг/дм ³	0,45
			Кадмий	мг/дм ³	0,037

	(>5 класс)	класс)	Марганец	мг/дм ³	0,984
			Медь	мг/дм ³	1,613
			Цинк	мг/дм ³	11,038
Вдхр Буктырма		1 - класс			
Вдхр Усть-Каменогорск	1 - класс	1 - класс			

Как видно из таблицы, в сравнении с 12 месяцем 2022 года качество воды на реках Буктырма, Ульби, Глубочанка, Красноярка, Оба, Емель, Аягоз, Секисовка, Маховка, Арасан, Киши Каракожа, вдхр. Буктырма, вдхр. Усть-Каменогорское - существенно не изменилось.

На реках Брекса перешло с 3 класса во 2 класс, Тихая с 4 класса в 3 класс, Уржар со 2 класса в 1 класс, качество воды - улучшилось;

На реках Кара Ерчис, Ерчис перешло с 1 класса во 2 класс - качество воды - ухудшилось.

Основными загрязняющими веществами в водных объектах Восточно-Казахстанской области являются аммоний-ион, нитриты, фосфаты марганец, кадмий, магний, взвешенные вещества, медь, цинк, железа общего.

Превышения нормативов качества по данным показателям в основном обусловлены технологическими производственными выбросами, а также влиянием почвенного состава характерного для данной местности.

За 12 месяцев 2023 года на территории Восточно-Казахстанской области зарегистрированы следующие случаи ВЗ: р. Красноярка - 1 ВЗ, р. Глубочанка - 4 ВЗ, р. Ульби - 4 ВЗ, р.Тихая - 2 ВЗ, р.Ерчис - 1 ВЗ. Случаи ВЗ были зафиксированы по марганцу, железу общему.

Информация по качеству водных объектов области Абай в разрезе створов указана в таблице 3.13.

Таблица 3.13

Информация по качеству водных объектов области Абай в разрезе створов

Наименование водного	Характеристика физико-химических параметров	
р. Емель	Температура воды находилась в пределах 0,1 - 28,9 °С	
	Водородный показатель 7,85 - 8,57	
	концентрация растворенного в воде кислорода 6,02 - 13,0 мг/дм ³ БПК ₅ 1,13 - 2,78 мг/дм ³	
	Цветность 7- 39 градусов	
	Прозрачность 12 - 30 см	
п. Кызылту; в створе	4 - класс	Магний - 36,7 мг/дм ³ .
(09) правый берег		Концентрация магния превышает фоновый класс
р. Аягоз	Температура воды находилась на уровне 0,1 - 25,0 °С	
	Водородный показатель 7,68 - 8,53	
	концентрация растворенного в воде кислорода 7,21 - 13,5 мг/дм ³ БПК ₅ 1,09- 2,32 мг/дм ³	
	Прозрачность 8 - 30 см	

Наименование водного	Характеристика физико-химических параметров	
г. Аягоз, в черте г. Аягоз; 0,1 км ниже автодорожного моста; (09) правый берег	5 - класс	Взвешенные вещества - 14,2 мг/дм ³ . Концентрация взвешенных веществ превышает фоновый класс
р. Уржар		Температура воды находилась на уровне 0,2 - 18,8 °С концентрация растворенного в воде кислорода 6,91 - 13,2 мг/дм ³ БПК ₅ 0,79 - 2,22 мг/дм ³ Прозрачность 5 - 30 см
с. Уржар	1 - класс	
оз.Алаколь створ: п. Кабанбай	Температура воды находилась на уровне 10,0 - 25,0 °С водородный показатель 8,96- 9,28	
	концентрация растворенного в воде кислорода 6,87- 9,36 мг/дм ³ БПК ₅ 1,15 - 2,82 мг/дм ³	
	ХПК 11,1 - 26,3 мг/дм ³ взвешенные вещества 6,5- 48,6 мг/дм ³ минерализация 7266 - 8635 мг/дм ³	

Таблица 3.14

Результаты качества поверхностных вод озер на территории области Абай

п/п	Наименование ингредиентов	Единицы измерения	за 12 месяцев 2023 г.
			оз. Алаколь
1	Визуальные наблюдения		-
2	Температура	°С	19,2
3	Водородный показатель		9,15
4	Растворенный кислород	мг/дм ³	8,01
5	Прозрачность	см	15
6	БПК ₅	мг/дм ³	1,53
7	ХПК	мг/дм ³	18,0
8	Взвешенные вещества	мг/дм ³	31,3
9	Гидрокарбонаты	мг/дм ³	603
10	Жесткость	мг/дм ³	39,7
11	Минерализация	мг/дм ³	7915
12	Сухой остаток	мг/дм ³	7665
13	Кальций	мг/дм ³	102
14	Натрий	мг/дм ³	2079
15	Магний	мг/дм ³	421
16	Сульфаты	мг/дм ³	2761
17	Калий	мг/дм ³	15,1
18	Хлориды	мг/дм ³	1648
19	Фосфат	мг/дм ³	0,16
20	Фосфор общий	мг/дм ³	0,051
21	Азот нитритный	мг/дм ³	0,012
22	Азот нитратный	мг/дм ³	2,42
23	Железо общее	мг/дм ³	0,06

п/п	Наименование ингредиентов	Единицы измерения	за 12 месяцев 2023 г.
			оз. Алаколь
24	Аммоний солевой	мг/дм ³	0,08
25	Кадмий	мг/дм ³	0,0001
26	Свинец	мг/дм ³	0
27	Медь	мг/дм ³	0,0015
28	Цинк	мг/дм ³	0,009
29	Никель	мг/дм ³	0
30	Марганец	мг/дм ³	0,015
31	АПАН /СПАН	мг/дм ³	0
32	Фенолы	мг/дм ³	0
33	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,02
34	Уровень воды	м	-

Качество земельных ресурсов

Состояние загрязнения почв тяжёлыми металлами Восточно-Казахстанской области и области Абай за осенний период 2023 года.

В городе Усть-Каменогорске в пробах почвы, отобранных в различных районах, содержание хрома находилось в пределах 0,21-3,62 мг/кг, цинка - 68,3-944,8 мг/кг, кадмия - 0,55-36,10 мг/кг, свинца - 40,7-1605,8 мг/кг и меди - 0,33-46,8 мг/кг.

В районе пересечения улицы Тракторной и проспекта Абая (от пром.площадки ТОО «Казцинк» 1 км на ЮВ) концентрация свинца - 50,2 ПДК, меди - 14,8 ПДК, цинка - 41,0 ПДК. Концентрации остальных тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено.

В районе на пересечении улиц Рабочая и Бажова (от ТОО «Казцинк» 1 км) концентрация свинца - 13,9 ПДК, меди - 15,6 ПДК, цинка - 23,3 ПДК. Концентрации остальных тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено.

В районе автомагистрали проспекта Н. Назарбаева, район ГАИ (от ТОО «Казцинк» 3 км на ЮЗ) концентрация свинца - 9,7 ПДК, цинка - 28,7 ПДК. Концентрации остальных тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено.

В районе парка «Голубые озера» (3 км от ТОО «Казцинк») концентрация свинца - 4,4 ПДК, цинка - 4,6 ПДК. Концентрации остальных тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено.

В районе территории школы №34 (3 км от ТОО «Казцинк») концентрация свинца - 8,5 ПДК, меди - 17,5 ПДК. Концентрации остальных тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено. В пробах почвы содержание хрома находилось в пределах нормы.

В городе Риддер в пробах почвы, отобранных в различных районах, концентрации хрома находилось в пределах 0,6-2,11 мг/кг, цинка - 47,58-896,3 мг/кг, свинца - 219,6-1040,1 мг/кг, меди - 0,94-6,60 мг/кг, кадмий - 2,15-8,7

мг/кг.

В районе парковой зоны (расстояние от Цинкового завода 1,7 км на запад, от Свинцового завода 2 км на ЮЗ) концентрации свинца - 15,9 ПДК, цинка - 19,6 ПДК. Концентрации остальных тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено.

В районе границы СЗЗ Цинкового завода (расстояние от Свинцового завода 2,9 км на ЮЗ, от Цинкового завода 4 км на ЮЗ) концентрации свинца - 27,3 ПДК, цинка - 37,5 ПДК. Концентрации остальных тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено.

В районе границы СЗЗ Свинцового завода (расстояние от Цинкового завода 3,5 км на СВ, от Свинцового завода 0,8 км на В) концентрации свинца - 23,5 ПДК, цинка - 39,0 ПДК. Концентрации остальных тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено.

В районе школы №3 (расстояние от Свинцового завода 2,9 км на ЮЗ, от Цинкового завода 4 км на ЮЗ) концентрации свинца - 32,5 ПДК, цинка - 26,4 ПДК. Концентрации остальных тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено.

В районе наиболее загруженной магистрали (расстояние от Цинкового завода 3,0 км на ЮГ, от Свинцового завода 7,5 км на ЮГ) концентрации свинца - 12,8 ПДК, цинка - 17,5 ПДК. Концентрации остальных тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено.

В городе Семей в пробах почвы, отобранных в различных районах, концентрации хрома находилось в пределах 0,06-2,44 мг/кг, цинка - 5,62-29,98 мг/кг, свинца - 13,65-40,97 мг/кг, меди - 0,44-6,10 мг/кг, кадмий - 0,08-0,49 мг/кг.

В районе СЗЗ «Семейцемент» (ул. Глинки раст. от ист. 1 км) концентрация свинца - 1,6 ПДК, меди - 2 ПДК, цинк - 2,6 ПДК. Концентрации остальных тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено.

В районе Ауэзова (от ТЭЦ 1 км) концентрация свинца - 1,3 ПДК. Концентрации остальных тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено.

В районе школы №3 (2 км от центральной котельной) концентрация свинца – 1,5 ПДК. Концентрации остальных тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено. На территории, центрального парка (3 км от источника загрязнения) и в районе автомагистрали ул. Кабанбай батыра концентрации тяжелых металлов, превышающих ПДК не обнаружено. В пробах почвы содержание хрома находилось в пределах нормы.

Химический состав снежного покрова за 2022-2023 гг. на территории Восточно-Казахстанской области и области Абай

Наблюдения за химическим составом снежного покрова проводились на 6 метеостанциях (Улькен Нарын, Зайсан, Риддер, Семей, Семиярка, Шемонаиха).

Концентрации всех определяемых загрязняющих веществ в пробах

снежного покрова не превышают предельно допустимые концентрации (ПДК).

В пробах снежного покрова преобладало содержание гидрокарбонатов 28,94%, сульфатов 26,47%, ионов кальция 14,43%, хлоридов 10,84%, ионов натрия 6,08%, нитратов 2,15%, ионов калия 2,73%, ионов свинца 1,44%, ионов аммония 1,61%, ионов магния 3,83%, ионов меди 6,03%.

Наибольшая общая минерализация отмечена на МС Шемонаиха - 55,5 мг/л, наименьшая на МС Зайсан - 32,19 мг/л.

Удельная электропроводность снежного покрова находилась в пределах от 50,0 (МС Зайсан) до 106,1 мкСм/см (МС Шемонаиха).

Кислотность выпавшего снежного покрова имеет характер слабо кислой и нейтральной среды и находится в пределах от 5,9 (МС Улькен Нарын) до 7,1 (МС Риддер).

3.4. Биологическая среда

3.4.1 Почвенный покров

Для описываемого района характерно развитие примитивной светло-каштановой почвы, со слабо выраженным гумусовым слоем и малопригодной для сельскохозяйственного использования. Гумусовый горизонт мощностью до 7-12 см, светло-серо-коричневый, чешуйчато-слоевой непрочной структуры

или бесструктурный, рыхлый; в целинном состоянии сверху обособляется слитная, пористая, хрупкая корочка, толщиной 3-5 см. Содержание гумуса в верхнем горизонте — 1,5-2,5%, реакция слабощелочная, книзу становится щелочной. Емкость поглощения невысокая (15-25 мг-экв на 100 г почвы), в составе поглощенных оснований от 3 до 15% приходится на натрий. Несолонцеватые разности светло-каштановых почв встречаются редко. В солонцеватых светло-каштановых почвах отмечается некоторое накопление кремнезема в горизонте А, полуторных окислов и илистой фракции в горизонте В.

При обследовании отмечен не промывной тип водного режима, недостаток продуктивной влаги, солонцеватость и комплексность почвенного покрова. Почвообразующие породы каштановых почв представлены главным образом карбонатными отложениями, среди которых преобладают лёссовидные суглинки, лёссы, карбонатные песчаные суглинки, карбонатные пески и супеси, аллювий. Каштановые почвы содержат карбонаты и в большинстве случаев гипс в нижней части профиля; наличие легкорастворимых солей обуславливает солонцеватость каштановых почв. Верхний (гумусовый) горизонт каштановых почв имеет каштановый цвет (до глубины 13—25 см); структура его комковато-зернистая или комковато-пылеватая. Поглощающий комплекс в основном насыщен кальцием (до 70—

80%), магнием (15—30%). Водорастворимых солей в не солонцеватых каштановых почвах до 0,2—0,3%, в солонцеватых до 0,2—0,3% — в верхней части и 0,5—2% — на глубине 120—170 см. По механическому составу относятся к легкосуглинистым и супесчаным. Солонцеватые отличаются плохими физическими свойствами: быстро разрушающейся структурой, низкой скважностью и водопроницаемостью. Реакция почв слабощелочная (рН 7,0—7,5).

3.4.2 Растительность

По результатам обследования территорий, и литературного обзора флористических исследований актуальный список флоры исследуемой территории и прилегающих районов, насчитывает 170 вида, из 33 семейства, 128 родов.

Доминантами напочвенного покрова являются ковыль, типчак, овсец, из кустарниковых - спиреи и караганы. В весенний период многообразие растительного покрова составляют широко распространенные прострелы, в сочетании с вышеуказанными элементами флоры.

По физико-географическому районированию рассматриваемая территория лежит в Прибалхашской провинции, в подзоне типичной полупустыни, зоне полупустынь умеренного пояса (Милюков, 1977).

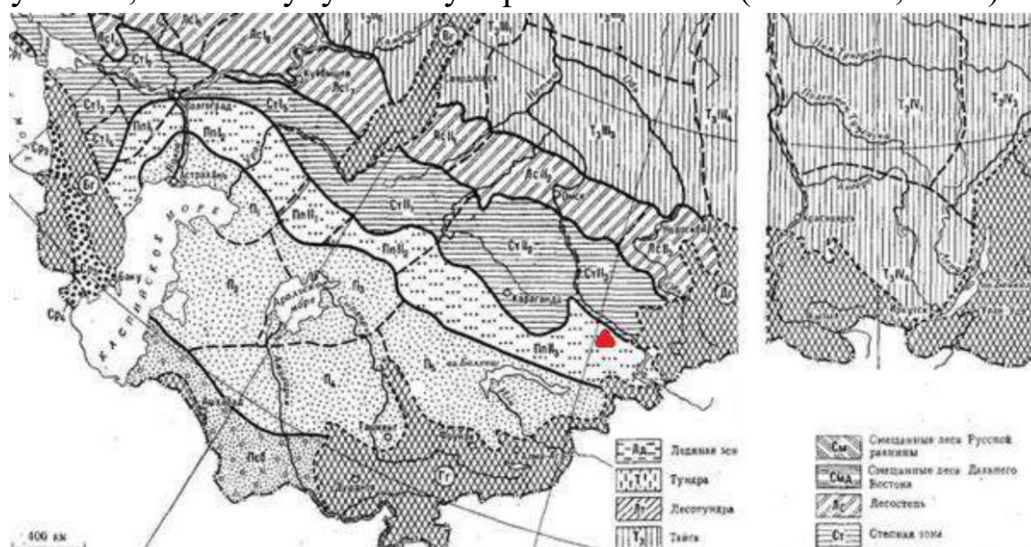


Рисунок 3.3. - Исследуемая территория на карте природных зон (Милюков, 1976)

Согласно принятому в Казахстане ботанико-географическому районированию, территория района исследований расположена в Центрально-Северной Туранской подпровинции, Северной Туранской провинции, Ирано-Туранской подобласти, Сахаро-Гобийской пустынной области.

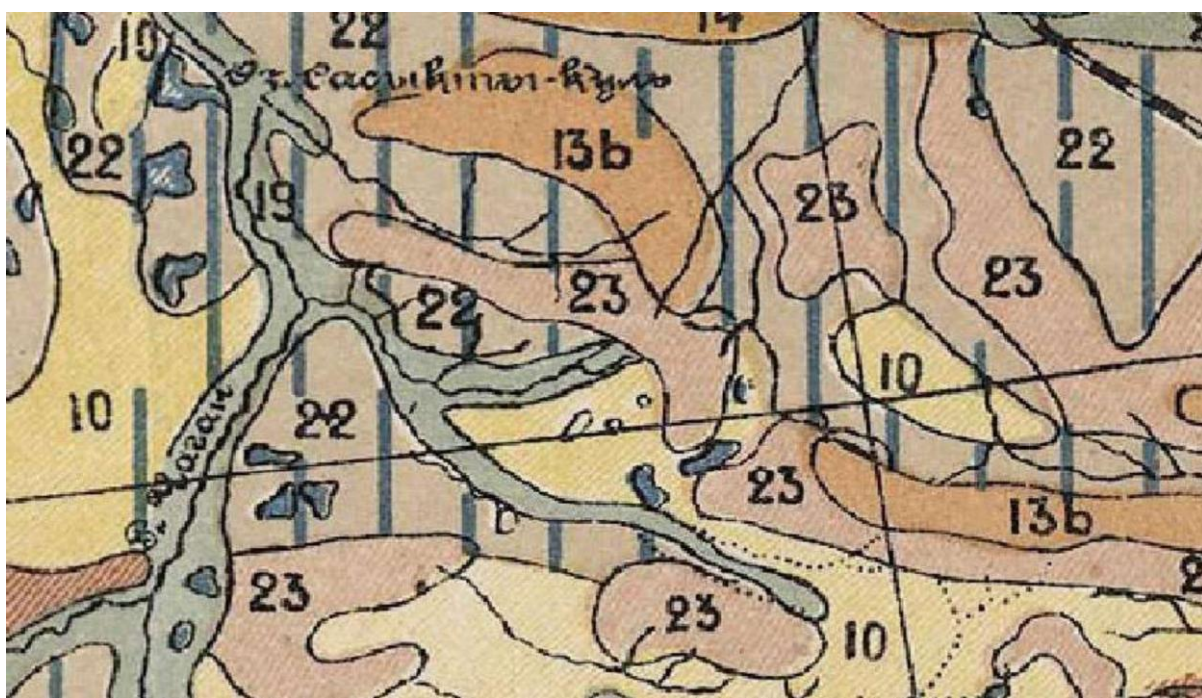


Рисунок 3.4. - Геоботаническая карта исследуемого района

22 - Комплексные ковыльно-типчаковые-полынные и кокпековые полупустыни. Пестрые комплексы ковыльно-типчаковых степных группировок с группировками *Artemisia pauciflora*, *A. maritima* и *Atriplex canum*. Пастбища.

23 - Комплексные типчаково-чернополынные каменистые полупустыни. *Festuca sulcata*, *Artemisia frigida*, *A. pauciflora*. Часто на засоленных почвах встречается *Anabasis truncata*. Пастбища.

10 - Ковылково-типчаковые степи с примесью белой полыни *Stipa Lessingiana*, *Festuca sulcata*, *Artemisia maritima*, бедное ксерофитное разнотравье. В западинках заросли кустарников или степные злаковые луга. Пастбища.

13 б - Типчако-полынные каменистые степи. *Festuca sulcata*, *Artemisia maritima sublessingiana*, *A. maritima incana*. Бедное ксерофитное разнотравье. На каменистых осыпях заросли мелких степных кустарников, в логах заросли кустарников, реже березовые колки. Пастбища.

19 - Злаково-полынный-солянковый комплекс пойм и разливов степных водоемах, в понижениях образующих временные водоемы в весенний период. На молодом аллювии обычны кустарниковые и чиевые заросли.

Рекомендуемые виды растений для биологического этапа рекультивации представлены в таблице 3.15.

Таблица 3.15

Характеристика многолетних трав, рекомендуемых для посева



Житняк гребенчатый (*Agropyron*) – многолетнее травянистое растение рода Житняк семейства Злаки. Корни мочковатые, достигают глубины 1,5-2 м.

Образует большое количество укороченных и хорошо облиственных удлиненных вегетативных побегов. Листья сверху и по краям шероховатые.

Соцветие – колос сплюснутый, гребневидный, длиной до 6,5 см, шириной 1-2,5 см; колоски отклонены почти под прямым углом от оси колоса и расположены параллельно; на нижней цветковой чешуе ость длиной 3-4 мм.

Семена светло-желтые, ланцетной формы, длиной 5-6 мм.

Является хорошим задернителем в степной и полупустынной зонах.

Отличается засухоустойчивостью, зимостойкостью, хорошо переносит засоление почвы. Слабо реагирует на орошение и снегозадержание.



Донник белый (*Melilotus albus*) – двулетнее травянистое растение рода Донник семейства Бобовые (*Fabaceae*).

Двулетнее ветвистое растение, издающее слабый аромат кумарина. Стебель голый, прямостоячий, крепкий, в верхней части ребристый, высотой до 2 м. Корень стержневой, проникающий на два и более метра в глубину.

Листья очередные, тройчатые, с клиновидными или обратнояйцевидными, зубчатыми листочками; средний листочек на черешке, боковые почти сидячие.

Цветки белые, мелкие, поникающие, собраны в длинные, многоцветковые, прямостоячие кисти. Венчик мотылькового типа.

Плод – сетчато-морщинистый яйцевидный боб, позднее черно-бурый, с 1-2 семенами.

Цветение – июнь-сентябрь. Созревание плодов – август.



Люцерна желтая (*Medicago falcata*) – многолетнее травянистое растение рода Люцерна (*Medicago*) семейства Бобовые (*Fabaceae*).

Многолетнее растение с мощной развитой корневой системой. Встречаются стержнекорневые, корневищные и корнеотпрысковые формы в зависимости от условий обитания вида.

Стебли многочисленные, восходящие, прямые или простёртые, 40-80 см высоты, слабо волосистые или голые.

Листочки различной формы и размеров; обратнояйцевидные, продолговато-ланцетные, ланцетные, линейно-ланцетные, овальные или округло яйцевидные. Цветочные кисти овальные, головчатые, на коротких ножках. Прилистники треугольно-шиловидные, острые, зубчатые при основании.

Соцветие – 40-цветковая кисть, превышающая листья. Венчики жёлтые с оранжевым оттенком. Бобы улиткообразно закрученные, густо железистоволосистые, без шипиков, сравнительно мелкие, серповидные, реже лунные до прямых. Перекрёстноопыляемое растение.

Цветение – июнь-июль. Созревание бобов – август-сентябрь.

Оценка воздействия намечаемой деятельности на флору района

К факторам негативного потенциального воздействия на почвенно-растительный покров при проведении работ относятся:

- отчуждение земель;
- нарушение и повреждение земной поверхности, механические нарушения почвенно-растительного покрова;
- дорожная дигрессия;
- нарушения естественных форм рельефа, изменение условий дренированности территории;
- стимулирование развития водной и ветровой эрозии.

Основными видами воздействия на растительность при работах будут:

- непосредственное механическое воздействие;
- влияние возможных загрязнений.

По природно-климатическим условиям региона растительность исследуемой территории отличается слабой устойчивостью (динамичностью) к природным, а также антропогенным воздействиям. Сильная деградация растительного покрова будет наблюдаться при механическом воздействии, связанном со строительными работами.

Растительный покров скуден и представлен типичными для степной местности растительностью.

Разработка карьера и отсыпка отвала. В процессе вскрытия месторождения растительность в зоне разработки будет уничтожена.

Разработка карьера и отсыпка отвала окажет локальное воздействие. Подготовка площадок будет связана с полным уничтожением растительности. Вокруг площадок растительность будет трансформирована (зона работ техники, многоразовые проезды машин, и др.).

Земляные работы, а также движение транспорта приводит к сдуванию с поверхности почвы части твердых частиц. Повышенное содержание пыли в воздухе может привести к закупорке устьичного аппарата у растений и нарушению их жизнедеятельности на физиологическом и биохимическом уровнях.

Дорожная дигрессия. При механическом нарушении почвенно-растительного покрова на прилегающих к месту работ участках перестраивается поверхностный и грунтовый сток воды, изменяется характер снегонакопления, что изменит гидротермический режим нарушенного участка. Это в дальнейшем будет сказываться на восстановлении растительного покрова.

Наиболее чувствительными к механическим воздействиям являются мелкая растительность, а также полукустарнички и кустарнички. На местах с уничтоженной растительностью появятся, преимущественно, низкорослые растения, переносящие повреждение стеблей, смятие, деформацию, способные быстро и интенсивно размножаться семенным и вегетативным путем и осваивать освободившиеся пространства. Т.е. в период восстановления растительного покрова произойдет изменение состава и структуры растительности на нарушенных участках.

Принятые меры, уменьшающие движение транспорта по не согласованным маршрутам, позволят снизить этот вид негативного воздействия.

Таким образом, можно сказать, что по интенсивности и силе воздействия проезд вне дорог с твердым покрытием (полевые дороги и бездорожье) в период обустройства и создания собственных автодорог будет оказывать как умеренное, так и сильное воздействие на растительность.

Восстановление растительности на нарушенных участках будет происходить с различной скоростью. Участки, подверженные незначительному воздействию, будут зарастать быстро, благодаря вегетативной подвижности основных доминирующих видов злаков и полыней. На участках полного уничтожения растительного покрова процесс восстановления растянется на годы. Если на прилегающих участках жизненное состояние этих видов хорошее, то они достаточно быстро займут позиции на нарушенной в результате строительства территории. Вновь сформированные вторичные сообщества будут характеризоваться неполноценностью растительности и неустойчивой ее структурой.

После прекращения механических воздействий будет происходить

самовосстановление растительности в исходное состояние. Скорость восстановления будет неодинаковой. Скорость восстановления растительности зависит как от климатических условий в период восстановления, так и почвенных разностей.

Загрязнение. При проведении работах химическое загрязнение растительного покрова будет связано с выбросами токсичных веществ, с выхлопными газами, возможными утечками горюче-смазочных материалов. Загрязнение может происходить при заправке техники, неправильном хранении ГСМ и несоблюдении требований по сбору и вывозу отходов.

При правильно организованном обслуживании оборудования, техники и автотранспорта; выполнении основных требований по охране окружающей среды: заправка в специально отведенных местах, использование поддонов, выполнение запланированных требований в управлении отходами и хранении ГСМ - воздействие на загрязнение почвенно-растительного покрова углеводородами и другими химическими веществами оценивается как допустимое.

3.4.3 Животный мир

Территория, может быть подразделена на четыре ландшафтные зоны: побережье, промышленно-городскую зону и прилегающие антропоморфные участки, мелкосопочные территории, ксерофитную глинисто-песчаную равнину.

Прибрежная зона заселена в основном грызунами - полёвками, гребенщиковой песчанкой, мелкими хищниками - куньими и псовыми, встречаются рукокрылые (летучие мыши). Промышленно-городская зона характеризуется преобладанием мышевидных грызунов и рукокрылых. Мелкосопочные территории характеризуются преобладанием зайцеобразных пищух.

Ксерофитная глинисто-песчаная равнина характеризуется преобладанием грызунов - песчанковых, тушканчиков и ложно-тушканчиковых, пресмыкающихся. По равнинной и мелкосопочной территории проходят миграционные пути сайги из Бетпакдалинско-Арысской группировки.

Наиболее многочисленны представители отрядов грызунов и рукокрылых. Насекомоядные представлены одним, но очень многочисленным видом - ушастым ежом. Фауна грызунов имеет ряд весьма своеобразных особенностей. Это исключительное богатство тушканчиками, а также песчанками и исключительная бедность мышами (только домовая мышь) и полевками (слепушонка и плоскочерепная полевка). Зайцеобразные представлены двумя видами пищух и одним видом зайцев - толай. В верхних ступенях трофической цепи находятся хищные, относящиеся к трем семействам: псовые (волк, корсак, лисица), кошачьи (манул) и куньи (степной хорек, ласка, барсук).

Пресмыкающиеся северного Прибалхашья в основном представлены пустынными ящерицами, принадлежащими к трем фаунистическим группировкам - центральноазиатские виды, эндемики и субэндемики Средней Азии и Восточного Ирана, а также среднеазиатской черепахой и некоторыми видами змей.

Птиц можно разделить на несколько групп: птицы пустынной зоны, птицы побережья (можно поделить на гнездящихся и на перелетных), хищные и синантропные виды, такие как вороны. Преобладание тех или иных видов определяется характером биотопа. В прибрежной зоне среди гнездящихся видов преобладают ржанковые, шилоклювковые, бекасовые, крачки, чайковые, утиные, пастушковые, в меньшем количестве ястребиные и соколиные. В городской и пригородной зонах преобладают воробьиные, в частности врановые, ласточковые, многочисленны голубиные. В равнинной, ксерофитной зоне и на участках низкогорья преобладают хищные пернатые - ястребиные и соколиные, а также сорокопутовые, удодовые.

Район расположения объекта находится вне путей сезонных миграций животных.

3.4.4 Оценка воздействия намечаемой деятельности на фауну района

Основной фактор воздействия со стороны горнодобывающего предприятия на фауну данной территории - изъятие территории, занятой промышленными объектами и сооружениями из естественного оборота земель в системе природопользования.

Основной вид воздействия на фауну обследуемых территорий - техногенное изменение характера рельефа в результате обустройства рудника, отвалов породы, дорог, коммуникаций, монтажа линий электропередач. На состояние фауны будет влиять обустройство и эксплуатация промышленных площадок, движение автотранспорта, присутствие людей.

Линии электропередач становятся возможной причиной гибели пернатых. Мигрирующие птицы ударяются о провода во время перелёта. Хищные птицы - степные орлы и др. используют опоры ЛЭП для строительства гнёзд, отдыха и погибают в результате удара тока.

Образование отвалов породы, насыпей, котлованов вызывает возникновение искусственных убежищ, в результате на территории увеличивается число синантропных видов. Отвалы пустой породы используются хищными птицами в качестве мест гнездования.

Необходимое условие снижения степени воздействия на фауну в целом и на представителей ценных и охраняемых видов - сохранение пойменной и прибрежной зоны, а также мелких водоёмов в естественном состоянии. Деграция растительности приведёт к ухудшению условий гнездования пернатых и изменению состояния кормовой базы.

Основное воздействия - фактор беспокойства при перемещении автотранспорта, землеройных работах в совокупности с присутствием людей.

Возможным вредным воздействием, связанным с добычей полезных ископаемых, будет являться выброс загрязняющих веществ, в окружающую среду.

Возможно нанесение ущерба фауне при попадании в окружающую среду бытовых, производственных и строительных отходов, химикатов, сточных вод, аварийного и произвольного слива остатков ГСМ, использованной обтирочной ткани.

Зона воздействия проектируемого объекта на животный мир ограничивается границами земельного отвода (прямое воздействие, заключается в вытеснении за пределы мест обитания) и санитарно-защитной зоны (косвенное воздействие, крайне опосредованное через эмиссии в атмосферный воздух). Воздействие намечаемой деятельности на пути миграции и места концентрации животных исключается.

Общее воздействие намечаемой деятельности на животный мир оценивается как допустимое.

3.5 Особо-охраняемые природные территории.

Площадки проектируемых работ не располагаются на территории особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

3.6 Информация о геологии объекта недропользования

Месторождение Кызылкудук относится к колчеданной золотополиметаллической формации. Главной рудоконтролирующей структурой месторождения является Кызылкудук-Жосалинский разлом. Зона разлома представлена швами тектонического брекчирования и расщепления мощностью от 2 до 15-20м. Падение плоскости разлома южное под углом 60-90°, простирание западно-северо-западное, с отклонением до субширотного на участке строения месторождения.

В региональном плане контрактная территория располагается в пределах Аркалыкской структурно-металлогенической подзоны Восточно-Чингизской зоны. Она характеризуется развитием образований базальтриолитовой формации с присущей для нее колчеданной золотополиметаллической минерализации.

Аркалыкский антиклинорий в пределах контрактной территории сложен древними породами среднекембрийского и верхнекембрийско-среднеордовикского возраста, причем среднекембрийские отложения тяготеют к осевой его части, где приурочены к горст-антиклинальным блокам, вытянутым согласно общему простиранию структуры, а верхнекембрийско-среднеордовикские отложения обрамляют горст-антиклинальные блоки. Кроме кембрийских образований на контактной территории выделяются отложения верхнего карбона, древние коры выветривания, отложения Калкаманской свиты неогеновой системы и покровные четвертичные отложения рыхлого чехла.

Среднекембрийские отложения (Є2) развиты в Аркалыкской структурно-фациальной зоны, обнажаясь в ядерной части Аркалыкского антиклинория. Они имеют незначительное распространение и прослежены вдоль юго-западных подножий низкогорных гряд Акташ, Шан, Кызылкудук и Койташ. В состав описываемого подразделения включены диабазовая и

андезит-альбитофирная толща джангабульской свиты, выделенной С.С. Кузьминым и отложения коксенгирской свиты, выделенной им же, обнажающиеся на юго-западных склонах гор Койтас.

Основание среднекембрийской толщи на изученной площади нигде не вскрывается. Толща несогласно перекрывается отложениями чингизтауской свиты. Значительная разобщенность выходов толщи и слабая обнаженность не позволили составить ее детальный разрез. Можно привести лишь обобщенное описание толщи. В нижней части разреза отложения среднего кембрия представлены достаточно однообразными базальтами, часто с порфировой структурой и диабазовой, бластофитовой и офитовой структурами основной массы. Содержание кремнекислоты в них колеблется от 47 до 52%. Среди базальтов встречаются редкие прослои яшмокарцитов и песчаников. Выше по разрезу базальты сменяются андезитами с порфировой структурой и гиалопелитовой основной массой, содержащими прослои туфов того же состава. Андезиты характеризуются содержанием кремнекислоты 52-62%. Вверх по разрезу андезиты сменяются толщей дацитов и риолитов (содержание кремнекислоты 64-72%), развитых весьма локально в районе рудопроявлений Кызылкудук и Жусалы. Кислые эффузивы представляют собой микропорфировые породы с порфировыми включениями альбита, кварца и псевдоморфоз хлорита. Основная масса имеет микропелитовую, сферолитовую или микрофельзитовую структуры. Состоит она из альбитизированного плагиоклаза, кварца, хлорита, лейкоксена, минералов эпидот-цоизитовой группы и кальцита. Эффузивы часто сменяются туфами и лавобрекчиями риодацитов и риолитов. Осадочные породы представлены прослоями и маломощными пачками неравнозернистых вулканомиктовых песчаников, кремнистых алевролитов и алевропелитов.

С учетом нижней базальтовой части разреза среднего кембрия общая мощность отложений принимается равной 2200 м.

Породы среднекембрийской толщи испытали значительные гидротермальные изменения. В них отмечается ссоритизация, серицитизация и альбитизация плагиоклазов, хлоритизация темноцветных минералов, спорадически общая эпидотизация и карбонатизация пород. По сравнению со своими аналогами – атейской и зербыкыльской свитами, отложения среднего кембрия в меньшей степени подвержены метаморфическим преобразованиям. Породы расланцованы значительно слабее, в них практически не наблюдается филлонитовых структур, в эффузивах основная масса и темноцветные замещаются вторичными минералами без образования директивных структур и с сохранением, как правило, микролитов плагиоклаза. Редко встречаются амфиболиты, обладающие массивной или гнейсовидной текстурами. Отмечается перекристаллизация кремнистых пород в микрокварциты с сохранением реликтов полосчатости, глинистая составляющая алевролитов и пелитолитов замещается хлоритом и серицитом. Складчатость в этих отложениях менее напряженная без плейчатости и гофрировки слоев, будинажа. Складки высокого порядка наблюдаются лишь в горизонтах осадочных пород. Таким

образом, дислокационный и динамотермальный метаморфизм проявлены в них слабо и редко достигают стадии зеленых сланцев.

В верхней части разреза среднекембрийских отложений в андезит-риодацитов (андезит-альбитофировой) пачке проявлены окварцевание, серицитизация и сульфидная минерализация, по периферии, сопровождаемые пропилитовым изменением. Метасоматиты указанного типа вмещают колчеданное золото-полиметаллическое оруденение на рудопроявлениях Кызылкудук и Жусалы.

Среднекембрийский субвулканический комплекс. Субвулканические образования среднего кембрия распространены в Аркалыкской и Канчингизской структурно-фациальной зоны. Они тесно связаны с вулканизмом среднего кембрия и залегают среди соответствующих отложений в виде небольших слоев или дайкообразных тел, чаще всего, межпластовых, иногда образуют сложной формы штоки. Размеры этих тел до 2,5 км в длину и до 500м в поперечнике. От эффузивов они отличаются однородностью состава и, часто, раскристаллизованностью основной массы. По составу субвулканические образования среднего кембрия представлены базальтами, переходящими в габбродиазы и габбродиориты, андезитами, иногда раскристаллизованными до диоритовых порфиритов, и кислыми разностями – дацитами и риолитами, переходящими в плагиогранит-порфиры.

Субвулканические дациты и риолиты ($\lambda \in 2$) развиты как в Аркалыкском антиклинории, так и в среднекембрийских свитах Чингизского антиклинория. Они имеют состав, близкий к стратифицированным риодацитам и отличаются от них жилообразной и штокообразной формой залегания. Они представляют собой массивные породы порфировой структуры с порфировыми вкрапленниками альбита, олигоклаза и кварца. В основной массе пород наблюдается слабо индивидуализированный микрофельзитовый агрегат кварц-полевошпатового состава. Характерной особенностью субвулканических тел является их интенсивное гидротермальное изменение, выразившееся в окварцевании, серицитизации, хлоритизации, карбонатизации, сопровождающихся иногда медным и золото-полиметаллическим прожилково - вкрапленным оруденением. В некоторых случаях кислые субвулканические тела частично или полностью превращены в метасоматические породы типа вторичных серицитовых кварцитов. Химический состав этих пород варьирует в широких пределах от андезидацитов до риолитов.

Субвулканическое штокообразное тело развито в южной части участка Кызылкудук (южная зона). Размер тела до 3,5 км в длину и до 550 м в поперечнике. Оно представлено кварцевыми диоритами и представляют собой массивные породы порфировой структуры с порфировыми вкрапленниками кварца. Контактные части гидротермально изменены окварцованы до вторичных кварцитов, серицитизированы, хлоритизированы. Южный контакт сопровождается золото-полиметаллическим прожилково-вкрапленным оруденением – южная рудная зона месторождения Кызылкудук.

Верхний отдел кембрийской системы–средний отдел ордовикской системы

Найманжальская свита (Є3–O2nm). На рассматриваемой территории к найманжальской свите отнесены существенно-кремнистые образования, ранее выделяемые в составе майданской свиты среднего кембрия (Аркалыкский антиклинорий) и в составе толщи предположительно нижнего-среднего кембрия (горы Муржик). Таким образом, отложения найманжальской свиты слагают северо-восточное крыло Аркалыкского антиклинория прослеживаясь полосой северо-западного простирания в горы Карашоки, Койтас, Кызылкудук, Шан, Актас, Маяжон и Каратас.

Найманжальская свита состоит, главным образом, из кварцитов и кварцитовых сланцев, образованных по яшмоидам и кремнистым алевропелитам. Реже встречаются кремнистые алевролиты, глинисто-кремнистые алевропелиты, полимиктовые песчаники, андезиты, базальты и их туфы. С породами другого возраста найманжальская свита всегда имеет тектонические контакты, предполагается аллохтонное залегание ее отложений. Доказательством последнего служит присутствие олистостромовой фации в отложениях тайгынской свиты с олистолитами и олистоплаками микрокварцитов и яшмоидов из разреза найманжальской свиты.

Суммарная мощность отложений получается сильно завышенной за счет неполной расшифровки складчатых деформаций (коренные породы чаще представлены элювием) и повторения разреза в блоках, разделенных разломами. Разные авторы оценивают мощность свиты в пределах от 300 до 100м.

В кварцитах найманжальской свиты Д.Т. Цаем и А.М. Жилкайдаровым в горах Маяжон и Шан обнаружены многочисленные конодонты, свидетельствующие о ее арениг-раннелланвирнском возрасте: *Paracordylodus gracilis* Lind., *Oepikodus evae* (Lind.), *Paraistrodus horridus* Barnes et Popl. В районе гор Маяжон, в тектоническом блоке, в контакте с кремнями найманжальской свиты залегают органогенные известняки, в которых Г.Х.Ергалиевым обнаружены остатки трилобитов рода *Proceratopyge* Walles., который свойственен верхнему кембрию. Таким образом, в целом возраст найманжальской свиты определен как верхний отдел кембрия – средний отдел ордовика.

Отложения верхневизейского подъяруса визейского яруса – аналоги аркалыкской свиты (C1v2). Верхневизейские отложения располагаются в Жарма-Саурской структурно-фациальной зоны, протягиваясь в виде полосы северо-западного простирания к северо-востоку от Кызылкудукского массива. Здесь они образуют моноклиналь с углами наклона слоев 30-50° на северо-восток.

В составе верхневизейской толщи участвуют конгломераты, гравелиты, вулканомиктовые и полимиктовые песчаники, пачки и прослои кремнистых и глинистых алевролитов. Изредка встречаются горизонты андезитов, их туфов, а также прослои и линзы известняков.

Полная мощность разреза толщи принимается равной 1500м.

Северо-восточнее горы Шан отложения верхнего визея согласно наращивают разрез нижнего визе квазиplatformенного типа. Здесь нижняя часть толщи мощностью 500–600м сложена мелко-тонкозернистыми песчаниками, содержащими редкие прослой гравелитов, известковистых песчаников, единичные горизонты лав и туфов андезитов. В песчаниках встречаются отпечатки пелеципод, трилобитов *Phillipsia* (*Piltonia*) sp., *Phillipsia* sp., мшанок *Polipora* sp., *Sulcoretopora* sp., брахиопод *Spirifer grimesi* Hall, *S. kasachstanensis* Sim., *Rugosochonetes nalivkini* Mon., *R. ex gr. ischimicus* (Nal.), *Ovatia ex gr. ovata* (Hall), флоры *Lepidodendron* sp., *Knorreria* sp., *Asterocalamites*(?) sp. А.П.Ротай считает, что брахиоподы имеют острогский облик.

В Аркалыкской Структурно-фациальной зоне в районе месторождения Кызылкудук среди отложений среднего кембрия в известняках, перебуренных скважиной, были обнаружены фораминиферы: *Pseudoendothyra* sp., *Endothyra* aff. *bashkirica* Potievskaja, *Endothyranopsis* cf. *crassa* (Brady), *Omphalotis omphalota* (Rauser et Reitlinger), *Mediocris mediocris* Vissarionova, *Archaediscus* sp., *Tetrataxis* cf. *conica* Ehrenberg. По заключению В.Я.Жайминой в комплексе присутствуют в основном верхневизейские формы, но отмечаются элементы и серпуховские.

Таким образом, верхневизейские отложения накапливались и к юго-западу от Калба-Чингизского разлома, где и были впоследствии затянuty по разлому.

Кроме того, ряд авторов сообщают о находках фауны ранне-серпуховского возраста на описываемой площади к северо-востоку от горы Шан на участке Сосновом. Следовательно, возраст верхневизейской толщи, возможно, может быть представлен как верхнее визе-серпухов.

Отложения визейского яруса верхнего карбона располагаются в тектоническом блоке в центре участка между Западным и Восточным Кызылкудуком в виде узкой полосы в северной части Восточного Кызылкудука вдоль тектонического разлома и фрагментом в юго-восточной части участка.

Мезозойские коры выветривания довольно широко распространены на контрактной территории. На поверхности они расположены на разных уровнях высот независимо от абсолютных отметок и форм рельефа. Они слагают изометричные участки, или обнажаются в виде полос на склонах сопок, захватывая их вершины и подножья.

По условиям залегания коры выветривания подразделяются на площадные и линейные. Мощность площадных кор составляет от 2м до 20-25м, мощность линейных кор колеблется в пределах от 10-20 м до 80 м, достигая в отдельных случаях 120 м.

По составу коры выветривания относятся к каолиновым и гидрослюдисто-каолиновым. Разрез кор выветривания каолинового профиля подразделяется на три горизонта (снизу-вверх):

Горизонт каменного элювия, представленный трещиноватыми, часто пятнистыми, в той или иной степени выветрелыми материнскими породами. Характерно развитие лимонита, гидрогетита, гематита, иногда нацело пропитывающих исходную породу. Полевые шпаты замещаются каолином и гидрослюдами. Мощность горизонта до 10-15 м.

Горизонт глинистого структурного элювия, представленный плотными глиноподобными образованиями каолинит-гидрослюдистого состава с хорошо сохранившимися структурными и текстурными особенностями материнских пород. Мощность горизонта достигает 30-40 м.

Горизонт бесструктурного элювия, сложенный каолиновыми и каолин-гидрослюдистыми глинами, в верхних частях разреза коры выветривания. Цвет глин преимущественно белый с розоватым или желтоватым оттенком. Над зонами сульфидной минерализации глины обладают красновато-коричневым или вишнево-красным цветом и с большим трудом отличаются от глин павлодарской свиты. Мощность горизонта от 1 до 3 м.

В целом мощность отдельных горизонтов зависит от общей мощности коры выветривания, состава материнских пород и степени их тектонической проработки.

По данным геологоразведочных работ предидущих периодов (Юрков А.В. 2010 г. установлено, что избирательного накопления золота в каком-либо из горизонтов не происходит. Золото в промышленных концентрациях присутствует во всех горизонтах. Отмечается, что с поверхности до глубины 3-5м содержание золота в 1,5 -3 раза ниже, чем в остальном разрезе коры, что необходимо учитывать при проведении поисков с применением поверхностных горных работ (канавы, траншеи) и литогеохимии.

Неогеновая система.

Средний верхний миоцен.

Калкаманская свита (N1k ℓ). Калкаманская (или аральская) свита является региональной маркирующей толщей и повсеместно распространена в Прииртышье и других районах Казахстана. Отложения свиты выходят на дневную поверхность в северной и юго-восточной части листа М-44-XXIV, отдельные небольшие выходы откартированы в северной части листа М-44-XIX. Глинистыми осадками калкаманской свиты выполнены все крупные впадины палеозойского фундамента. Залегают глины на образованиях допалеозоя и палеозоя, перекрываются отложениями павлодарской свиты или четвертичными осадками.

Отложения свиты представлены зелеными, зеленовато-серыми, коричневатозелеными, иногда пятнами красными и фиолетовыми монтмориллонит-гидрослюдистыми глинами. Часто видна их правильная горизонтальная слоистость, отмечаются обильные округлые включения и друзы гипса, иногда комковатые конкреции или черные скорлуповатые бобовины псиломелана. Спорадически среди зеленых глин встречаются линзы темно-серых до черных глин. Мощность отложений калкаманской свиты колеблется от первых метров до 30-40м, достигая в наиболее углубленных местах впадин 60-70м. Возраст свиты обоснован находками остатков фауны

позвоночных в обрывах поймы р.Ащису *Agispelagus simplex* Arg., *Proochotona* ex dr. *Eximia* Chom?, *Cricetinae* gen. Indet., *Protalactada borissaki* Arg., *Cricetodon* sp., *Cricetops*.

на месторождении глины вскрыты колонковыми скважинами в восточной части Восточного Кызылкудука. Мощность глин до 30м.

Контрактная территория закрыта плащом рыхлых четвертичных образований, среди которых выделяются (снизу вверх):

Средне-верхнечетвертичные отложения, представленные аллювиальными песчано-гравийно-галечными смесями, песками и супесями.

Верхнечетвертичные-современные отложения, представленные делювиальными и делювиально-пролювиальными песками, супесями и суглинками с дресвой и щебнем разных пород.

Современные отложения, представленные аллювиальными галечниками, песчано-гравийными смесями, песками, озерными и такырно-солончаковыми илистыми суглинками, супесями и глинами.

В районе выделяется следующий магматический комплекс:

- верхнее-каменноугольный (саурский) комплекс.

Интрузии саурского комплекса развиты в Жарма-Саурской структурно-фациальной зоны Иртыш-Зайсанской складчатой системы. Породы комплекса относятся к габбро-диорит-плагиогранитовой формации. Развиты они достаточно широко, слагая двухфазные массивы или отдельные небольшие интрузивные тела, представленные одной фазой внедрения. Последние обычно сложены порфировыми разностями пород.

В саурском интрузивном комплексе выделяются две фазы. Первая фаза включает габбро, габбродиориты, диориты и диоритовые порфиры. Вторая фаза внедрения представлена плагиогранитами, часто переходящими в плагиогранит-порфиры, среднезернистыми гранодиоритами и тоналитами. С плагиогранитами второй фазы связаны многочисленные дайки плагиогранит-порфиров, гранодиорит-порфиров, диоритовых порфиритов, а также кварцево-жильные проявления.

В составе саурского комплекса в пределах описываемой территории обособляются Западно-Каражирский, Восточно-Каражирский и Кызылкудукский массивы и многочисленные мелкие однофазные интрузии диоритовых порфиритов и гранит-порфиров, залегающие в форме дайкообразных тел, силлов и штоков.

Собственно, Западно-Каражирский Восточно-Каражирский массивы представлены двумя вытянутыми в северо-западном направлении более чем на 7км телами габброидов при ширине их выхода на поверхность 1-1,5км. По данным В.А.Каряева на поверхности и на глубине совместно с габброидами более широко развиты плагиограниты второй фазы, формируя единый полихронный Каражирский плутон. При этом габброиды, как породы наиболее ранней фазы внедрения, занимают позицию останцов кровли. В одних случаях наблюдается резкий интрузивный контакт с широким ореолом ороговикования и приконтактной амфиболизации габброидов, в других случаях развиваются широкие зоны ассимиляции габброидов гранитоидами с

образованием гибридных пород плагиогранит-диоритового ряда. В целом породы первой фазы внедрения представлены амфиболовыми габбро и габбродиоритами, которые переходят в амфибол-пироксеновые габбро или в диориты.

Габбро и габбродиориты обычно средне-крупнозернистые породы, в эндоконтактных частях переходят в мелкозернистые и порфировидные. Структуры: габбровая, габбро-диоритовая, реже диабазовая и офитовая, иногда пойкилитовая. Текстура массивная, иногда полосчатая или шлирово-пятнистая. Обычно породы амфиболовые (30-70%), часто присутствуют пироксены (5-20%), почти всегда есть биотит (5%). Плагиоклаз-лабрадор или андезин-лабрадор (30-70%) присутствует в виде таблиц, или крупных лейст и призм (30-70%). Габбродиориты, почти всегда кварцсодержащие или кварцевые (до 10%). Кварц заполняет интерстиции между кристаллами плагиоклаза в виде мелкозернистого агрегата или резко ксеноморфных зерен.

Плагиограниты второй фазы внедрения – средне-крупнозернистые породы, изредка полосчатые и гнейсовидные с первично гипидиоморфнозернистыми и гранитовыми структурами. Для них и их разновидностей – плагиогранодиоритов и кварцевых диоритов весьма характерны цементные или милонитовые структуры, обусловленные катаклизмом породы. Плагиограниты, в основном, биотитовые, часто амфибол-биотитовые. Плагиоклаз содержится в количествах 50-70%, представлен альбит-олигоклазом, идиоморфен по отношению к кварцу и ксеноморфен по отношению к темноцветным минералам.

Кварц составляет 25-35% от объема породы, наблюдается в виде крупных и мелких резко ксеноморфных зерен, которые наиболее подвержены катаклазу.

Кызылкудский массив находится в 3км к северу от горы Кызылкудук. Он сложен среднезернистыми гранодиоритами второй фазы внедрения саурского комплекса и прорывает отложения турнейского и визейского ярусов, имея с ними резкие интрузивные контакты, согласные, в общих чертах, с простираем слоев вмещающих пород. В плане форма массива напоминает вытянутый эллипс. В пространстве он имеет форму лакколита толщиной не более 600-7000м (46), с полого наклоненной подошвой. Длина его 12км, ширина 1,5-3км. Массив ориентирован согласно с простираем осей пликтивных структур и разрывных нарушением. Наблюдается вариация состава пород массива от гранодиоритов до диоритов, обусловленная развитием гибридных разновидностей. Гранодиориты представляют собой породы розово-серого цвета, состоящие из плагиоклаза (21-51%), калинатрового полевого шпата (16-46%), кварца (19-21%), роговой обманки (8-12%) и пироксена (ед.зн.). Плагиоклаз в гранодиоритах зональный. В ядрах зерен он представлен андезином, а в краевой зоне - олигоклазом. Калинатровый полевой шпат содержит многочисленные пертиты альбита и вросстки кварца. Кварц присутствует в виде микропегматитовых срастаний с калинатровым полевым шпатом, реже в виде самостоятельных ксеноморфных зерен. Мелкозернистые кварцевые диориты обнажаются в краевой части массива.

Это массивные породы с диоритовой структурой, с размером кристаллов в породе 1–1,2мм, сложены идиоморфными, принадлежащими кислому андезину, плагиоклазами столбчатого габитуса (70%), зеленой роговой обманкой (20%), часто хлоритизированной, и мелкими ксеноморфными зернами кварца (10-15%). В породе отмечаются прожилки кварц-эпидотового состава.

В экзоконтактовой зоне массива шириной 100-150м вмещающие породы преобразованы в слюдисто-кварцевые роговики с мозаичной микрогранобластовой структурой, иногда вблизи контакта развиты метасоматические породы, состоящие из лабрадора, моноклинного пироксена, роговой обманки, магнетита и эпидота.

Кроме перечисленных выше массивов в Жарма-Саурской структурно-фациальной зоны к саурскому интрузивному комплексу отнесены многочисленные тела порфировых пород малых размеров. Ранее они выделялись С.С.Кузьминым в условно верхнекаменноугольный комплекс и В.А.Каряевым в позднекаменноугольный-раннепермский (салдырминский) комплекс.

В пределах месторождения на участках Западный и Восточный Кызылкудук отмечаются многочисленные тела малых размеров, отнесенных к саурскому интрузивному комплексу к I и II фазе внедрения. Среди этих малых интрузий преобладают тела, вытянутые жиллообразной формы и дайки, реже встречаются штокообразные тела изометричной в плане формы (Графические приложения). Тела I фазы внедрения сложены габбро-диоритами, габбро, диоритовыми порфиритами. Наиболее крупные интрузивные габбро, габбро-диоритового состава имеют ширину 20-50м, длину 330м, дайки имеют мощность первые метры и протяженность первые десятки метров.

Тела II фазы внедрения сложены grano-диоритами, гранитами. Наиболее крупное тело grano-диоритов имеет ширину 20-50 м, длину 170м, дайки имеют мощность первые метры, протяженность первые десятки метров.

Малые интрузивные тела залегают среди вулканогенно-осадочных пород среднекембрийского возраста имея с ними рвущие контакты и тяготеют к тектоническим швам Кызылкудукской зоны разлома.

В структурно-тектоническом отношении Аркалыкская металлогеническая подзона совпадает с границами Аркалыкского антиклинория, ограниченного с юга Западно-Аркалыкским разломом, а севера – Калба-Чингизским глубинным разломом, который проходит в 1-1,5 км от Кызылкудук-Жосалинской рудной зоны. По этому глубинному разлому нижнепалеозойские образования Аркалыкского антиклинория соприкасаются с герцинидами Зайсанской складчатости области.

По степени значимости выделяются 3 группы разрывных нарушений:

- глубинные разломы западно-северо-западного простирания;
- глубинные разломы северо-восточного простирания;
- прочие разрывные нарушения.

Глубинные разломы западно-северо-западного простирания. К разломам данной системы относятся системы глубинных разломов Кызылкудук-

Жосалинской рудной зоны, протяженностью более 35 км. Разломы этой системы являются рудоконтролирующими (Кызылкудукский разлом). Зона разлома представлена мощными швами тектонического брекчирования и рассланцевания. Падение плоскости разломов – южное, под углом 60-90°. Тектонические швы системы разломов сопровождаются внедрением даек и субвулканических тел, представленных микрогаббро, порфировидными габбро-диоритами микродиоритами и диоритовыми порфиритами, альбитизированными фельзитами, кварцевыми и кварц полевошпатовыми порфиритами.

Глубинные разломы северо-восточного простирания. К группе разрывных нарушений северо-восточного направления отнесены разломы, секущие основную рудовмещающую структуру в центральных частях Восточного и Западного Кызылкудука. Картируются они в виде зон дробления и брекчирования имеют крутые (60-85°) углы падения на северо-запад. Для разломов характерны следующие особенности:

- они смещают глубинные разломы западного-северо-западного направления (Графические приложения № 8, 43)
- в узлах пересечений их с западно-северо-западными разломами проявлены субвулканические образования, увеличивается мощность рудной зоны и тел, глубина распространения рудной минерализации

Прочие разрывные нарушения. К ним отнесены разнонаправленные разломы протяженностью порядка 1,0-1,5 км. Эти разломы имеют незначительные мощности. По масштабу их можно отнести к крупным тектоническим трещинам.

Из рудных полезных ископаемых, представляющий промышленный интерес в пределах Кызылкудук -Жосалинской рудной зоны в настоящее время представляет золото, серебро, медь, цинк. Здесь к настоящему времени известны золото-колчеданное месторождение Кызылкудук, золото-полиметаллическое рудопроявление Сосновое, Жосалы, Промежуточное и ряд точек минерализации, которые объединяются в Кызылкудук-Жосалинскую рудную зону и протягивается полосой (1-6*35 км) в северо-западном направлении.

3.6.1 Геологическое строение рудного района

В геологическом строении площади месторождения Кызылкудук принимают участие преимущественно вулканические, вулканогенно–осадочные (вулканомиктовые) и менее - терригенные и хемогенные породы верхнего кембрия и нижнего ордовика. Резко подчиненным развитием пользуются субвулканические и интрузивные образования.

3.6.2 Геологическое строение месторождения

В гидрогеологическом строении территории принимают участие спорадически обводненные четвертичные отложения, водоносный горизонт

подошвы мезозойской коры выветривания и трещинные воды палеозойских пород.

1) Спорадически обводненные делювиально-пролювиальные отложения четвертичного возраста представлены щебнистыми супесями и суглинками с прослоями и линзами глинистых песков и гравийников. Мощность их колеблется от 0,5 м до 10-12 м. Глубина залегания уровня подземных вод 3-5 м. Отложения малой водообильности с низкой водоотдачей. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные натриево-калиевые, минерализация 0,8 г/л. Питание вод затруднено слабыми фильтрационными свойствами пород разреза и осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков.

2) Водоносный горизонт подошвы мезозойских кор выветривания распространен повсеместно. Водовмещающими являются щебнистые и щебнисто-глинистые образования горизонта каменного элювия, мощность которого меняется от 0,5 – 1,0 м до 8-10 м на участках развития площадной коры выветривания и от 20 до 40 м в линейных корах выветривания. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные, натриево-калиевые и с минерализацией 0,7-0,9 г/л.

3) Трещинные воды пород палеозойского фундамента приурочиваются к зонам дробления и расланцевания осадочных, вулканогенных и интрузивных пород различного возраста. Поверхность уровня подземных вод в большинстве случаев находится на глубине 12-15м, реже (в районе грядово-увалистого мелкосопочника) опускается до 25-30 м. Дебит их при откачке колеблется от 0,1 до 1,5 л/с.

Питание подземных вод происходит за счет атмосферных осадков и талых вод. В наиболее возвышенных участках возможно пополнение запасов за счет конденсации.

В процессе поисковых работ 2010 года было пробурено 8 поисковых скважин в районе участков проектированных карьеров, глубиной по 50 м, с целью изучения водообеспеченности зоны открытой трещиноватости кембрийских отложений и гидрогеологических условий района карьеров. Скважины не смогли удовлетворить заявленную потребность в воде из-за небольшой водообильности пород (0,065-0,06 л/сек, при понижениях 6,9-13,1 м).

Район проведения поисковых работ перекрыт отложениями четвертичного возраста, который представлен глинами с незначительными линзами водоносных песков. Мощность четвертичных отложений от 0,5-1,0 до 4,0-6,0 м.

Водоносные горизонты четвертичного возраста не являются перспективными для проведения поисков подземных вод в виду малой мощности аллювиальных отложений и слабой водообеспеченности вмещающих пород.

Зона открытой трещиноватости нижнее-среднекембрийских отложений представлена песчаниками, порфиритами, диабазами в различной степени подверженными процессами выветривания и тектоническому дроблению.

Зона открытой трещиноватости интрузивных пород палеозоя представлена гранитами и гранодиоритами, так же подверженными процессам выветривания и тектоническому дроблению. Зоны активной трещиноватости вышеуказанных отложений прослеживаются до глубины 14-30м. Верхний интервал трещин зачастую выполнен суглинистым материалом и рыхлыми продуктами, что затрудняет восполнение запасов и вызывает незначительный напор.

3.6.3 Вещественный состав руд

На месторождении Кызылкудук присутствуют два типа минерализации. Первый тип представлен зото-серебряно-свинцово-цинковым и сопутствующим свинцовым оруденением, находящимся в отдельных жилах и прожилковых зонах. Второй тип, с которым связана основная масса золота, относительно мощный (>10м), представлен вкрапленным оруденением, приуроченным к стратиграфически контролируемым телам. Цинковое оруденение на месторождении коррелирует с золоторудным, не образуя самостоятельных рудных тел. Содержание цинка по рудным телам не превышает 1,6%. По этой причине при оценке месторождения цинк рассматривался как попутный компонент. Содержание свинца и других полиметаллов намного ниже промышленных кондиций. Вследствии этого запасы по ним не подсчитывались.

Вещественный состав руд изучен с детальностью, позволившей выделить геолого-технологические типы руд и провести их технологическую оценку. Вещественный состав первичных руд изучался на материале технологической пробы, отобранной по керну скважин. Сульфидные руды представлены сплошными преимущественно пирит-сфалеритовыми рудами со сфалеритом черного цвета и прожилково-вкрапленными рудами с содержанием рудных минералов до 30-50% (со сфалеритом медово-желтого цвета).

Обычно, сульфидная руда содержит пирит, около 25%, черный сфалерит - 60-70%, реже 90-95%, которые приурочены к серициту, хлориту, кварцу и полевоому шпату. Вторичные сульфидные руды, которые составляют до 5-10%, содержат меньшее количество халькопиритового энаргита, арсенопирита, галенита и ассоциированы с кальцитом и рутилом.

Минералогическая характеристика руд месторождения Кызылкудук.

Кора выветривания

На месторождении Кызылкудук четко проявлена кора выветривания.

С поверхности минерализованные зоны сложены охристо-гидрослюдистыми, кварц-гидрослюдистыми породами, среди которых выделяются участки с преобладанием гематизированных опалоярозитов, залегающих в виде «железных шляп» над участками с богатой первичной сульфидной минерализацией. железняковые, железо-марганцевые и марганцевые.

Главными рудными минералами зоны выветривания являются гидроокислы железа (гетит, гидрогетит) ярозит (Pb,Ag), скородит. К числу второстепенных следует отнести гематит, псиломелан (криptomелан).

Ранее зона развития коры выветривания рассматривалась как окисленные руды, но по результатам анализов проведенным по технологическим пробам и 107 керновым пробам (сера общая сера сульфатная) руды зоны выветривания нельзя относить к окисленным. Мы считаем, что данный тип руд должен рассматриваться как первичные и учитываться в едином балансе руд месторождения. По степени окисления сульфидов руды в зоне развития коры выветривания относятся к первичным сульфидным рудам, т.к даже в интервале от 3 до 30 м доля сульфатной серы не превышает 10%.

По данным Юркова А.В. (2010 год) технологическая проба №1 отобрана по окисленным рудам с полотна карьера №1 на горизонте +360м, пройденного в 2009 году задириковым способом. Вес технологической пробы 502 кг. Материал пробы представлен разрыхленным охристо-каолиновым, железо-марганцевым материалом коры выветривания.

Так же по результатам работ (Юрков А.В. 2010 год) установлено, что избирательного накопления золота в каком-либо из горизонтов коры выветривания не происходит. Золото в промышленных концентрациях присутствует во всех горизонтах коры выветривания.

Руда по пробе ТП-12 относится к типу сульфидных полиметаллических руд. Породы пробы подвержены кварц-серицит-хлоритовому метасоматозу. В пробе представлены две разновидности руд: сплошные пирит-сфалеритовые тонко- и мелкозернистые, с содержанием рудных минералов до 70% и прожилково-вкрапленные пирит-сфалеритовые, с содержанием рудных минералов до 50%. Нерудная составляющая представлена серицитами, хлоритами, кварцем, полевыми шпатами. Золото в руде находится в основном в сростках (30,4%) и в ассоциации с сульфидными минералами: с пиритом (30,18%), арсенопиритом (10,3%) и сфалеритом (4,02%). Содержание золота в свободной форме незначительно (9,2%). Промышленную ценность в руде представляет золото, серебро и цинк, содержание свинца и меди находятся на непромышленном уровне.

Сульфидные руды сложены пиритом и сфалеритом, в меньшей степени - халькопиритом и галенитом; значительно реже встречается арсенопирит и блеклая руда. В редких случаях отмечаются очень мелкие включения самородного золота. Золото в руде тонкое - крупность золотинок от 1 до 8 мкм, реже 25-50 мкм. Форма золотинок, в основном, дендритовидная, пластинчатая.

Сульфидные руды представлены двумя структурно-текстурными разновидностями:

- Сплошные руды, преимущественно пирит-сфалеритовые, тонко и мелкозернистые с содержанием рудных минералов около 70%. Текстура руд обычно массивная, реже полосчатая, обусловленная чередованием полос пиритового и пирит-сфалеритового состава. Мощность полос 3-10 мм. Встречаются полосчатые руды, обусловленные чередованием полос разной

зернистости, не отличающихся по составу. Характерные структуры руд под микроскопом: идиоморфная, гипидиоморфная, сферолитовая, метакolloидная, колломорфная, эмульсионная, аллотриоморфная, пойкилитовая, коррозионная, порфировидная.

- Жилы сплошного сфалерита сложены сфалеритом черного цвета, составляющим 60-70%, редко до 90-95%. Второстепенные минералы – халькопирит и галенит, составляющие 5-10%, редко до 35%. Редкие минералы – арсенопирит, блеклая руда, пирит. Текстура руд массивная, полосчатая, структура – идиоморфная, гипидиоморфная, аллотриоморфная.

- Жилы сплошного пирита содержат редкие зерна черного сфалерита, галенита, блеклых руд. Текстура руд полосчатая, пятнистая, структура – идиоморфная, гипидиоморфная, порфировидная.

- Прожилково-вкрапленные руды с содержанием рудных минералов 30-50%. Сульфидные минералы в прожилково-вкрапленных рудах представлены, в основном, пиритом, составляющим 70-80% сульфидов, в отдельных случаях до 90% и выше. Второстепенный минерал - сфалерит медово-желтого цвета, составляющий 2-10%, редко до 30%. Редкие минералы – галенит, халькопирит, арсенопирит, блеклая руда, рутил. Текстура руд вкрапленная, полосчатая, пятнистая, структура – идиоморфнозернистая, гипидиоморфнозернистая, сферолитовая. Размер сульфидных скоплений обычно не превышает 5-13 мм.

- Нерудная составляющая представлена милонитизированными метасоматитами по туфогенно-осадочным, нередко углефицированным породам, содержащим рассеянную вкрапленность пирита, сфалерита, блеклых руд размером 0,005-0,2 мм и гнездообразные скопления пирита размером 0,5-2 мм, реже 4-7 мм.

Пирит – основной рудный минерал пробы. В пробе наблюдается 2 разновидности пирита: кристаллическизернистый и колломорфный. Среди нерудной массы пирит наблюдается в виде идиоморфных кристаллов размером от 0,003 до 0,1 мм и их скоплений размером до 1 мм. Агрегатные скопления пирита трещиноваты и составляют от 0,4 до 2,5 мм в поперечнике. Тонкие трещинки в нем выполняются нерудными минералами, халькопиритом, сфалеритом, блеклой рудой. Кроме того, вышеперечисленные минералы находятся в пирите в виде вростков размером 0,002-0,01 мм. Зернистые разновидности пирита часто корродируются сфалеритом.

Колломорфный пирит обычно пористый. Образует глобулы размером от 0,01 до 2 мм и в различной степени раскристаллизованные почковидные скопления. Встречаются также колломорфнозональные скопления пирита.

Сфалерит – второй по распространенности рудный минерал. Значительные выделения сфалерита связаны с выполнением межзерновых промежутков пирита, образуя при этом ксеноморфные выделения размером до 3 мм в поперечнике и корродируя пирит. Такие выделения сфалерита содержат эмульсионную вкрапленность халькопирита. Размеры вкрапленников 0,001-0,01 мм.

В пирите сфалерит образует вростки 0,03-0,15 мм, прожилки мощностью 3-5 мм.

Во вмещающей породе сфалерит находится в виде вростков и зернистых скоплений размерами 0,015-0,25 мм, иногда в тесном сростании с энаргитом. Отмечается изменение цвета сфалерита в зависимости от текстурного типа руд. В сплошных пирит-сфалеритовых рудах цвет сфалерита черный, в прожилково-гнездово-вкрапленных рудах медово-желтый. При этом резко меняется содержание элементов-примесей, в частности, селена и теллура. Селен в рудах с черным сфалеритом повышается в 28 раз, теллур – в 79 раз.

Халькопирит присутствует преимущественно в виде эмульсионной вкрапленности 0,002-0,005 мм в сфалерите. В пирите халькопирит образует вростки, прожилки 0,003-0,0005 мм в тесном сростании с энаргитом, сфалеритом, блеклой рудой.

Арсенопирит встречается в виде скоплений ксеноморфных зерен, призматических, копьевидных и ромбоидальных кристаллов, в сростании с пиритом, сфалеритом, блеклой рудой.

Блеклая руда образует в пирите вростки 0,003-0,010 мм. Во вкрапленных рудах среди нерудной массы образует зернистые скопления в сростании с пиритом, сфалеритом, арсенопиритом, редко с галенитом.

Энаргит встречается в нерудной массе в сростании с халькопиритом, сфалеритом, блеклой рудой в виде неправильной формы выделений размерами 0,005-0,010 мм. В пирите энаргит образует единичные вростки, прожилки мощностью 0,001-0,1 мм.

Галенит обнаружен в сростках с пиритом, в тесном сростании с блеклой рудой, сфалеритом. Размеры зерен 0,002-0,006 мм.

Дискразит обнаружен в единичном случае в сростке с пиритом размером 0,002 мм.

Золото в руде тонкое – крупность золотинок от 1 до 8 мкм, реже 25-50 мкм. Форма золотинок, в основном дендритовидная, пластинчатая.

Кроме охарактеризованных выше сплошных и прожилково-вкрапленных руд Валитов П.А. и др. (1977) описывают своеобразные конгломератовидные и метаморфизованные руды. Конгломератовидные руды встречены в скважине 10 (инт. 83,0-113,0). Они сложены округлыми обломками альбитофиров, сцементированными серым колчеданом. По данным изучения в шлифах установлено, что рудная составляющая представлена, главным образом, пиритом, образующим кучные скопления кристаллов вытянутой формы, длина скоплений до 4 мм, ширина 1,5-2,0 мм. Размеры отдельных зерен пирита в кучных скоплениях колеблются от тысячных долей до 0,07 мм.

Нерудная составляющая представлена милонитизированными метасоматитами по туфогенно-осадочным, нередко углефицированным породам, содержащим рассеянную вкрапленность пирита, сфалерита, блеклых руд.

Обобщая данные по вещественному составу руды месторождения Кызылкудук В следует отнести к сульфидному золото-полиметаллическому типу. Визуально золото в руде не устанавливается, так как оно в основной своей массе очень тонкое, близкое по размерам к субмикроскопическому.

Основная часть золота в руде находится в пирите, сфалерите и арсенопирите.

3.6.4 Последовательность минералообразования

В геологическом строении месторождения Кызылкудук принимают участие породы среднего кембрия, представленные базальтами и переслаивающимися туфами с прослоями алевролитов, песчаников и гравелитов.

Золото-колчеданные штокверковое оруденение представлено типом минерализованных зон в эффузивно-осадочных толщах кембрия и представлено зонами гидротермально измененных пород, имеющими северо-западное простирание $300-310^\circ$ и юго-западное падение под углом $60^\circ - 70^\circ$, что было выявлено при буровых работах и наземной геофизической съемке, простирающимися на 1,5 км и шириной на 90-120 м. Согласно предварительным данным богатые сульфидные зоны содержат несколько линз вкрапленно-прожилковой минерализации.

С поверхности породы среднекембрийской свиты интенсивно выветрелы до разуплотненного глинисто-щебнистого состояния и сложены охристо-каолиновыми и кварц-гидрослюдистыми породами, среди которых выделяются участки с преобладанием гематитизированных опалоярозитов, залегающих в виде «железных шляп» над участками с богатой первичной сульфидной минерализацией.

На месторождении широко проявлена разрывная тектоника, связанная с деятельностью Кызылкудук - Жосалинского разлома. Наибольшее развитие получили разломы западно-северо-западного (субширотного) простирания субпараллельно шарниру антиклинали. К этой системе и приурочена золото-колчеданная минерализация.

3.6.5 Запасы месторождения

Кондиции, принятые для подсчета ресурсов на месторождении Кызылкудук:

Золотосодержащие руды для открытой отработки

Бортовое содержание золота в пробе, включаемой в подсчет ресурсов при оконтуривании балансовых руд – 0,5 г/т;

Минимальная мощность рудного тела, включаемого в контуры подсчета ресурсов (при меньшей мощности, но высоком содержании условного золота руководствоваться соответствующим метрограммом) – 1,0 м;

Максимальная допустимая мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчет ресурсов – 2,0 м;

- в балансовых рудах считались ресурсы основного компонента – золота и попутных компонентов – серебра и цинка.

Минеральные ресурсы месторождения «Кызылкудук», по состоянию на 02.01.2022 г. в соответствии требованиям кодекса KAZRC приведены в таблицах 2.5.

К проектированию отработки золоторудного месторождения Кызылкудук открытым способом приняты утвержденные запасы балансовых руд, которые вошли в контур проектного карьера. Проектом предусмотрено начало отработки месторождения с восточного участка.

3.6.6 Методы и способы добычи на месторождении Кызылкудук

Горно-геологические условия месторождения просты и благоприятны для эксплуатации. Добыча будет производиться открытым способом.

Участки Западный и Восточный Кызылкудук будут разрабатываться отдельными карьерами.

Рельеф района представлен грядовыми мелкосопочниками с пологими сглаженными вершинами, разделенными широкими пологими долинами и округлыми котловинами. В контуре лицензионной площади гряды сопки имеют четко выраженную северо-западную ориентировку. Абсолютные отметки рельефа колеблются в пределах 270-380 м, относительные превышения составляют 30-50 м. Общий уклон местности имеет северо-западное направление.

Границы карьеров отстраивались с учетом полного включения в контуры карьеров утвержденных запасов при минимально возможном объеме вскрышных пород и обеспечении безопасных условий по устойчивости бортов. Планом горных работ предусмотрена отработка восточной рудной зоны месторождения Кызылкудук, на срок действия контракта, на 25 лет отработки (2029-2053 гг), начало горных работ запланировано на 2029 год. Планом горных работ разработан календарный график работ на месторождении на 25 года отработки (2029-2053 гг.), в период с 2029-2031 годы предусмотрен подготовительный период, который включает в себя строительство инфраструктуры.

Отработку запасов месторождения предусматривается вести открытым способом. Основой для оконтуривания карьера послужила блочная модель, выполненная ТОО «KGEE» в 2022 году в рамках подсчет минеральных ресурсов и запасов.

4. Описание недропользования

4.1 Влияние нарушенных земель

При разработке месторождения открытым способом основными источниками влияния на окружающую среду являются:

- карьер;
- промплощадки с комплексом зданий и сооружений;
- склады руды, забалансовой руды, ППС и отвалы вскрышных пород;
- линии электропередач;
- подъездные дороги;
- объекты размещения отходов.

В районе месторождения нет живописных скал, водопадов, озер, ценных пород деревьев и других «памятников» природы, представляющих историческую, эстетическую, научную и культурную ценность. Влияние нарушенных земель на региональные факторы практически отсутствует, так как воздействие деятельности на объекте проявляется локально и не выходит за пределы его санитарно-защитной зоны. Влияние нарушенных земель на локальные факторы проявляется в загрязнении атмосферного воздуха при производстве горных работ и движении автотранспорта.

Состав поверхностного комплекса определен из условия необходимого набора объектов для производства работ отработки месторождения, с максимальным использованием существующей инфраструктуры.

Объекты рудника располагаются на отведенных землях, земли выделены во временное землепользование.

На промышленной площадке рудника к зданиям и сооружениям предусмотрены автомобильные проезды, подъезды и разворотные площадки с твердым покрытием, обеспечивающие технологические, вспомогательные и хозяйственные перевозки, противопожарное обслуживание.

Транспортная связь между площадками осуществляется по существующим и проектируемым автомобильным дорогам с твердым покрытием.

4.2 Вещественный состав вмещающих пород и руд

В геологическом строении месторождения Кызылкудук принимают участие породы среднего кембрия и представлены базальтами и переслаивающимися туфами с прослоями алевролитов, песчаников и гравелитов. Базальты темно-зеленого до черного цвета с порфировой структурой, они окварцованы, хлоритизированы и эпидотизированы. Породы вулканогенно-осадочной толщи также гидротермально изменены: с поверхности они представлены метасоматитами кварц-серицитового состава и охристо-каолиновыми корами выветривания.

В пределах изученной части месторождения однозначно выделяются три пачки, различающиеся составом пород, их генезисом, степенью рудолокализации, гидротермально-метасоматическими изменениями.

Деление отложений нижнего ордовика произведено несколько условно, по отношению к руде: нижняя пачка выглядит подстилающей, средняя – рудовмещающей, верхняя – перекрывающей. Такое деление также базируется на обширных геологических данных, так как, офиолитовые комплексы с колчеданным рудоотложением во многих месторождениях представлены нижележащими базальтами и кремнисто-терригенными рудоносными толщами; перекрывают разрез, как обычно, яшмовидные кремни.

Нижняя базальтоидная пачка (0_1^1), отличается подавляющим насыщением базальтами, андезитами, реже андезито-базальтами, субвулканическими дайками и мелкими телами (глыбами) пироксенитов,

долеритов, а также продуктами их разрушения и перемыва - вулканомиктовыми конгломератами, гравелитами, песчаниками.

Макроскопически разрез выглядит зеленым, зеленовато-серым, монотонным, однако для него характерна высокая степень перемежаемости пород всех типов: субвулканических, излившихся, вулканомиктовых, обломочных при постоянном сохранении основного состава.

Характер залегания пород, контактов между различными литологическими разновидностями, наличие внутриформационных размывов, обилие обломочных грубых фаций однозначно подтверждает турбидитную природу осадконакопления этой пачки.

Региональный метаморфизм проявлен слабо и выражен пропилитизацией пород по всему разрезу.

Наблюдаемая мощность отложений нижней пачки в пределах месторождения не превышает 200м. Взаимоотношения нижней пачки с вышележащей нормальные, реже – тектонические.

Средняя, рудоносная, пестроцветная пачка (O_1^2), представлена преимущественно кремнисто-серицит-хлоритовыми образованиями (метасоматитами) с линзами и прослоями массивных, полосчатых золото-полиметаллически-колчеданных руд, гнездовой, прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией, а также линзами, будинами, прослоями вулканомиктовых алевролитов, песчаников, реже гравелитов с обильной до 5-10% вкрапленностью сульфидов – пирита и арсенопирита. По 70 колонковым скважинам детально изучены литологический состав вмещающих оруденения пород. В пределах рудной пачки выделены 8 разновидностей пород (сапролиты, песчаники, кремни, сланцы, туфы, турбидиты, гравелиты, базальты). Проведенный статический анализ распределений содержаний золота по литологическим разностям пород показал, что все разновидности пород характеризуются как высокими, так и средними и низкими содержаниями золота. По визуальным наблюдениям наиболее часто (порядка 60%) рудные пересечения приурочены к песчаникам, алевропесчаникам и алевролитам рудной пачки.

Породы зачастую ороговикованы, брекчированы. В зоне окисления разрез в целом выглядит пестроцветным за счет бурых, красных, розовых, желтых, фиолетовых тонов окраски пород.

Метасоматиты по составу отвечают березитам, состоящим из кварца, серицита, сульфидов в виде вкрапленности с вариациями (по составу) от монокварцевых с небольшим количеством серицита и сульфидов до серицитолитов. Отмечается постоянная примесь в них хлорита, эпидота, пиррофиллита, ярозита, каолина.

Наибольшим распространением в пределах месторождения пользуются метасоматически измененные брекчированные разновидности вулканомиктовых пород.

Другой литологической разностью разреза пачки являются кремнистые породы (микрокварциты). Они разнообразны по цвету, составу, но по наличию

рудной минерализации и серицита можно большинство разновидностей этих пород включить в состав участников процесса рудоотложения.

Цвет кремней (микрокварцитов) варьирует в широких диапазонах: от бесцветных до красных, бурых, зеленых, желтых, серых.

Макроскопически они представляют собой плотную массивную, иногда с полосчатой или мозаичной окраской, раковистым или остроугольным изломом, часто брекчированную, иссеченную многочисленными разноориентированными прожилками и просечками породу.

В коре выветривания кремнистые породы хорошо сохранились и поэтому, как правило, слагают положительные формы рельефа; образуют элювиально-делювиальные развалы, пролювиальные шлейфы.

В границах изученной части месторождения наблюдаемая суммарная мощность пестроцветной пачки варьирует от 40 до 120 м.

Верхняя пачка в своей нижней части сложена более грубыми осадками – граувакками и крупнозернистыми песчаниками лилового цвета, переслаивающимися с песчаниками и алевролитами серо – зеленого цвета. Переслаивание наблюдается в первых метрах основания верхней пачки, и далее вверх по разрезу вскрыты «флишеидные» слои лиловых алевролитов с прослоями граувакков, иногда – аргиллитов и радиоляриевых яшм.

Лиловый цвет отложений пачки, обеспеченный присутствием в них гематита, подчеркивает аридизацию условий накопления этих осадков.

Наиболее полно разрез пачки изучен разведочными скважинами в восточной части месторождения. Здесь вскрыто переслаивание вишнево-лиловых кремнистых алевролитов и крупно-среднезернистых полимиктовых песчаников серо-зеленого цвета. Причем песчаники постоянно несут в своей массе отдельные обломки (от первых мм до первых см в поперечнике) полевых шпатов, темноцветных минералов, вишневых алевролитов, кремней. А лиловые алевролиты в свою очередь – обломки, щебень, микролинзы интенсивно пиритизированных песчаников из предыдущей пачки. В целом, для описываемой пачки характерна относительно равномерная с усилением в отдельных горизонтах пиритизация.

В центральной части месторождения разрез пачки представлен ритмичным чередованием вишневых яшмоидов и лиловых алевролитов. Мощность слоев яшм составляет 8-10 см, алевролитов 0.5-1.0 см.

В коре выветривания песчаники, алевролиты, граувакки пачки дезинтегрированы до глинистого состояния. Причем глины порой приобретают густо-лиловый до фиолетового цвет. В них изредка встречаются мелкие обломки кварца, микрокварцитов и яшм.

Вскрытая и изученная выработками мощность терригенно-кремнистой пачки колеблется от 70 до 120 м.

Отложения нижнего ордовика **перекрываются терригенной толщей среднего ордовика (O₂).**

Данная толща сложена полимиктовыми, в основном, табачно-желтыми алевролитами, среди которых встречаются прослои среднезернистых полимиктовых песчаников. Породы этого подразделения не участвуют в

процессах колчеданного рудонакопления, хотя пассивно принимают участие в строении месторождения. Ими перекрыты, как правило, с тектоническими несогласиями, юго-западный и северо-восточный фланги рудной зоны. Изредка они встречены в ее границах, но в крайне ограниченных масштабах развития. Мощность отложений среднего ордовика значительна и превышает, по крайней мере, 800м.

4.3 Горно-геологические условия разработки месторождений

Горнотехнические условия месторождения могут быть охарактеризованы как простые, и позволяют провести отработку запасов открытым способом.

Физико-механические исследования свойств руд и вмещающих пород проведены для определения следующих параметров: удельный вес (истинная плотность), естественная влажность, крепость руд и пород – относительная сопротивляемость руд и пород разрушению при разведке и добыче. влажность, предел прочности при сжатии и растяжении.

За период эксплуатации месторождения Кызылкудук предыдущими недропользователями (ТОО «ФМЛ») было погашено 343,1 тыс. тонн окисленной руды зоны коры выветривания. По данным ТОО «ФМЛ» среднее значение плотности руд зоны коры выветривания составило 2,78 т/м³

Объемная масса сульфидных руд и вмещающих пород определена по 30 образцам в 2018 году в лаборатории ТОО «ALTYN MM», Значение плотности по вмещающим породам составило 2,78 т/м³ по рудам среднее значение плотности составило 2,95 т/м³. Результаты физико-механических испытаний приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Физико-механические свойства пород

№ п.п	№ проб ы	Глубина отбора, м	Доставленная влажность, %	Плотность, г/см3	Крепость по Протодяконову	Степень крепости
					Коэф. крепости	
вмещающие породы						
1	25	55	0,8	2.79	8.4	III-крепкие породы
2	24	61.3	0.98	2.68	9.3	III-крепкие породы
3	27	65.45	0,3	2.78	11.3	III-крепкие породы
4	19	117	1,1	2.77	9.8	III-крепкие породы
5	30	154.5	0.21	2.81	10,0	III-крепкие породы
6	12	10,0	1,7	2.62	2,1	VI-довольно мягкие

№ п.п	№ проб ы	Глубина отбора, м	Доставленная влажность, %	Плотность, г/см3	Крепость по Протодеяконову	Степень крепости
					Коэф. крепости	
7	14	30,9	0,7	2.78	13,0	III- крепкие породы
8	3	39,3	1,1	2.8	9,5	IIIa-крепкие породы
9	1	43,8	1,4	2.84	11,1	III-крепкие породы
10	2	49,3	0,1	2.79	12,0	III-крепкие породы
руды						
1	28	59.9	0,7	2.95	12,0	III-крепкие породы
2	26	66.45	1.14	3.11	8.7	III-крепкие породы
3	5	85.3	3,0	2.92	3,6	Va- средние породы
4	29	97.75	0,7	2.81	9,5	III-крепкие породы
5	17	109	0,8	3.14	9.3	III-крепкие породы
1	2	3	4	5	6	7
6	23	122.6	0,6	2.95	10.4	III-крепкие породы
7	22	132.7	2.5	2.94	11.2	III-крепкие породы
8	18	136	0,3	2.81	10.1	III-крепкие породы
9	21	142.6	0,5	2.67	8.7	III-крепкие породы
10	20	149	1,7	2.94	9.5	III-крепкие породы
11	4	124,5	1,0	2.96	10,0	III-крепкие породы
12	7	117,0	0,1	2.98	14,9	III- крепкие породы
13	15	19,8	0,7	2.41	4,6	Va-средние породы
14	11	22,6	1,1	2.74	7,5	IV-довольно крепкие
15	10	32,7	0,3	2.96	13,6	III-крепкие породы
16	13	32,9	0,5	2.94	12,0	III- крепкие породы
17	6	36,0	0,6	3.24	9,4	IIIa-крепкие породы
18	9	42,6	0,8	2.93	7,8	IV-довольно крепкие
19	8	29,0	0,8	2.94	3,1	Va-средние породы
20	16	95,5	0,5	2.95	7,1	IV-довольно крепкие

4.4 Операции по недропользованию

На месторождении в период 2005-2011 годов пройдено 2 карьера опытно-промышленной добычи общим объемом 444 тыс м³ глубиной до 20 м и линейными размерами от 150х60 до 200х50 м. Угол откоса бортов старых карьеров составляет около 60°. При обследовании состояния стенок карьеров фактов образования оползней бортов и следов горных ударов не выявлено. Борты карьеров находятся в устойчивом состоянии.

Исходя из неглубокого залегания рудных тел, разработка месторождения производится открытым способом, транспортной системой с внешним отвалообразованием с применением экскаваторно-автомобильного комплекса. Вскрытие карьеров будет производиться траншеями внутреннего заложения. Проектом предусматривается цикличная технология производства горных работ с предварительным рыхлением буровзрывным способом. В соответствии с горнотехническими условиями, принятой системой разработки, для рыхления пород принимается метод скважинных зарядов. Бурение взрывных скважин осуществляется буровыми станками типа Kaishan KG610.

Количество одновременно взрываемого ВВ должно обеспечить не менее недельной производительности карьера. Расчетные параметры буровзрывных работ являются ориентировочными и подлежат уточнению в производственных условиях. Проектом принята сплошная конструкция заряда, короткозамедленное взрывание. Конструкция заряда должна корректироваться в процессе эксплуатации, в зависимости от конкретных горно-геологических условий.

Параметры буровзрывных работ и радиус опасной зоны уточняются в производственных условиях руководителем взрывных работ.

Параметры системы разработки принимаются согласно требованиям промышленной безопасности, с учетом обеспечения безопасного размещения механизмов и коммуникаций, исходя из технических возможностей принятого к применению горнотранспортного оборудования.

Планируется непрерывное наблюдение за устойчивостью откосов карьера и отвалов.

Максимальная высота уступа определяется условиями устойчивости и техническими параметрами выемочно-погрузочного оборудования. В соответствии с ПОПБ ГиГРР и учётом принятого оборудования принимается:

высота вскрышного уступа по рыхлым и плотным породам — 5 м, в предельном положении 10м;

по скальным породам -5 м.

Рудная зона будет обрабатываться подступами высотой 5 метров, при постановке уступа в предельное положение подступы будут сдвигаться.

При погрузке экскаваторы будут расположены на нижней площадке уступа.

Углы откосов уступов приняты в соответствии с «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки»:

Угол откоса уступов в рабочем положении –60-70°;

Углы откосов уступов в их предельном положении равно 65°;

Минимальную ширину рабочей площадки принимаем в соответствии с МР по проектированию ОГР.

Расчетное значение минимально допустимой ширины рабочих площадок в зоне выемочно-погрузочных работ при отработке уступов как мягких, так и скальных пород и руды определено с учетом нормативных положений по размещению заходки экскаватора, развала взорванной массы (при необходимости), дополнительного оборудования, полос безопасности и предохранительного вала составляют 24 м.

Согласно ПОПБ ГиГРР ширина предохранительной бермы для наших горно-геологических условий должна составлять не менее 30% от высоты уступа в предельном положении. Ширина предохранительной бермы принимается - 6,0 м.

Генеральный угол борта карьера составит 40°.

Продольный уклон транспортной бермы – 80‰, ширина транспортной бермы для двухполосного движения автосамосвалов г/п 45 т 18м. При однополосном движении – 12м;

Выемочно-погрузочные работы производятся гидравлическими экскаваторами Hitachi ZX870H-5G с вместимостью ковша 3,5 м³.

Доставка горной массы производится карьерным автосамосвалами LGMG MT60 грузоподъемностью 45 т.

Таблица 4.2

Параметры конструктивных элементов карьеров

Параметры уступов	Значение
Высота уступа, м	10
Угол откоса уступа, град	65°
Ширина предохранительной бермы на остальных горизонтах, м	6
Генеральный угол борта карьера, град	40°

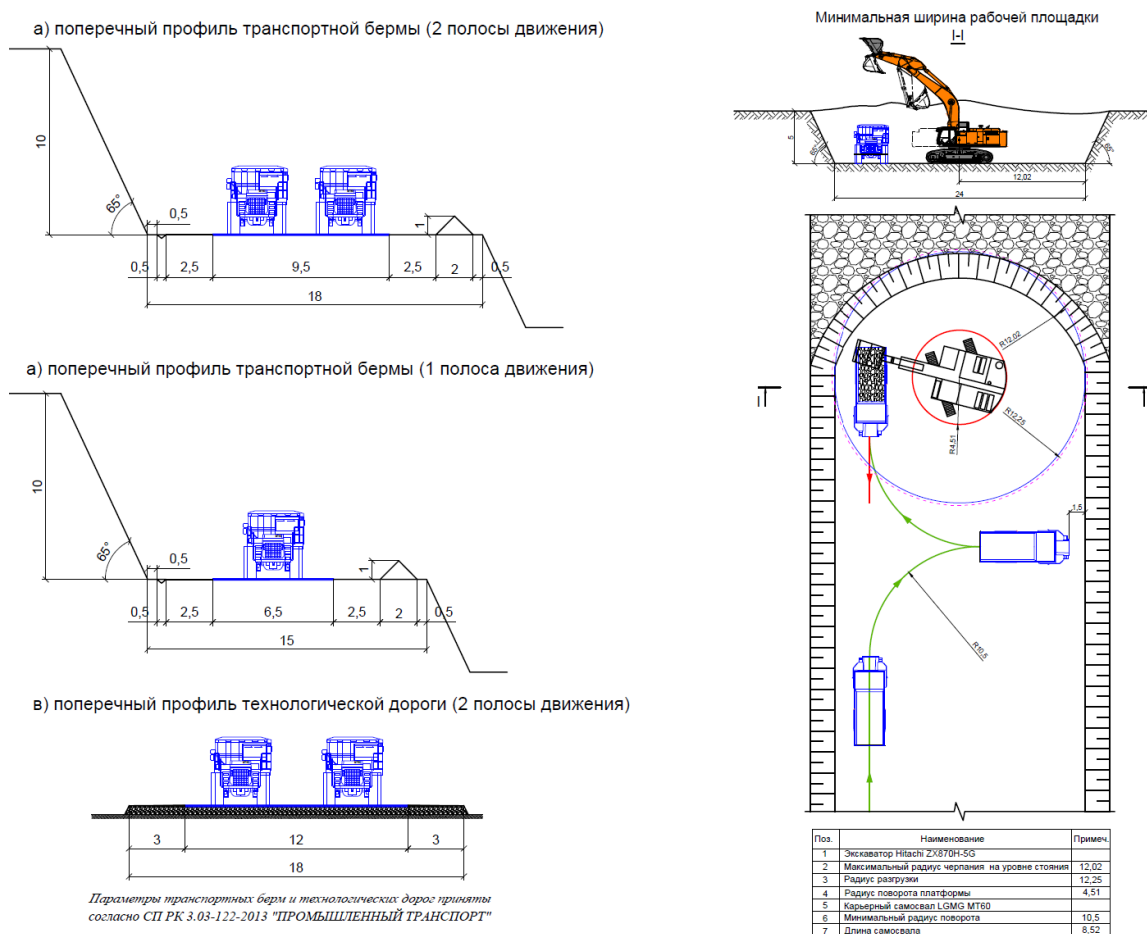


Рис.4.1 – Параметры системы разработки

В случае производственной необходимости указанные модели оборудования могут быть заменены на аналогичные по типоразмеру. При этом не должно быть допущено нарушение требований безопасности и ухудшение проектных технико-экономических показателей.

Отвальные работы ведутся в течение всего периода разработки месторождения открытым способом. Вскрышные породы складировуются во внешний отвал, расположенный вблизи карьера, руда вывозится на рудный склад. До начала основных горных работ производится выемка и складирование в склад плодородного почвенного слоя (ППС) с площади будущих карьеров и отвалов.

При предусмотренных в плане горных работ объемах складирования пород в отвал, а также вследствие применения автомобильного транспорта целесообразно принять бульдозерную технологию отвалообразования с использованием бульдозера типа SHANTUI SD32. Бульдозерный отвал состоит из трех участков равной длины по фронту разгрузки. На первом участке ведется разгрузка, на втором – планировочные работы, третий участок резервный. По мере развития горных работ назначение участков меняется.

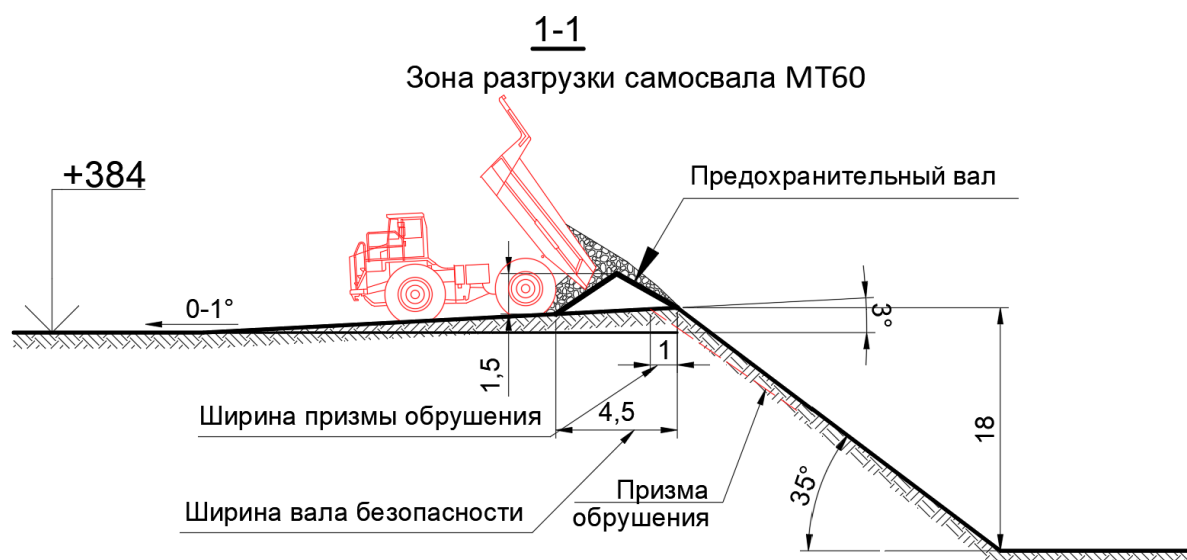


Рис.4.2 Схема разгрузочной площадки отвала

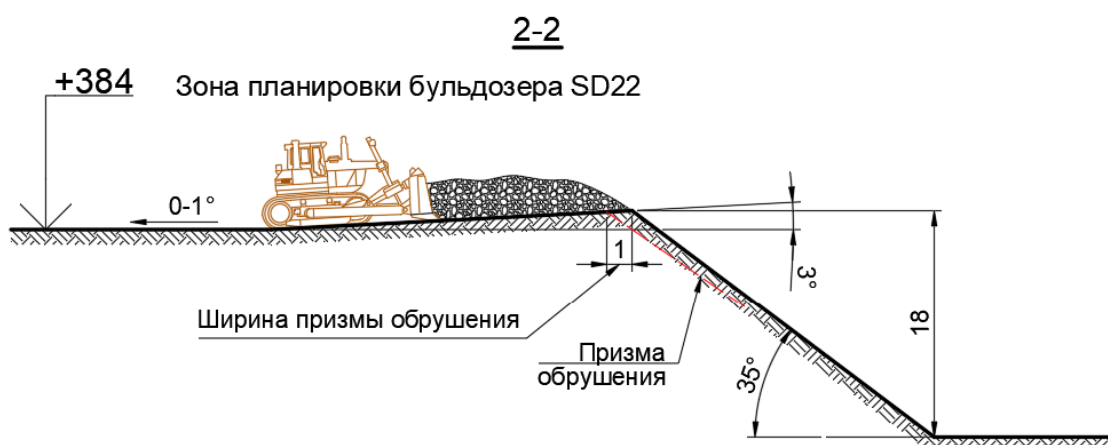


Рис.4.3 Формирование разгрузочной площадки отвала бульдозером

В целях исключения притока ливневых и талых вод в карьеры, следует будет предусмотрено строительство нагорных канав по периметру карьеров.

Для сбора талых и ливневых вод будет предусмотрен зумпф, расположение которого будет определяться развитием горных работ. Зумпф размещается на нижнем горизонте карьера, после понижения горных работ (вскрытия следующего горизонта) и создание достаточной площадки для организации зумпфа, он переносится на нижний горизонт. Размер зумпфа 60х60х5 м объемом 18 000 м³, данного объема будет достаточно для размещения максимального водопритока.

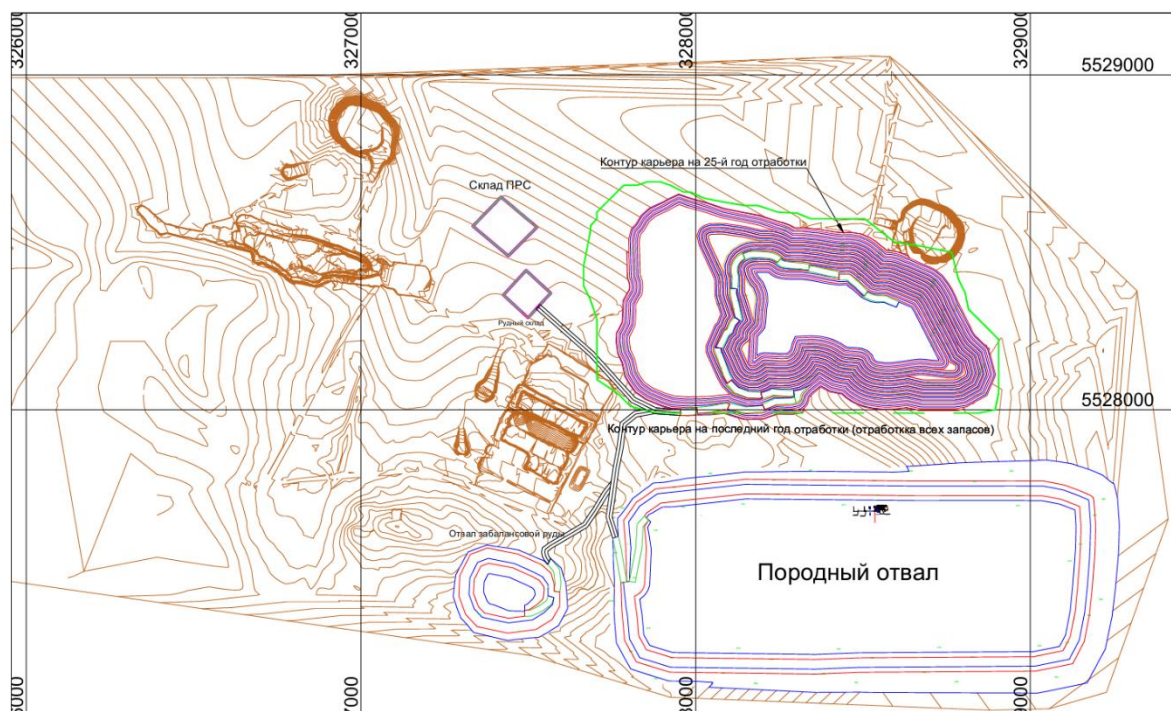


Рис.4.4 – План Участка добычи

5. Ликвидация последствий недропользования

Ликвидация – комплекс работ, направленный на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных земель, а также улучшение окружающей среды в соответствии с интересами общества объектов производственной деятельности предприятия при добыче на месторождении.

Ликвидация горного предприятия будет осуществлена путем полного и окончательного прекращения горных работ, связанных с добычей полезного ископаемого.

Ликвидация месторождения предполагается, после выемки всех запасов, предусмотренных к отработке в пределах срока действия лицензии.

Принятие технических решений по ликвидации карьера нарушенных земель основывается на: планах производства горных работ на рассматриваемый плановый период горных работ, качественной характеристике нарушаемых земель по техногенному рельефу, географическим условиям и социальным факторам.

Завершающим этапом восстановления плодородия всех нарушенных земель является биологическая рекультивация, включающие в себя мероприятия, направленные на восстановление продуктивности рекультивируемых земель и предотвращению развития ветровой и водной эрозии.

Учитывая природно-климатические условия района рекультивации, для залужения рекомендуется полевая газонная трава, которая обладает хорошей устойчивостью и может держаться в полевых условиях 3-5 лет.

Планом предусматривается проведение основной обработки почвы в весенний период с одновременным посевом.

Раздел «Ликвидации последствий недропользования» плана ликвидации содержит описание запланированной ликвидации последствий недропользования по каждому объекту участка недр. За период отработки месторождения земная поверхность будет нарушена открытой горной выработкой (карьером), отвалом вскрышных пород и внутриплощадочными дорогами.

Задачи и критерии по каждому объекту приведены в соответствующих подразделах и носят обобщенный характер. По мере приближения к периоду ликвидации будут разработаны и описаны более детальные решения и параметры ликвидации по каждому из объектов.

Положение ликвидируемых объектов на конец ликвидации показано на рисунке 5.1. Зеленым цветом обозначены площади биологической рекультивации, голубым цветом - площадь затопления отработанного карьера, коричневым цветом – площади, подлежащие консервации.

Общая площадь нарушенной земной поверхности за период разработки месторождения составит 1 711.495 тыс. м² (таблица 5.1).

таблица 5.1

Сведения о площади нарушения земной поверхности объектами
предприятия

Название участка	Площадь, нарушаемая в процессе разработки, тыс. м ²
Карьер	555,017
Внешний отвал	980,573
Рудный склад	10,001
Технологические дороги	11,737
Склада ППС	77,2
Склад забалансовой руды	76,967
Всего	1 711,495



Рис.5.1. План предприятия на конец ликвидации.

5.1 Описание объекта участка недр.

Месторождение Кызылкудук находится на территории бывшего СИЯП, административно входит в земли города Семей области Абай. Участок месторождения расположен в 130 км на Юго-Запад от г.Семей, с которым связано асфальтированной дорогой (124 км).

Ближайшие горнодобывающие предприятия – комбинат «Майкаинзолото», ТОО «Ульба» и угледобывающее предприятие «Каражара». Все крупные населенные пункты и промышленные предприятия соединены между собой асфальтированными и грунтовыми дорогами, пригодными к эксплуатации в течение всего года. Непосредственно к участку Кызылкудук асфальтированная дорога не проведена.

Площадь месторождения и его ближайших окрестностей представляет собой холмистую равнину с абсолютными отметками 340 – 376 м. Относительные превышения составляют 10 – 40 м. Склоны сопok и гряд пологие (до 20 - 250) и вполне доступны автомобильному транспорту. Гидрографическая сеть в районе месторождения отсутствует.

Максимально пониженные участки рельефа заняты сухими озерами (такырами) - к юго-западу от месторождения в 1.0 км, и к северо-востоку от него - в 5 км.

Животный и растительный мир скуден.

Климат района резко континентальный, засушливый. Среднегодовая температура составляет $+2,2^{\circ}\text{C}$ с сезонными вариациями от $-17,2^{\circ}\text{C}$ в феврале, до $+21,6^{\circ}\text{C}$ в июле месяцах. Промерзание грунтов достигает 2,5 м. Продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой более 0°C составляет около 6 месяцев. Снежный покров достигает 0,8 м, среднегодовое количество осадков составляет 207 мм.

Преимущественная роза ветров: юго-западная зимой и северо-западная, широтная – летом.

Район не сейсмичен. Несмотря на наличие в районе рудных месторождений, месторождений угля и строительной индустрии, развитие района сдерживалось в связи с расположением его на территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона.

Район месторождения слабо населен. Наём рабочей силы возможен в городах Курчатов и Семей и близлежащих населенных пунктов. Ближайший населенный пункт с. Саржал, расположенный в 30 км Юго-Восточнее месторождения.

Автомобильная дорога Р-23 Семей-Кайнар расположена в 20 км Юго-Восточнее месторождения Кызылкудук.

Технического водоснабжения предусмотрено за счет карьерных вод, вода для хозяйственных нужд будет доставляться из села Саржал.

Свойства горных пород и руд, условия их залегания, климатические условия и масштабы предстоящей деятельности обуславливают применение цикличной технологии производства вскрышных и добычных работ с использованием гидравлических экскаваторов в комплексе с автомобильным транспортом. В этих условиях предполагается следующий состав технических средств комплексной механизации основных производственных процессов:

- Буровые станки типа Kaishan KG610;
- Гидравлический экскаватор, Hitachi ZX870H-5G с вместимостью ковша $3,5 \text{ м}^3$ в исполнении «обратная лопата»;
- Карьерный автосамосвал LGMG MT60 грузоподъемностью 45 т;
- вспомогательное оборудование: зарядная машина типа MC3Y-15-НП-К на базе автомобиля КамАЗ-43118, бульдозеры типа Shantui SD32, автобус типа КамАЗ-4208, поливооросительная машина типа KM-600 на базе КАМАЗ-53228, топливозаправщик, Автогрейдер типа XCMG GR215A, фронтальный погрузчик XCMG LW800K с ковшом емкостью $4,5 \text{ м}^3$.

Планом горных работ принимается круглосуточный режим горных работ - 2 смены по 12 часов в сутки с перерывом на обед 1 час, 365 дня в году. Недропользователь имеет право поменять режим работы предприятия на свое усмотрение.

Метод работы – вахтовый. Продолжительность вахты – 15 рабочих дней. Расчет производительности оборудования и технико-экономические показатели производились на 365 рабочих дня в году при продолжительности суток – 22 часа.

Производительность предприятия по добыче составляет 529,9 тыс.т/год.

В общем, для извлечения промышленных запасов в объеме 11 550,9 тыс.т необходимо попутно извлечь 29 036,29 тыс.м³ вскрышных пород. При этом средний коэффициент вскрыши составит 2,67 м³/т.

В таблице 3.9 приведен календарный график разработки месторождения.

Согласно разработанному горному плану, отработка начнется с восточной рудной зоны месторождения Кызылкудук, горные работы начинаются в северной части Восточной рудной зоны, и на конец первого года отработки (2029 г.) объем добычи составит 107,6 тыс.т товарной руды, при этом попутно необходимо извлечь 1 453,72 тыс.м³ вскрыши.

На шестой год отработки (2034г.) запланирован выход на производственную мощность 500,0 тыс.т/год по руде.

Электроснабжение предусматривается от подстанции поселка Саржал, находящийся в 30 км от месторождения. Техническое водоснабжения предусмотрено за счет карьерных вод, вода для хозяйственных нужд будет доставляться из села Саржал, потребность в питьевой воде 1,7 м³/сут.

Перечень основных объектов генерального плана приведен в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Перечень основных объектов генерального плана

Номер п.п.	Наименование объекта	Назначение
1	Отвал	Складирование вскрышных пород
2	Карьер	Добыча руды
3	Рудный Склад	Складирование руды
4	Технологические дороги	Транспортировка горной массы
5	Склад ППС	Складирование плодородного слоя почвы
6	Склад забалансовой руды	Складирование забалансовой руды

5.2 Использование земель после завершения ликвидации

Наиболее эффективной мерой снижения отрицательного влияния горных разработок на окружающую среду является своевременная рекультивация нарушенных земель, которая обеспечивает не только создание оптимальных ландшафтов с соответствующей организацией территории, флорой, фауной, но и способствует надежной охране воздушного бассейна и водных ресурсов. При этом техническая рекультивация рассматривается как неотъемлемая часть процессов горного производства, а качество и организация рекультивационных работ – как один из показателей культуры производства.

Рекультивация земель – это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

При проведении рекультивационных работ недропользователь обязан обеспечить соблюдение стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также

привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при недропользовании, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Рекультивация нарушенной территории позволит решить следующие задачи:

- нарушенный участок будет приведен в состояние, безопасное для населения и животного мира;
- нарушенные земли будут приведены в состояние, пригодное для восстановления почвенно-растительного покрова естественным путем;
- будет нейтрализовано вредное воздействие нарушенной территории на окружающую среду;
- будет улучшен микроклимат на восстановленной территории по сравнению с зональными характеристиками путем формирования техногенного рельефа с заданными геометрическими параметрами.

В результате проведения рекультивационных работ нарушенные земли и окружающие их территории должны представлять оптимально организованные и устойчивые природно-техногенные комплексы. С этой целью для каждой рассматриваемой территории необходимо определить сочетание направлений рекультивации как отдельных объектов, так и элементов.

В соответствии с ГОСТом 17.5.1.01-83 «Охрана природы. Рекультивация земель.

Термины и определения» возможны следующие направления рекультивации:

- сельскохозяйственное – с целью создания на нарушенных землях сельскохозяйственных угодий;
- лесохозяйственные – с целью создания лесных насаждений различного типа;
- водохозяйственные – с целью создания в понижениях техногенного рельефа рыбоводческих водоемов;
- водохозяйственное – с целью создания в понижениях техногенного рельефа водоемов различного назначения;
- рекреационное – с целью создания на нарушенных землях объектов отдыха;
- санитарно-гигиеническое – с целью биологической или технической консервации нарушенных земель, оказывающих отрицательное воздействие на окружающую среду, рекультивация которых для использования в народном хозяйстве экономически неэффективна или нецелесообразна;
- строительное – с целью приведения нарушенных земель в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства.

Исходя из природных условий района расположения предприятия (климат, рельеф, виды почв т.д.) настоящим планом рассматривается санитарно-гигиеническое направление рекультивации, целью которого является предотвращение отрицательного воздействия нарушенных территорий на окружающую среду. Нарушаемые земли, в дальнейшем, могут

использоваться как пастбища.

Технический этап рекультивации.

Настоящим планом предусматривается проведение технического этапа рекультивации в следующем составе:

- очистка территории от мусора;
- грубая засыпка и планировка горизонтальных участков;
- чистовая планировка и прикатывание рекультивируемых площадок. Работы по техническому этапу рекультивации проводятся в теплое время года.

Предусматривается работа по техническому этапу рекультивации площадок производить в 1 смену, продолжительностью 8 часов.

Планировочные работы рекомендуется выполнять только на площадях, нарушенных и «не забронированных» под какие-либо объекты.

Чистовая планировка – окончательное выравнивание поверхности, которое сводится к исправлению микрорельефа и перемещению незначительных объемов пород.

В период технической рекультивации предусматривается выполнение работ по влагонакоплению, что удачно сочетается с работами по противоэрозионному (ветровая и водная эрозия) устройству территории.

Так, задержание водных потоков на откосах и склонах способствует поглощению грунтом влаги, которая впоследствии используется растениями. Одновременно с этим исключается усиление водных потоков, предотвращая разрушение поверхности.

Как известно, большое влияние на задержание талых вод и дождевых (ливневых) осадков и последующее поглощение их почвогрунтом, оказывает совокупность неровностей в виде валов и понижений, устраиваемых на поверхности. Эффективность поглощения влаги значительно увеличивается также при глубоко разрыхленной поверхности.

На рекультивируемой поверхности должен быть создан микрорельеф.

Технические мероприятия по улучшению водно-питьевого режима и противоэрозионному устройству территории должны складываться из системы валов, ограничивающих площадь с одинаковыми отметками. Склоны, расположенные различно в отношении сторон света, получают неодинаковый запас влаги: южные склоны – меньше, северные – больше. При этом необходимо учитывать направление господствующих ветров.

Биологический этап рекультивации.

Завершающим этапом восстановления нарушенных земель является проведение биологического этапа рекультивации. Работы по биологическому восстановлению земель, ведутся для создания растительных сообществ декоративного и озеленительного назначения.

Биологический этап начинается после окончания технического этапа и проводится с целью создания на подготовленной в ходе проведения технического этапа поверхности корнеобитаемого слоя, предотвращающего

эрозию почв, снос мелкозема с восстановленной поверхности.

Выполнение биологического этапа рекультивации позволяет снизить выбросы пыли в атмосферу и улучшить микроклимат района.

Для разработки наиболее эффективных и рациональных методов рекультивации нарушенного ландшафта большое значение имеет знание процессов их естественной эволюции, в частности восстановление растительного покрова.

Работы, входящие в состав биологического этапа рекультивации, должны проводиться с учетом рекомендаций по зональной агротехнике. Своевременная и качественная обработка почвы способствует приданию почве надлежащего агрофизического состояния, тщательному очищению от сорняков, накоплению и сбережению влаги. Безотвальное рыхление необходимо проводить в августе месяце с расчетом прохождения в более глубокие слои почвы выпадающих осенних осадков.

Посев многолетних трав предусматривается на горизонтальной поверхности рекультивируемых участков.

Травы быстрее, чем деревья и кустарники закрепляют рыхлые породы и предотвращают процессы их смыва и развеивания. Лучше всего с этим справляются злаково-бобовые травосмеси. Более устойчивые урожаи и наиболее полное агротехническое воздействие трав на почву достигается при совместном посеве рыхлокустовых и корневищных злаковых и бобовых со стержневой корневой системой.

При наличии в травосмеси только одних рыхлокустовых трав, травостой быстро изреживается вследствие малого сопротивления корней, в то же время корневищные растения имеют хорошо развитую мочковатую корневую систему, увеличивают упругость дернового покрова, а бобовые травы с мощной стержневой системой связывают верхние горизонты почвы с нижними, оказывают наибольшее сопротивление механическому воздействию дождевой воды.

В качестве мелиоративных культур предусматриваются многолетние травы, образующие мощную надземную массу. Главное преимущество этих культур, что они произрастают на этих территориях. Для гарантированного успеха планируется активное сотрудничество с региональными агрофирмами для проведения квалифицированной помощи в восстановлении по восстановлению флоры участка.

По результатам проведенной оценки, возможное воздействие ликвидации последствий деятельности по недропользованию на Контрактной территории месторождения в целом оценивается как допустимое.

5.3 Задачи и критерии ликвидации

5.3.1 Карьер

Задачи по ликвидации карьеров включают в себя:

– ограничение доступа на объект для безопасности людей и диких животных;

- физическую и геотехническую стабильность объекта и окружающей территории;
- уменьшение загрязнения воды в карьере до минимума;
- контроль передвижения и сброса загрязненных вод;
- доступность для использования, по возможности, объекта в промышленных целях в будущем после проведения ликвидации;
- восстановление почвенного покрова.

Критерии ликвидации – показатели, позволяющие определить, насколько выбранные меры по ликвидации достигают поставленных задач ликвидации. Задачи по ликвидации данного объекта и критерии приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3

Задачи и критерии ликвидации карьера

Задачи ликвидации	Индикативные критерии выполнения	Критерии выполнения	Способы измерения
ограничение доступа на объект для безопасности людей и диких животных (на начало открытых горных работ)	доступ на объект ограничен для безопасности людей и диких животных, машин и механизмов	установлено ограждение высотой 1,5 м на расстоянии 25 м от карьера и устроен породный вал по периметру объекта.	осмотр ограждения объекта на наличие повреждений
обеспечение физической и геотехнической стабильности объекта и окружающей территории	карьер и окружающая территория геотехнически стабильны	физическая и геотехническая стабильность объекта и окружающей территории контролируется в период проведения горных работ, до начала окончательной ликвидации объекта; а также после проведения ликвидационных работ	результаты маркшейдерского мониторинга объекта и окружающей среды
уменьшение загрязнения воды в карьере до минимума	химические характеристики воды соответствуют целевой экосистеме	качество воды соответствует нормам, состав воды соответствует аналогичному составу вод данной местности	результаты лабораторного анализа состава макрокомпонентов воды
восстановление почвенного покрова	характеристики почвы соответствуют характеристикам целевого ландшафта; состав многолетних трав и растений соответствует аналогичным	химический состав почвы соответствует Гигиеническим нормативам к безопасности окружающей среды (почвам), обобщенные химические	результаты анализа почвы с использованием аккредитованной лаборатории и полевые измерения

Задачи ликвидации	Индикативные критерии выполнения	Критерии выполнения	Способы измерения
	растениям окружающей среды	показатели и содержание металлов соответствуют аналогичным показателям окружающей среды	

План ликвидации разрабатывается до начала добычных работ и указанные задачи ликвидации имеют обобщенный характер, и в период активного недропользования будут уточняться с участием заинтересованных сторон с учетом доступных наилучших технологий, и данных.

Ликвидация карьеров по первому варианту рассматривается в виде мокрой консервации карьера - постепенного естественного затопления карьеров подземными водами и осадками. Мокрая консервация карьера предусматривает извлечение на поверхность всех механизмов и оборудования, обеспечивающих деятельность карьера и прекращение работы водоотлива. После ликвидации произойдет постепенное естественное затопление карьера. Вода будет пригодна для технических целей и для орошения. Не предполагается ликвидация нагорной канавы, которая будет служить для отвода поверхностных вод от чаши карьера, а также ее обваловка будет служить в качестве одной из мер безопасности по случайному попаданию в карьер машин и механизмов.

Ликвидация карьеров по второму варианту рассматривается в виде засыпки чаши карьера вскрышными породами из отвала. Учитывая экономическую нецелесообразность засыпки карьера, ликвидация предусматривается только в виде мокрой консервации. До начала мокрой консервации производится выколаживание верхнего уступа карьера методом «сплошной срезки» путем доведения угла откоса до 20°.

В целях предупреждения попадания в карьер животных, механизмов, отходов бытового и строительного мусора по периметру отработанного карьера устраивается ограждающий, защитный вал из рыхлых пород высотой 2,5 м, на расстоянии 5 метров за призмой возможного обрушения, а также ограждение из проволоки высотой 1,5 метра на расстоянии 25 м от карьера.

Критерии ликвидации - показатели, позволяющие определить, насколько выбранные меры по ликвидации достигают поставленных задач ликвидации.

Критерии ликвидации:

- доступ на объект ограничен для безопасности людей и диких животных, машин и механизмов;
- физическая и геотехническая стабильность объекта и окружающей территории уточняется в период проведения горных работ, до начала окончательной ликвидации объекта;

- качество воды соответствует нормам, предъявляемым Правилами охраны поверхностных вод Республики Казахстан;
- осуществляется мониторинг передвижения загрязненных вод;
- растительный покров находится в состоянии аналогичных зон районов в целевой экосистеме.

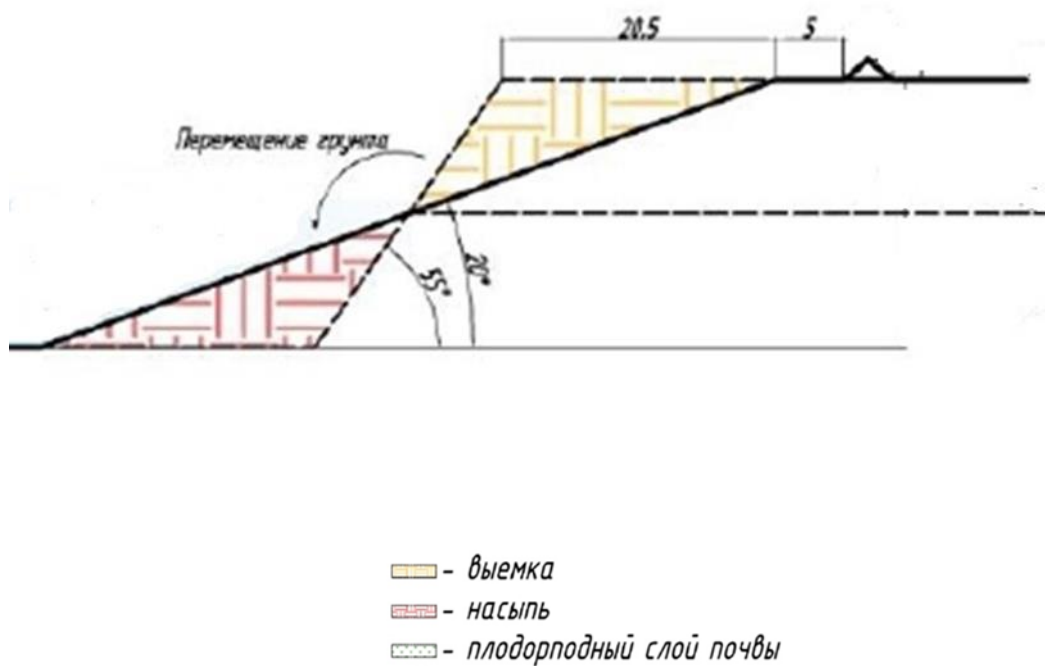


Рис.5.2 Схема ликвидации карьера – выполаживание верхнего уступа.

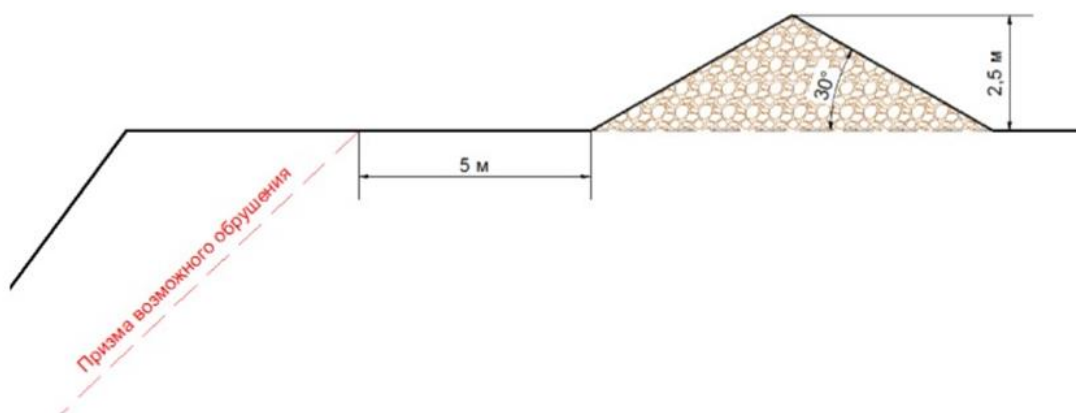


Рис.5.3 Ограждающий породный вал по периметру карьера.

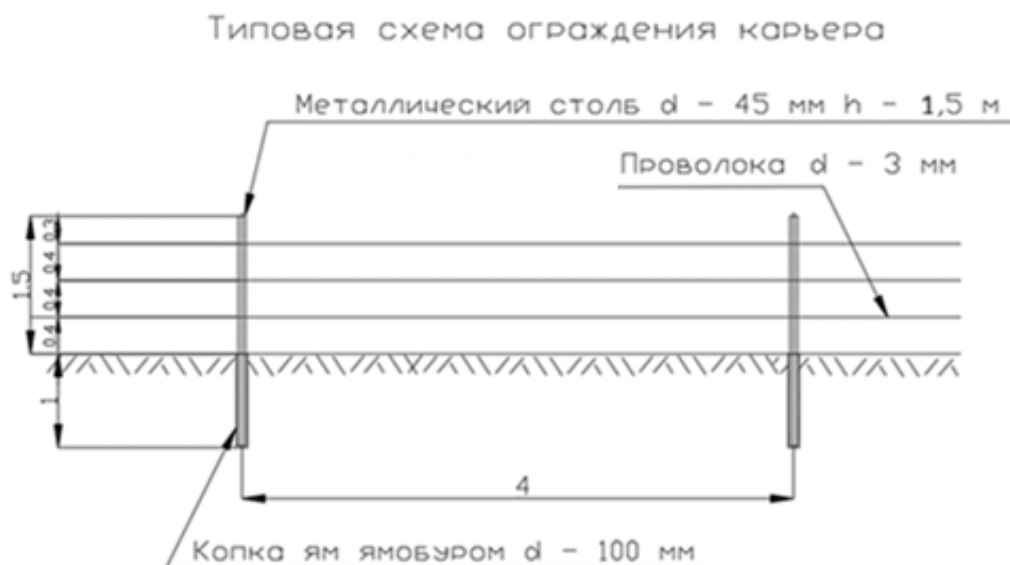


Рис.5.4 Типовая схема ограждения карьера.

5.3.2 Отвалы

Размещение вскрышных пород месторождения Кызылкудук предусматривается на внешнем отвале, который расположен севернее карьера. Вскрышные породы месторождения представлены скальными породами.

С площадок, на которых размещаются отвалы месторождения, предварительно удаляется почвенный слой.

Общий объем размещаемых в отвале приведен в таблице 5.4.

Таблица 5.4

Объемы вскрышных пород в отвале

Породы	Целик, тыс.м ³	Остаточный коэффициент разрыхления	Объем в отвале, тыс.м.куб
Породный отвал	28 904,47	1,2	35 532,17

Учитывая неровность рельефа и общий уклон поверхности, при моделировании отвала в системе Micromine определена площадь отвала, которая составляет 980,6 тыс.м².

Отвал вскрышных пород отсыпается в два яруса. Средняя высота отвала 40 метров, среднегодовая скорость продвижения фронта отвальных работ 150м/год на первый год отработки и 250 м/год на второй год отработки.

Задачи по ликвидации данного объекта включают в себя:

- обеспечение физической и геотехнической стабильности объекта и окружающей территории в долгосрочной перспективе;
- восстановление почвенного покрова,
- сведение к минимуму риска эрозии, оседания при таянии, провалы склонов, обрушения и выброса загрязнителей;

- размер площади занимаемой поверхности отвала сбалансирован с высотой отвала;
- засев многолетними растениями спланированной территории отвала.

Задачи по ликвидации отвалов и критерии приведены в таблице 5.5.

Таблица 5.5

Задачи и критерии ликвидации отвалов

Задачи ликвидации	Индикативные критерии выполнения	Критерии выполнения	Способы измерения
обеспечение физической и геотехнической стабильности объекта и окружающей территории в долгосрочной перспективе	отвал геотехнически стабилен	физические и геотехнические свойства отвала соответствуют показателям предъявляемым к данным объектам для обеспечения стабильности в долгосрочной перспективе	результаты маркшейдерского мониторинга объекта и окружающей среды
сведение к минимуму риска эрозии, оседаний при таянии, провалов склонов и обрушений	отвал приведен в соответствие с окружающим ландшафтом, чтобы быть совместимым с окружающей средой	отвал находится в стабильном состоянии, исключены оседания и провалы	результаты визуального осмотра объекта
восстановление почвенного покрова	характеристики почвы соответствуют характеристикам целевого ландшафта; состав многолетних трав и растений соответствует аналогичным растениям окружающей среды	химический состав почвы соответствует Гигиеническим нормативам к безопасности окружающей среды (почвам), обобщенные химические показатели и содержание металлов соответствуют аналогичным показателям окружающей среды	результаты анализа почвы с использованием аккредитованной лаборатории и полевые измерения

Ликвидация по первому варианту предусматривает использование вскрышных пород из отвала на засыпку карьера. Частично в процессе отработки карьера часть вскрышных пород отсыпается в отработанную часть карьера. Однако, в целом, этот вариант наименее предпочтителен, как наиболее трудозатратный и экономически нецелесообразный.

По второму варианту вскрышные породы из отвалов в будущем используются для получения строительного камня и щебня. С этой целью отвалы консервируются.

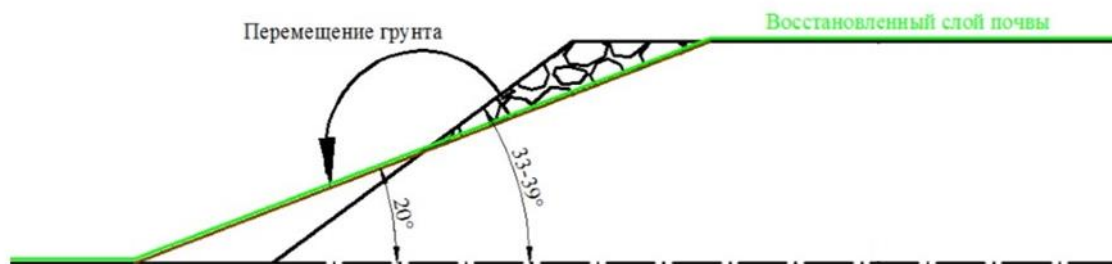


Рис.5.5 Схема выполаживания отвала вскрышных пород

Обеспечение геотехнической стабильности отвала путем выполаживания откосов. Необходимость выполаживания откосов отвала подтверждена практикой, которая показала, что выполаживание предотвращает разрушение отвала и в будущем устраняет локальную деформацию откосов и уменьшает процессы ветровой и водной эрозии, облегчает работы по биологической рекультивации (посев трав). Отвалу придаются обтекаемые аэродинамические платообразные формы. Платообразные вершины отвала выравниваются. Переформированные отвалы покрываются плодородным слоем почвы.

5.3.3 Площадка рудного склада

Площадь основания рудного склада составляет 10,1 тыс. м². Рудный склад состоит из 1 яруса, его высота 5 м. Ликвидация рудного склада планируется после полной отгрузки руды из склада и планировки площадки склада.

Задачи по ликвидации данного объекта включают в себя:

- приведение почвенно-плодородного слоя в состояние, наиболее близкое к окружающей среде;
- посев многолетних трав и растений.

По данному объекту будет произведено планирование почвенно-плодородным слоем нарушенных земель и его подготовке к посеву многолетних трав и кустарников.

Критерии ликвидации:

- почвы соответствуют окружающей среде и могут быть засеяны многолетними травами;
- посадка многолетних трав и растений.

Задачи по ликвидации данного объекта и критерии приведены в таблице

5.6.

Таблица 5.6

Задачи и критерии ликвидации площадки рудного склада

Задачи ликвидации	Индикативные критерии выполнения	Критерии выполнения	Способы измерения
приведение почвенно-плодородного слоя в состояние, наиболее близкое к окружающей среде, посев многолетних трав и растений	почвы соответствуют окружающей среде и засеяны многолетними травами	территория очищена и культивирована, растительность схожа с аналогичной данного района	визуальный осмотр, полевые измерения

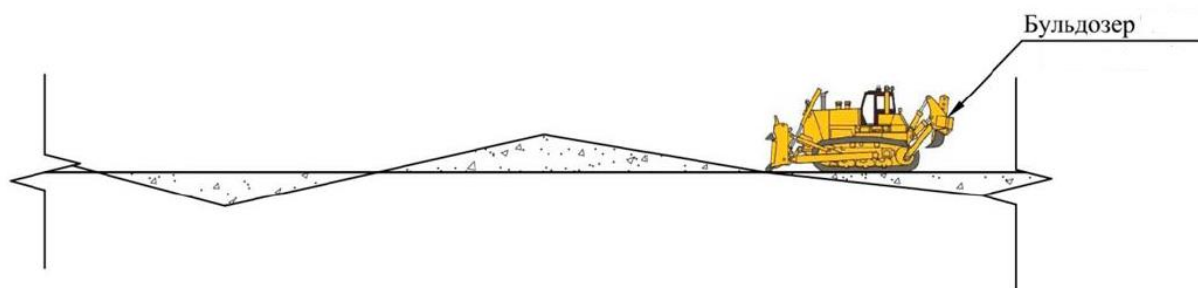


Рис.5.6 Технологическая схема бульдозерной планировки.

5.3.4 Внутриплощадочные дороги

Площадь внутриплощадочных дорог составляет 11,7 тыс. м². Ликвидация внутриплощадочных дорог планируется после завершения горных работ.

Задачи по ликвидации данных объектов включают в себя:

- приведение почвенно-плодородного слоя в состояние, наиболее близкое к окружающей среде;
- посев многолетних трав и растений.

По данному объекту будет произведено планирование почвенно-плодородным слоем нарушенных земель и его подготовке к посеву многолетних трав и кустарников.

Критерии ликвидации:

- почвы соответствуют окружающей среде и могут быть засеяны многолетними травами;
- посадка многолетних трав и растений.

Задачи по ликвидации данного объекта и критерии приведены в таблице 5.7.

Задачи и критерии ликвидации внутривысочайших дорог.

Задачи ликвидации	Индикативные критерии выполнения	Критерии выполнения	Способы измерения
приведение почвенно-плодородного слоя в состояние, наиболее близкое к окружающей среде, посев многолетних трав и растений	почвы соответствуют окружающей среде и засеяны многолетними травами	территория очищена и культивирована, растительность схожа с аналогичной данного района	визуальный осмотр, полевые измерения

5.4 Допущения при ликвидации

Допущениями при ликвидации являются факторы, которые в целях планирования ликвидации считаются реальными, достоверными или установленными, не требуя доказательств. Прогнозные остаточные эффекты представляют собой оценку любых потенциальных негативных остаточных последствий после выполнения всех мероприятий по ликвидации, включая проведенную оценку риска для определения и решения остаточных последствий. На данном этапе составления первичного плана указанные аспекты не определялись. Детализация плана ликвидации с течением времени должна становиться более точной. Каждая последующая редакция плана ликвидации должна содержать более точный уровень детализации планирования ликвидации последствий недропользования по отдельным объектам участка недр, а также по объектам, подлежащим прогрессивной ликвидации в ходе горных операций.

В связи с продолжительностью отработки запасов допускается изменение основных решений по ликвидации объекта. Также допускаются отклонения от проектных решений в части выбора техники для выполнения ликвидации при условии обоснованности данного изменения.

5.5 Работы, связанные с выбранными мероприятиями по ликвидации

Несмотря на сравнительно малые объемы выбросов, загрязнение окружающей среды все же происходит. Причинами загрязнения являются технологические выбросы, а также аварии, связанные с нарушением целостности оборудования. В проекте определяется комплекс мероприятий по защите окружающей среды, включающий ряд задач по охране земель, недр, вод, атмосферы. Также мероприятия обеспечивают безопасность условий труда, включая организацию планового (а в необходимых случаях и оперативного) контроля состояния окружающей среды.

Основная цель Проекта - минимизировать общие затраты на добычу медной руды при минимальном воздействии на окружающую среду и персонал.

Проведение ликвидационных работ возможно после выполнения видов и объемов горных работ, предусмотренных планом горных работ на месторождении. В течение последующих пересмотров плана ликвидации представляется логическая последовательность и временные рамки работ. При составлении плана ликвидации первом пересмотре допускается отсутствие детального описания работ, требуемых для проведения ликвидационных мероприятий.

Это предусматривает то, что при ликвидации предприятия пользователь недр обязан обеспечить соблюдение, утвержденных в установленном порядке стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также зданий и сооружений от вредного влияния работ, связанных с использованием недр, а также привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при использовании недр, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Перечень работ, рассмотренных данным планом:

Карьер - установка ограждения высотой 1,5 м на расстоянии 25 м от карьера и породного вала по периметру объекта, выполаживание верхнего уступа карьера до угла 20 градусов, постепенное естественное затопления карьеров подземными водами и осадками.

Породный отвал - снятие почвенного слоя на размещаемой площади складирования породы, выполаживание породного отвала до угла 20 градусов, засев многолетними растениями спланированной территории отвала.

Площадка рудного склада - снятие почвенного слоя на размещаемой площади складирования руды, планирование почвенно-плодородного слоя в состояние, наиболее близкое к окружающей среде, посадка многолетних трав и растений на спланированной площади.

Внутриплощадочные дороги – ликвидация и приведение в состояние, наиболее близкое к окружающей среде, посев многолетних трав и растений.

Разбор и демонтаж зданий и сооружений на территории участка.

Утилизация технологического мусора на территории участка горных работ.

Все площади планируются, и на поверхности восстанавливается почвенно-плодородный слой. Поверхность отвалов при рекультивации планируется бульдозером Shantui SD-32.

5.6 Прогнозные остаточные эффекты

Прогнозные остаточные эффекты представляют собой оценку любых потенциальных негативных остаточных последствий после выполнения всех мероприятий по ликвидации, включая проведенную оценку риска для определения и решения остаточных последствий.

Прогнозные остаточные эффекты

№	Наименование объекта	Прогнозные остаточные эффекты
1.	Технологические скважины	Остаточных эффектов не прогнозируется
2.	Основные капитальные Здания и сооружения поверхностной площадки и инфраструктуры	Загрязнение почвенного покрова в результате оседания пыли на поверхность земли, и как следствие, угнетение и сокращение видов растущих растений, ухудшение условий обитания флоры и фауны.
3.	Основное технологическое оборудование.	Загрязнение почвенного покрова в результате несвоевременного вывоза на утилизацию обеззараженного оборудования.
4.	Внутриплощадочные автодороги к объектам ликвидации	При соблюдении мер безопасности риски исключаются. Мероприятия по ликвидации не требуются. Риски исключаются.
5.	Трубопроводы технологического водоснабжения ликвидируемых объектов	
6.	Сети электроснабжения, кабельные сети ликвидируемых объектов	
7.	Отходы производства и потребления	
7.1	Технологический мусор	При соблюдении мер безопасности риски исключаются. Мероприятия по ликвидации не требуются. Риски исключаются.
7.2	Отходы и лом черных металлов	

5.7 Неопределенные вопросы

Неопределенные вопросы, связанные с задачами, вариантами и критериями ликвидации на данном этапе не выявлены. На данном этапе разработки плана неопределённых вопросов не установлено.

Неопределенные вопросы, включая вопросы, связанные с рисками различных вариантов ликвидации, улучшением результатов выбранных мероприятий по ликвидации, и определением критериев ликвидации будут уточняться при пересмотре плана в ходе развития добычных работ.

5.8 Ликвидационный мониторинг, техническое обслуживание и отчетность после проведения ликвидационных работ

Для выработки оптимальных решений по планируемым мероприятиям в рамках плана ликвидации последствий операций по добыче, составляется план исследований.

Основополагающими исследованиями послужили следующие материалы:

- результаты полевых исследований, архивных отчетов и материалов;
- результаты полевых гидрологических исследований;
- исследования и оценка радиационной обстановки в целях защиты населения и персонала от влияния природных радионуклидов;
- раздел ООС к плану горных работ.

При дальнейших корректировках плана ликвидации необходимо будет произвести следующие виды исследований:

- почвенно-мелиоративные изыскания;
- исследование урожайности;
- обследование фактического состояния породных отвалов;
- химический анализ шахтных вод;
- другие виды изысканий (при возникновении необходимости).

План исследования приведен в таблице 5.9.

Целью исследований является:

- получение информации для принятия решений в отношении экологической политики природопользователя, целевых показателей качества окружающей среды и инструментов регулирования производственных процессов, потенциально оказывающих воздействие на окружающую среду;
- обеспечение соблюдения требований экологического законодательства Республики Казахстан;
- сведение к минимуму воздействия производственных процессов природопользователя на окружающую среду и здоровье человека;
- повышение эффективности использования природных и энергетических ресурсов.

Экологическая оценка эффективности производственного процесса в рамках производственного экологического контроля будет осуществляться на основе измерений и (или) на основе расчетов уровня эмиссий в окружающую среду, вредных производственных факторов, а также фактического объема потребления природных, энергетических и иных ресурсов.

Мониторинг эмиссий в окружающую среду включает в себя наблюдение за эмиссиями у источника, для слежения за производственными потерями, количеством и качеством эмиссий, и их изменением.

Мониторинг воздействия может осуществляться природопользователем индивидуально, а также совместно с другими природопользователями по согласованию с уполномоченным органом в области охраны окружающей среды.

Производственный мониторинг окружающей среды осуществляется производственными или независимыми лабораториями, аккредитованными в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан о техническом регулировании.

Операционный мониторинг производится непосредственно на рабочих местах. Целью операционного мониторинга является контроль производственных процессов на соответствие проектным решениям. Контроль производится инженерно-техническими работниками на участках.

Природопользователь принимает меры по регулярной внутренней

проверке соблюдения экологического законодательства Республики Казахстан и сопоставлению результатов производственного экологического контроля с условиями экологического и иных разрешений.

Эколог предприятия проверяет факт нарушения параметров качества окружающей среды, производит оценку ущерба и предоставляет расчеты руководителю предприятия. При возникновении более крупных происшествий с причинением вреда окружающей среды создается комиссия, в состав которой также должен входить эколог предприятия.

При эксплуатации объектов повышенной опасности предусмотрены мероприятия технологического и организационно-технического характера, обеспечивающие исключение аварийных ситуаций. Проектными решениями также предусмотрены системы управления безопасностью работ и защиты окружающей среды. Тем не менее, нельзя полностью исключить вероятность их возникновения.

В случае возникновения неконтролируемой ситуации на участках работ предприятием будут предприниматься все возможные меры по ее скорейшему прекращению, локализации и ликвидации последствий.

Исследования по атмосферному воздуху, выполняются 1 раз в квартал, водным ресурсам 2 раза в год (весной и осенью), исследование почвенных ресурсов необходимо проводить ежегодно.

По мере поступления новых данных по результатам исследований, необходим их использовать в последующих корректировках плана ликвидации.

Таблица 5.8

План исследований по проведению ликвидационного мониторинга

Наименование исследования	Цель исследования	Метод исследования	Сроки исследования
В отношении воздуха			
Исследования воздушного бассейна	Соблюдение предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в воздухе	Полевой мониторинг: замеры автоматическим газоанализатором физико-химических показателей газовой смеси воздушного бассейна на определение концентрации загрязняющих веществ	1 раз в квартал в течение 3 лет после проведения работ по ликвидации объекта в 4 противоположных точках на границе СЗЗ
В отношении почв			
Исследования почв	Проверки потенциала образования кислых стоков	Полевой мониторинг в местах наиболее вероятного образования кислых стоков в 4 точках	2 раза в год (весной и осенью) в течение трех лет после проведения работ по ликвидации объекта

Наименование исследования	Цель исследования	Метод исследования	Сроки исследования
		(С,Ю,З,В) по периметру отвала	
	Определение наличия и концентрации загрязняющих веществ в почвах	Лабораторный химический анализ почвы с отбором проб в 4 точках (С,Ю,З,В) по периметру ликвидированных объектов	1 раз в год в течение 3 лет после проведения работ по ликвидации объекта в 4 противоположных точках на границе СЗЗ
В отношении вод			
Исследования вод	Определение наличия и концентрации загрязняющих веществ в воде	Лабораторный химический анализ с отбором проб воды в карьере	2 раза в год (весной и осенью) в течение трех лет после проведения работ по ликвидации объекта

5.9 Непредвиденные обстоятельства.

В случае, если станет очевидно, что запланированная ликвидация не достигнет предусмотренных критериев и цели ликвидации по непредвиденным обстоятельствам, планом необходимо предусмотреть описание мер, предпринимаемых для выполнения ликвидации.

При первичном рассмотрении плана ликвидации, непредвиденных обстоятельств, которые помешали бы выполнению запланированных мероприятий не рассматривается, мероприятия будут уточняться при пересмотре плана в ходе развития добычных работ.

6. Консервация

В пункте 5.2 раздела 5 настоящего Плана предусматривается вариант мокрой консервации карьера, в период которой приостанавливаются горные операции с возможностью их возобновления.

Согласно п.5.3 предусматривается вариант консервации отвалов.

В целях защиты населения и животных, по периметру отработанного карьера и отвалов устраивается ограждение из проволоки на расстоянии 25м, высотой 1,5 метра, а также земляной вал.

Цели и задачи консервации соответствуют целям и задачам ликвидации, описанным в разделе 5 данного Плана ликвидации.

Разработанные мероприятия по консервации обеспечивают достижение задач консервации и ликвидации.

В соответствие с тем, что План ликвидации разрабатывается до начала добычных работ ожидаемый график мероприятий по ликвидации, предусматривающий предполагаемые сроки и последовательность мероприятий по консервации и ликвидации для каждого объекта участка недр приведен в разделе 8. График мероприятий будет уточняться по мере приближения к окончательной ликвидации.

7. Прогрессивная ликвидация

Планирование прогрессивной ликвидации, проводимой в целях ликвидации последствий недропользования и рекультивации земель и (или) вывода из эксплуатации сооружений и производственных объектов, является частью процесса планирования окончательной ликвидации последствий недропользования.

Проведение прогрессивной ликвидации способствует:

- 1) уменьшению объема работ окончательной ликвидации, ее стоимости и, соответственно, размера представляемого обеспечения ликвидации;
- 2) получению информации об эффективности отдельных видов ликвидационных мероприятий, которые также могут быть реализованы в ходе окончательной ликвидации;
- 3) улучшению окружающей среды, сокращая продолжительность вредного воздействия на окружающую среду.

Ликвидация последствий горной деятельности и рекультивации земель, и вывода из эксплуатации сооружений и производственных объектов предусматривается после завершения процесса осуществления операций по недропользованию.

Расположение объектов ликвидации приведено на рисунке 5.1 в разделе 5.

Планом ликвидации предусматривается восстановление поверхности, нарушенной горными работами, в состояние пригодное для их дальнейшего использования в максимально короткие сроки.

Технический этап ликвидации, а также рекультивация нарушенных земель сельскохозяйственного направления включает следующие основные виды работ: демонтаж линейных сооружений (водопровода, линий электропередач и трансформаторных подстанций) и производственного оборудования.

Технический этап ликвидации, а также рекультивация земель природоохранного и санитарно-гигиенического направления включает в себя следующие виды работ:

- ограждение карьера проволокой либо альтернативное ограждение;
- естественное заполнение водой карьера.

Все площади планируются, и на поверхности восстанавливается почвенно-плодородный слой. Рекультивации подлежат все нарушенные горными работами земли. Восстановленные земли в дальнейшем могут использоваться как пастбища.

Работы по технической рекультивации могут выполняться оборудованием, задействованным на вскрышных, добычных и отвальных работах.

8. График мероприятий

Данным планом предусматривается проведение мероприятий по восстановлению нарушенных земель в два этапа:

- первый – технический этап рекультивации земель,
- второй – биологический этап рекультивации земель.

Требования к рекультивации земель направление рекультивации:

- по дорогам и прилегающей территории - сельскохозяйственное;
- по карьере - в соответствии с природно-климатическими условиями, а также для снижения отрицательных воздействий на земельные ресурсы и улучшения санитарно-гигиенических условий района принято санитарно-гигиеническое и природоохранное направление рекультивации;
- по отвалам – консервация с возведением по периметру ограждения и вала для ограничения доступа людей и животных.

Работы по ликвидации и рекультивации предусматривается проводить в светлое время суток. На дорогах и площадке рудного склада производится разравнивание почвенно-растительного слоя производится по всей спланированной площади бульдозером с последующим залужением семенами трав почвенно-плодородного слоя.

График мероприятий приведен в таблице 8.1 и будет уточняться по мере приближения времени окончательной ликвидации.

Ограждающий вал по периметру карьера создается в период его строительства при строительстве нагорной канавы из вынимаемого грунта из канавы. Также устройство ограждения создается в период начала горных работ.

Таблица 8.1.

График мероприятий по ликвидации последствий горной деятельности на месторождении Кызылкудук

Наименование объекта	недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Внутриплощадочные дороги	Планировка ПРС и биологическая рекультивация										
Карьер и отвалы вскрышных пород	Устройство защитно- ограждающего породного вала по периметру карьера, выполаживание откосов отвала , верхнего уступа карьера, установка ограждения выстой 1,5м										

9. Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации.

Расчет приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых (далее - Методика) выполнен в соответствии с пунктом 4 статьи 217 Кодекса Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года «О недрах и недропользовании» (далее - Кодекс) с учётом факторов влияющие на определение размера обеспечения, необходимого для ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых.

В настоящем плане выполнен расчёт стоимости работ, включая мероприятия по ликвидационному мониторингу и техническому обслуживанию, с разбивкой стоимости по каждому объекту участка недр.

Стоимость обеспечения представляет собой оценку как прямых, так и косвенных затрат на ликвидацию последствий операций по недропользованию.

Прямые затраты на ликвидацию основаны на данных о работах по ликвидации и рекультивации, изложенных в плане ликвидации.

Косвенными затратами являются расходы и затраты, не включенные в прямые затраты.

Сумма обеспечения должна покрывать общую расчетную стоимость работ по ликвидации последствий произведенных операций по добыче и операций, планируемых на предстоящие три года с даты последнего положительного заключения комплексной государственной экспертизы плана ликвидации.

Во избежание недооценки стоимости ликвидации произведён расчет максимальных затрат на рекультивацию во время добычных работ. Оценка стоимости выполнена на основе предполагаемых работ по рекультивации, указанных в плане ликвидации.

Сводный расчет стоимости работ по ликвидации последствий произведенных операций по добыче, планируемых на предстоящие три года.

9.1 Расчет приблизительной стоимости (1\$=550 тенге).

9.1.1. Расчет приблизительной стоимости установки проволочного ограждения по периметру карьеров.

Таблица 9.1

Расчет затрат на установку проволочного ограждения.

Наименование	Удельные затраты	Объем материальных затрат, работ	Всего затрат, тыс.\$ (млн.тг)
стальная труба диаметром 45х3,5 мм	7,2 \$/п.м.(3 240 тг/п.м.)	1,95 тыс. м	11,5 (6,3)
стальная проволока (сетка) диаметром 3 мм	0,03\$/п.м.(15тг/п.м.)	9,36 тыс.м	0,25 (0,14)
Всего			11,75 (6,44)

9.1.2. Расчет приблизительной стоимости установки породного вала по периметру карьера.

Таблица 9.2. Расчет затрат на создание ограждающего породного вала.

Наименование	Удельные затраты \$/п.м. тг/п.м.		Кол- во	Метраж	Объем материальных затрат, работ	Всего затрат, тыс.\$ млн.тг	
Породный вал	1.26	695	796	1 990	1.99	2,5	1,4
Всего						2,5	1,4

9.1.3. Расчет приблизительной стоимости вертикальной планировки и биологической рекультивации.

Для вертикальной планировки используется следующая техника:

- погрузчик с емкостью ковша 4,5 м³ для погрузки ПРС из склада в автосамосвал;
- автосамосвал емкостью кузова 28 м³ для доставки ПРС к месту планировки;
- бульдозер для планирования ПРС.

Расчет приблизительной стоимости и времени вертикальной планировки внутриплощадочных дорог приведен в таблице 9.3.

Таблица 9.3. Расчет времени и затрат на вертикальную планировку (работа в 2 смены, рабочее время смены – 11 час.).

№	Показатели	Ед.изм.	Количество
1	Объем планирования ПРС (с использованием снятого ПРС с объектов планировки. Объем планирования ПРС уточняется по факту наличия ПРС на складах после снятия ПРС с объектов рекультивации и консервации – карьеров, породных отвалов и внутриплощадочных дорог)	тыс.м ³	326.90
Погрузчики			
2	Сменная производительность погрузчика	м ³ /см.	1 500,00
3	Количество суток работы 1 погрузчика	сутки	60,00
4	Необходимое количество погрузчиков	штук	4,00
5	Удельный расход диз.топлива	л/час	18,00
6	Стоимость 1 л диз.топлива	тенге/л	333,00
		\$/л	0,61
7	Общие затраты на диз.топливо	млн.тенге	17,26
		тыс.\$	31,39
8	Удельные затраты на зап.части	тенге/час	1 320,00
		\$/час	2,40
9	Общие затраты на зап.части	млн.тенге	0,95
		тыс.\$	1,73
10	Количество операторов погрузчика	чел.	4,00

11	Месячная зарплата оператора	тыс.тенге	360,00
		\$	0,65
12	Общие затраты на зарплату операторов	млн.тенге	1,44
		тыс.\$	2,62
Самосвалы			
13	Сменная производительность автосамосвала с емкостью кузова 28 м³	м³/см.	1 000,00
14	Количество суток работы 1 самосвала	сутки	60,00
15	Необходимое количество самосвалов	штук	6,00
16	Удельный расход диз.топлива	л/час	15,00
17	Стоимость 1 л диз.топлива	тенге/л	333,00
		\$/л	0,61
18	Общие затраты на диз.топливо	млн.тенге	21,58
		тыс.\$	39,23
19	Удельные затраты на зап.части	тенге/час	880,00
		\$/час	1,60
20	Общие затраты на зап.части	млн.тенге	3,80
		тыс.\$	6,91
21	Количество водителей автосамосвалов	чел.	6,00
22	Месячная зарплата водителей автосамосвалов	тыс.тенге	360,00
		\$	654,55
23	Общие затраты на зарплату водителей автосамосвалов	млн.тенге	2,16
		тыс.\$	3,93
Бульдозеры			
24	Сменная производительность бульдозера	м³/см.	2 100,00
25	Количество суток работы 1 бульдозера	сутки	60,00
26	Необходимое количество бульдозеров	штук	3,00
27	Удельный расход диз.топлива	л/час	38,00
28	Стоимость 1 л диз.топлива	тенге/л	333,00
		\$/л	0,61
29	Общие затраты на диз.топливо	млн.тенге	23,69
		тыс.\$	43,07
30	Удельные затраты на зап.части	тенге/час	2 200,00
		\$/час	4,00
31	Общие затраты на зап.части	млн.тенге	4,12
		тыс.\$	7,49
32	Количество бульдозеристов	чел.	3,00
33	Месячная зарплата бульдозериста	тыс.тенге	360,00
		\$	654,55
34	Общие затраты на зарплату бульдозериста	млн.тенге	0,94
		тыс.\$	1,70
	Всего затраты	млн.тенге	75,94
		тыс.\$	138,07

Расчет приблизительной стоимости и времени биологической рекультивации площадки склада товарной руды и внутриплощадочных дорог приведен в таблице 9.4.

Таблица 9.4. Расчет затрат на биологическую рекультивацию.

№	Наименование работ	Ед.изм	Количество	Стоимость единицы (тенге)	Стоимость единицы, \$	Общая стоимость, млн. тенге тыс. \$	
1	Площадь биологической рекультивации	га	9,40	23 300,00	53,00	0,22	0,40
Итого:						0,22	0,40

Сводный расчет приблизительной стоимости мероприятий по окончательной ликвидации приведен в таблице 9.5.

Таблица 9.5. Сводный расчет стоимости ликвидационных работ по объектам месторождения

№ п.п.	Наименование работ	Объем работ	Стоимость, тыс.\$ млн.тг	
1	Устройство ограждения	11,31 тыс. м.	11,75	6,44
2	Ограждающий породный вал	1,990 тыс. м	2,5	1,4
3	Вертикальная планировка	562,557 м³	410,6	225,8
4	Биологическая рекультивация	9,4 га	0,4	0,22
	Всего прямые затраты		425,25	233,86

Согласно «Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых» в расчет затрат на ликвидационные работы следует включить:

- затраты подрядчика – 15% от прямых затрат;
- затраты мобилизацию и демобилизацию – 10% от прямых затрат;
- непредвиденные расходы – 15 % от прямых затрат.

Общие расходы на ликвидационные работы составят 595,35 тыс.\$ (327,4 млн.тг).

Стоимость обеспечения подлежит корректировке не позднее трех лет со дня получения последнего положительного заключения комплексной экспертизы плана ликвидации, разработанного в соответствии с Инструкцией, либо в случае внесения изменений в план горных работ в соответствии с пунктом 5 статьи 216 настоящего Кодекса.

10. Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание

Ликвидационный мониторинг, относительно объектов ликвидации, будет осуществляться в течение одного календарного года со дня окончания всех работ по ликвидации последствий горной деятельности, один раз в квартал.

Целью ликвидационного мониторинга ликвидации последствий недропользования в отношении карьеров является обеспечение выполнения задач ликвидации.

Такой мониторинг включает следующие мероприятия:

- мониторинг физической, геотехнической и химической стабильности бортов карьера в период ведения добычных работ;
- проверка качества воды и количества на контрольных пунктах сброса затопленного карьера;
- проверка качества грунтовых вод, просачивающихся из бортов карьеров, чтобы оценить вероятность загрязнения карьерных вод;
- проверка целостности барьеров, таких как уступы, заборы, и знаков;
- мониторинг взаимодействия диких животных с барьерами для определения эффективности.

Целью ликвидационного мониторинга ликвидации последствий недропользования в отношении отвалов является обеспечение выполнения задач ликвидации данного объекта, и он включает следующие мероприятия:

- инспекция участков, где могут потребоваться меры стабилизации;
- инспекция (геотехническим инженером) с целью оценки стабильности и поведения отвалов;
- подтверждение, что дренаж проводится согласно прогнозам и не несет отрицательного влияния на окружающую среду;
- определение незапланированных мест сброса воды, включая объем и качество;
- мониторинг мероприятий по восстановлению растительного покрова, чтобы они соответствовали техническим потребностям, целям потенциального использования земель.

Целью ликвидационного мониторинга ликвидации последствий недропользования в отношении дорог и имеющих нарушения земной поверхности является обеспечение выполнения задач ликвидации данного объекта, и он включает следующие мероприятия:

- мониторинг мероприятий по восстановлению растительного покрова, чтобы они соответствовали техническим потребностям, целям потенциального использования земель.

Таблица 10.1 Ликвидационный мониторинг

Задачи ликвидации	Ликвидационный мониторинг
Обеспечение физической и геотехнической стабильности рельефа, обеспечивающее, что грунт не будет разрушаться или оседать, либо сдвигаться от первоначального размещения под действием природных экстремальных явлений или разрушительных сил.	Проведения топографической съемки поверхности
Обеспечение химически устойчивого состояния окружающей среды, когда выделяемые химические вещества, не представляют угрозу жизни и здоровью населения, диких животных и безопасности окружающей среды, в долгосрочной перспективе не способны ухудшить качество воды, почво-грунта и воздуха.	<p>Мониторинг уровня запыленности предусмотрено проводить лабораторными замерами на участке ликвидируемого объекта.</p> <p>Мониторинг уровня загрязнённости поверхностных и подземных вод проводить лабораторными замерами на участке ликвидируемых объектов</p>
Обеспечение состояния земель, затронутых недропользованием и являвшихся объектом недропользования в состоянии, совместимом с другими землями, водными объектами, включая эстетический аспект.	Инспекция зон с восстановленным растительным покровом на регулярной основе после первоначального планирования, пока растительность не распространится эффективно в соответствии с критериями ликвидации

11. Реквизиты

ТОО «Altyn Group Qazaqstan (Алтын Групп Казахстан)»

Адрес юридический: 180010, область Абай,

г.Курчатов, ул.Курчатова, здание 18/1

БИН 190540016328

ИИК KZ808562203107084692

АО Банк ЦентрКредит

БИК KСJBKZKX

Директор: Сырбай Ералы Бигелдіұлы

Заключение.

План ликвидации выполнен в соответствии «Инструкцией по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых» утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386.

Работы, связанные с выбранными мероприятиями по ликвидации, направлены на демонтаж, строительство или другие инженерные работы, необходимые для ликвидации в отношении каждого объекта участка недр, с учётом минимизации потенциальных негативных остаточных последствий после выполнения всех мероприятий по ликвидации.

Неопределенные вопросы, включая вопросы, связанные с рисками различных вариантов ликвидации, улучшением результатов выбранных мероприятий по ликвидации на стадии разработки плана не выявлены.

План ликвидации может пересматриваться по мере развития горных операций, но не позднее трех лет со дня получения последнего положительного заключения комплексной экспертизы, а также в случае внесения изменений в план горных работ в соответствии с пунктом 5 статьи 216 Кодекса.

12. Список использованных источников

1. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20 июня 2003 года № 442-ІІ.
2. Инструкция по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых. Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 24 мая 2018 года № 386.
3. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VІ «О недрах и недропользовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2021 г.).
4. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VІ ЗРК. «Экологический кодекс Республики Казахстан»
5. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов». Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20 октября 2017 года № 719. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 19 января 2018 года № 16253.
6. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 352.
7. СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».
8. «Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки». (Утверждены Приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от «19» сентября 2013 года № 42), 2013г.
9. «Отчет о выполнении комплексного экологического и радиационного обследования месторождения Кызылкудук, расположенного на территории бывшего семипалатинского испытательного ядерного полигона», ТОО «ЭКОЭКСПЕРТ», г. Караганда, 2023г.
10. «Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды по Восточно-казахстанской и Абайской областям», РГП "Казгидромет"

Приложение 1. Лицензия на природоохранное проектирование



20009022



ЛИЦЕНЗИЯ

24.06.2020 года02190P

Выдана

Товарищество с ограниченной ответственностью «Minerals Operating»

010000, Республика Казахстан, г.Нур-Султан, Проспект Мангилик Ел, дом № 20/2

БИН: 181140023496

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие

Выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Примечание

Неотчуждаемая, класс 1

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар

Республиканское государственное учреждение «Комитет экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан». Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

(полное наименование лицензиара)

Руководитель

Умаров Ермак Касымгалиевич

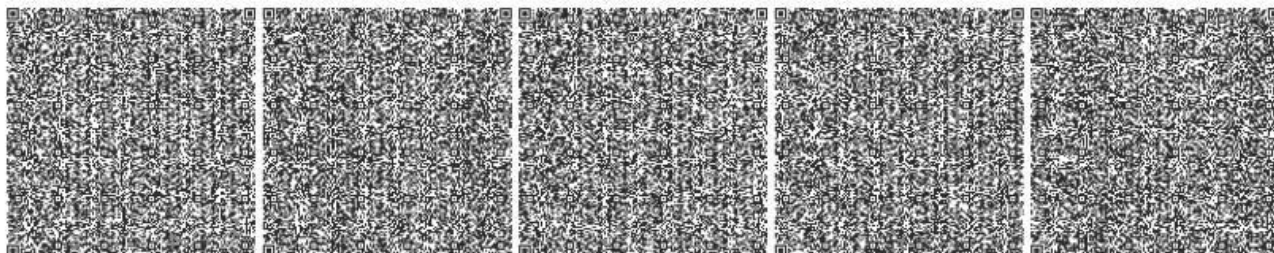
(уполномоченное лицо)

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Дата первичной выдачи

Срок действия
лицензии

Место выдачи

г.Нур-Султан



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 02190P

Дата выдачи лицензии 24.06.2020 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности:

- Природоохранное проектирование, нормирование для I категории хозяйственной и иной деятельности

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиат

Товарищество с ограниченной ответственностью «Minerals Operating»

010000, Республика Казахстан, г.Нур-Султан, Проспект Мангилик Ел, дом № 20/2, БИН: 181140023496

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

Производственная база

Мангилик Ел 55/21, блок С4.2, офис 164

(местонахождение)

Особые условия действия лицензии

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиар

Республиканское государственное учреждение «Комитет экологического регулирования и контроля Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан». Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан.

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

Руководитель (уполномоченное лицо)

Умаров Ермек Касымгалиевич

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Номер приложения

001

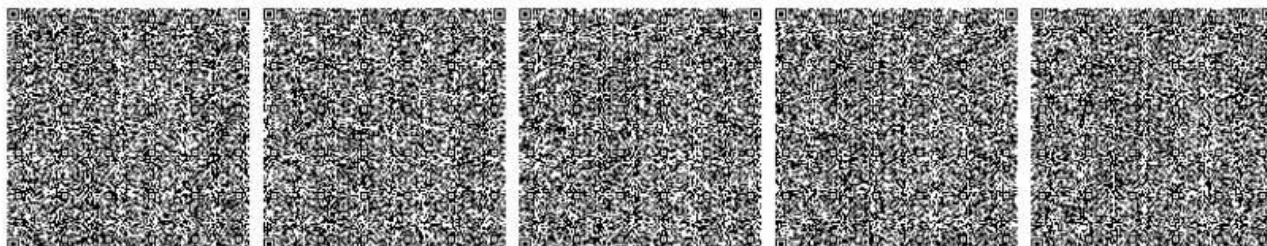
Срок действия

Дата выдачи приложения

24.06.2020

Место выдачи

г.Нур-Султан

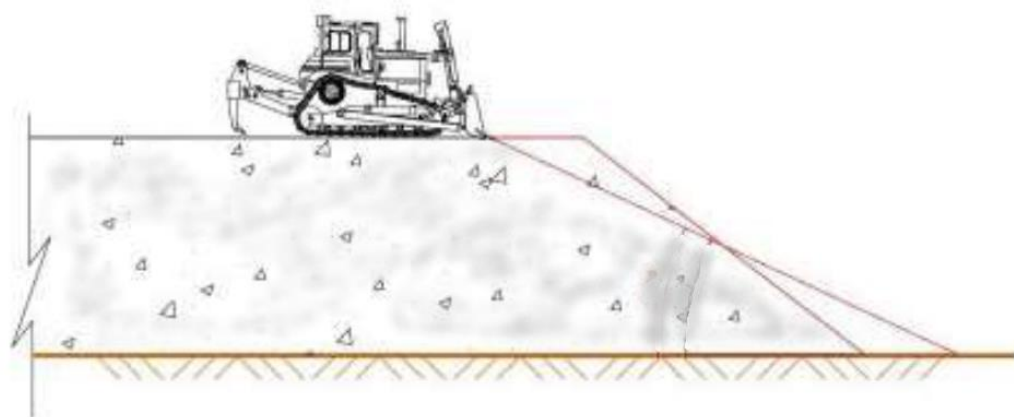


Опасайтесь подделок! Проверьте документ с помощью QR-кода. QR-код расположен в нижнем левом углу документа. Для проверки подлинности документа необходимо использовать специальное приложение, которое можно скачать в App Store или Google Play. Приложение будет уведомлять вас о подлинности документа.

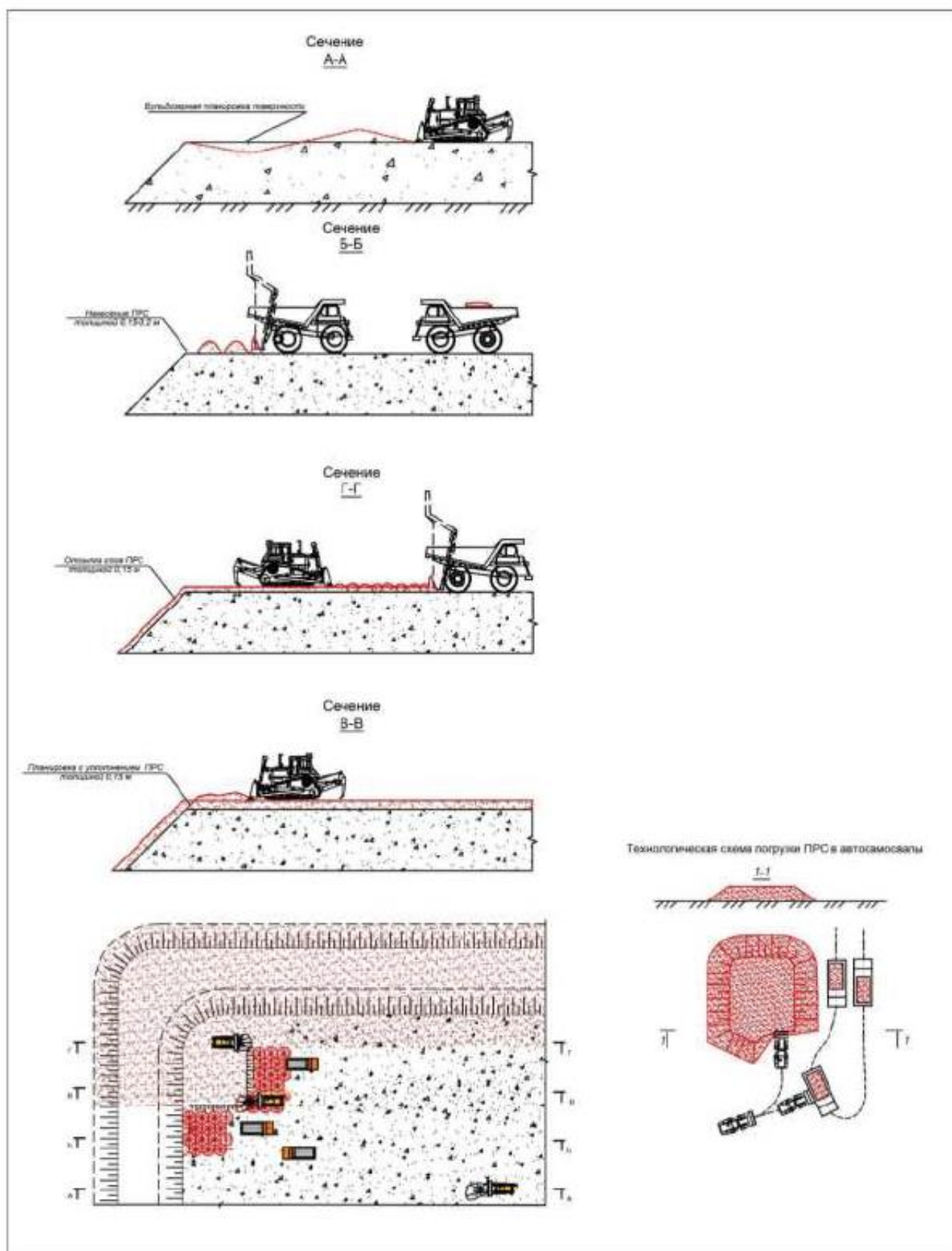
Приложение 2. Протокол общественных слушаний

Приложение 3. Техническая документация

Технологические схемы выполаживания



Технологические схемы планировки с нанесением ПРС на горизонтальные и наклонные поверхности отвала



Приложение 4. Разрешительная документация

Приложение 5. Контракт и дополнения