

**МИНИСТЕРСТВО ИНДУСТРИИ И ИНФРАСТРУКТУРНОГО  
РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**  
**Комитет геологии Министерства экологии, геологии и природных  
ресурсов Республики Казахстан**  
**Товарищество с ограниченной ответственностью**  
**«Sunrise Mining»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

ТОО «Sunrise Mining»

Салимбаев Д.Ж.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ПЛАН ЛИКВИДАЦИИ**

на добычу никель-кобальтовых руд месторождения Южно-  
Шуулкудукское 1 в Актюбинской области открытым способом

Книга 1. Пояснительная записка и текстовые приложения

г. Астана  
2023 год

«План горных работ на добычу никель-кобальтовых руд месторождения Южно-Шуулкудукское 1 в Актюбинской области открытым способом» выполнен ТОО «Sunrise Mining» в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан и заданием на проектирование.

#### СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ:

Ответственный исполнитель

Абдуалиева Д.А.

\_\_\_\_\_

Горный инженер, геолог

Сейтжанов Ш.А.

\_\_\_\_\_

Нормоконтроль

Рахимов А.Б.

\_\_\_\_\_

## *Оглавление*

Список текстовых приложений.....	5
Список таблиц в тексте.....	6
Раздел 1. Краткое описание.....	7
Раздел 2. Введение.....	9
Раздел 3. Окружающая среда.....	11
3.1 Физико-географический очерк.....	11
3.2 Экономические сведения о районе.....	11
3.3 Климат.....	13
3.4 Гидрогеология.....	15
3.5 Геологическая характеристика района месторождения.....	15
3.5.1 Геологическое строение рудного поля и месторождения.....	21
3.5.2 Интрузивные образования.....	25
3.6 Почвы.....	26
3.7 Атмосферный воздух.....	26
3.8 Сведения о фоновых концентрациях параметров качества окружающей среды при планировании ликвидации.....	266
Раздел 4. Описание недропользования.....	288
4.1 Описание исторической информации о месторождении.....	288
4.2 Горные работы.....	300
4.2.1 Границы месторождения Южно-Шуулкудукское 1.....	300
4.2.2 Карьер.....	311
4.2.3 Технология производства горных работ.....	35
4.2.4 Здания и сооружения (Вахтовый поселок и пром площадка).....	36
Раздел 5. Ликвидация последствий недропользования.....	38
5.1 Классификация нарушенных земель.....	38
5.1.1 Выбор направления рекультивации.....	40
5.2 Использование земель после завершения ликвидации.....	40
5.2.1 Задачи ликвидации.....	41
5.2.2 Критерии ликвидации.....	41
5.2.3 Допущения при ликвидации.....	41
5.2.4 Работы связанные с выбранными мероприятиями по ликвидации.....	42
5.2.5 Прогнозные остаточные эффекты.....	53
5.2.6 Ликвидационный мониторинг.....	54
Раздел 6. Консервация.....	55
Раздел 7. Прогрессивная ликвидация.....	56
Раздел 8. График мероприятий.....	57
8.1 План исследований.....	60
Раздел 9. Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации.....	61
9.1 Косвенные расходы.....	64
Раздел 10. Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание.....	66

10.1 Мероприятия по ликвидационному мониторингу относительно каждого из критериев ликвидации .....	66
10.2 Процедуры отбора проб .....	66
10.3 Прогнозируемые показатели ликвидационного мониторинга.....	67
10.4 Действия на случай непредвиденных обстоятельств.....	67
10.5 Сроки ликвидационного мониторинга. ....	68
Раздел 11. «Реквизиты».....	69
Раздел 12. Список использованной литературы.....	70

*Список текстовых приложений*

№ПП	Наименование	стр
1	ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	72
4	Протокол ГКЗ № 51-К от 21 июля 1966	82

*Список таблиц в тексте*

№№ п/п	№№ таблиц	Наименование таблицы	стр
1	2	3	4
1	Таб. 3.1	Холодный период	14
2	Таб. 3.2	Теплый период	15
3	Таб. 3.3	Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере	15
4	Таб. 4.1	Координаты геологического отвода	30
5	Таб. 4.2	Запасы никель-кобальтовых руд месторождения Южно-Шуулкудукское 1 согласно Протокола ГКЗ № 51-К 21 июля 1966 года	31
6	Таб. 4.3	Географические координаты месторождения Южно-Шуулкудукское 1	31
7	Таб. 4.4	Географические координаты участка по проведению добычных работ на карьере месторождения Южно-Шуулкудукское 1	32
8	Таб. 4.5	Основные параметры карьера месторождения Южно-Шуулкудукское 1	32
9	Таб. 4.6	Календарный план горных работ	34
10	Таб. 4.7	Списочный штат трудящихся карьера на вахту	36
11	Таб. 5.1	Классификация нарушенных земель по техногенному рельефу.	39
12	Таб. 5.2	Перечень основного и вспомогательного горного оборудования	42
13	Таб. 5.3	Режим работы	42
14	Таб. 5.4	Объемы работ для выполнения технического этапа рекультивации по 1-му варианту	43
15	Таб. 5.5	Перечень ликвидируемых производственных зданий и сооружений	44
16	Таб. 5.6	Объемы основных работ биологического этапа	47
17	Таб. 5.7	Потребность в материалах для биологической рекультивации	47
18	Таб. 5.8	Объемы работ для выполнения технического этапа рекультивации по 2-му варианту	49
19	Таб. 5.9	Перечень ликвидируемых производственных зданий и сооружений	50
20	Таб. 5.10	Объемы основных работ биологического этапа	52
21	Таб. 5.11	Потребность в материалах для биологической рекультивации	53
22	Таб. 5.12	Режим работы на проведение технического этапа рекультивации по двум вариантам	54
23	Таб. 8.1	Технический этап. 1-вариант	58
24	Таб. 8.2	Биологический этап. 1-вариант	58
25	Таб. 8.3	Технический этап. 2-вариант.	59
26	Таб. 8.4	Биологический этап. 2-вариант.	59
27	Таб. 9.1	Расчет стоимости земляных работ	62
28	Таб. 9.2	Расчет стоимости демонтажа оборудования	63
29	Таб. 9.3	Расчет стоимости проведения работ по рекультивации в период биологического этапа.	64
30	Таб. 9.4	Итоговая стоимость работ по ликвидации	65

## **Раздел 1. Краткое описание.**

Настоящим планом ликвидации предусматривается работы по рекультивации каждого объекта недропользования. Все объекты разделены на 3 группы.

- Карьер
- Здания и сооружения (Вахтовый поселок и пром площадка).
- Отвальное хозяйство (Отвал пустой породы, Склад ПРС).

Проведение ликвидации рассматриваемого объекта будет выполняться после отработки запасов согласно календарному плану горных работ.

Исходя из планируемого состояния поверхности нарушенных земель, природных, хозяйственно-социальных и экономических условий, с учетом места расположения объекта, данным планом принято санитарно-гигиеническое направление рекультивации.

Согласно требованиям «Инструкции по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых», утвержденной приказом №386 от 24.05.2018 г. (далее - Инструкция), данным планом ликвидации последствий недропользования на месторождении Южно-Шуулкудукское 1 рассматривается два варианта проведения рекультивации.

Каждый их вариантов предусматривает следующие этапы рекультивации:

- технический этап.
- биологический этап.

Проанализировав оба варианта ликвидации, и учитывая мнения всех заинтересованных сторон настоящим планом рекультивации выбран 1 вариант ликвидации. Так как этот вариант имеет меньшие риски техногенных происшествий. Отвечает критериям и задачам ликвидации.

В настоящем плане даны предварительные расчеты по объемам работ, а также калькуляцию работ. Все расчеты будут уточнены в последующих редакциях плана ликвидации, а также по мере развития горных операций План ликвидации будет пересматриваться, уточняться и детализироваться.

Для разработки Плана ликвидации использованы все доступные материалы, проекты, исследования, графические материалы. Мнения заинтересованных сторон при разработке Плана ликвидации будет учтено в ходе общественного слушания. В них примут участие представители местного исполнительного органа, представители общественности, представители государственных органов. В Плана ликвидации определены цели, задачи и критерии ликвидации. Разработан перечень мероприятий по каждому критерию. Представлен календарный график выполнения мероприятий по ликвидации. Разработаны мероприятия по ликвидационному мониторингу.

**Вариант I** предусматривает выполнение следующих мероприятий:

- выколаживание откосов карьера до принятых углов путем срезки и подсыпки;
- планировка горизонтальной и наклонной поверхностей карьера;
- демонтаж и утилизация технологического оборудования, производственных зданий и сооружений;
- выколаживание откосов отвалов;
- планировка горизонтальной и наклонной поверхностей отвалов;
- нанесение ПРС на спланированные поверхности;
- посев трав на наклонных и горизонтальных поверхностях карьера и породных отвалов;

**Вариант II** предусматривает выполнение следующих мероприятий:

- планировка горизонтальной поверхности карьера;
- создание ограждения в виде насыпи по периметру карьера;
- демонтаж и утилизация технологического оборудования, производственных зданий и сооружений;

- выполаживание откосов отвалов;
- планировка горизонтальной и наклонной поверхностей отвалов;
- нанесение ПРС на спланированные поверхности;
- посев трав на наклонных и горизонтальных поверхностях карьера и породного отвала;

## ***Раздел 2. Введение.***

В соответствии со ст. 54 Кодекса о недрах и недропользовании, недропользователь обязан ликвидировать последствия операций по недропользованию на предоставленном ему участке недр, если иное не установлено настоящим Кодексом. Ликвидацией последствий недропользования является комплекс мероприятий, проводимых с целью приведения производственных объектов и земельных участков в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охраны окружающей среды в порядке, предусмотренном законодательством Республики Казахстан.

В соответствии с п.1 статьи 65 Земельного Кодекса Республики Казахстан от 20.06.2003 № 442-ІІ, собственники земельных участков и землепользователи обязаны:

- использовать землю в соответствии с ее целевым назначением, а при временном землепользовании - в соответствии с актом предоставления земельного участка или договором аренды (договором временного безвозмездного землепользования);

- применять технологии производства, соответствующие санитарным и экологическим требованиям, не допускать причинения вреда здоровью населения и окружающей среде, ухудшения санитарно-эпидемиологической, радиационной и экологической обстановки в результате осуществляемой ими хозяйственной и иной деятельности;

- осуществлять мероприятия по охране земель, предусмотренные статьей 140 настоящего Кодекса;

- своевременно вносить земельный налог, плату за пользование земельными участками и другие предусмотренные законодательством Республики Казахстан и договором платежи;

- соблюдать порядок пользования животным миром, лесными, водными и другими природными ресурсами, обеспечивать охрану объектов историко-культурного наследия и других расположенных на земельном участке объектов, охраняемых государством, согласно законодательству Республики Казахстан;

- при осуществлении хозяйственной и иной деятельности на земельном участке соблюдать строительные, экологические, санитарно-гигиенические и иные специальные требования (нормы, правила, нормативы);

- своевременно представлять в государственные органы установленные земельным законодательством Республики Казахстан сведения о состоянии и использовании земель;

- не нарушать прав других собственников и землепользователей;

- не допускать загрязнения, захламления, деградации и ухудшения плодородия почв, а также снятия плодородного слоя почвы с целью продажи или передачи его другим лицам, за исключением случаев, когда такое снятие необходимо для предотвращения безвозвратной утери плодородного слоя;

- обеспечивать предоставление сервитутов в порядке, предусмотренном настоящим Кодексом;

- сообщать местным исполнительным органам о выявленных отходах производства и потребления, не являющихся их собственностью.

В целях охраны земель собственники земельных участков и землепользователи обязаны проводить мероприятия, предусмотренные п.1 статьи 140 Земельного Кодекса Республики Казахстан:

- защиту земель от истощения и опустынивания, водной и ветровой эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, химическими, биологическими, радиоактивными и другими вредными веществами, от других процессов разрушения;

- защиту от заражения сельскохозяйственных земель карантинными вредителями и болезнями растений, от зарастания сорняками, кустарником и мелкоколесьем, от иных видов ухудшения состояния земель;

- рекультивацию нарушенных земель, восстановление их плодородия и других полезных свойств земли и своевременное вовлечение ее в хозяйственный оборот;
- снятие, сохранение и использование плодородного слоя почвы при проведении работ, связанных с нарушением земель.

Цель ликвидации последствий операций по добыче на участке недр заключается в возврате участка недр в состояние самодостаточной экосистемы, совместимой с окружающей средой и деятельностью человека.

Целью ликвидации последствий операций по добыче на участке недр месторождения Южно-Шуулкудукское 1 является приведение земельных участков, занятых под объекты недропользования, в состояние, пригодное для дальнейшего использования в целях вовлечения их в хозяйственный оборот в зависимости от направления особенностей и режима использования данных земельных участков и местных условий.

Основу цели ликвидации составляют следующие принципы:

1) принцип физической стабильности, характеризующий любой объект участка недр, подлежащий ликвидации, остающийся после ее завершения, в физически устойчивом состоянии, обеспечивающем, что грунт не будет разрушаться или оседать, либо сдвигаться от первоначального размещения под действием природных экстремальных явлений или разрушительных сил. Ликвидация является успешной, если все физические структуры не представляют опасность для человека, животного мира, водной флоры и фауны, или состояния окружающей среды;

2) принцип химической стабильности, характеризующий любой объект участка недр, подлежащий ликвидации, остающийся после ее завершения, в химически устойчивом состоянии, когда химические вещества, выделяемые из таких компонентов, 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;

3) принцип долгосрочного пассивного обслуживания, характеризующий любой объект участка недр, подлежащий ликвидации, остающийся после ее завершения, в состоянии, не требующем долгосрочно активного обслуживания. Пребывание объектов участка недр, подлежащих ликвидации, в состоянии физической и химической стабильности служит показателем соответствия данному принципу;

4) принцип землепользования, характеризующий пребывание земель, затронутых недропользованием и являвшихся объектом ликвидации.

### ***Раздел 3. Окружающая среда.***

#### ***3.1 Физико-географический очерк***

Контрактная территория на оценку никель-кобальтовых руд на Шуулкудукской группе месторождений расположена в Актюбинской области Республики Казахстан. (Рисунок 1.1)

Шуулкудукская группа месторождений расположено в 14 км юго-восточнее ж.д. станции Никель-Тау Актюбинской области.

Геоморфологически – это район смешанного мелкосопочника и мелко-гористого рельефа. Контуры рельефа мягкие на водораздельных пространствах, по берегам р. Кызылкайын и его правых притоках сменяются резко очерченными сопками с относительными превышениями на руслах рек до 150м. Наиболее высокие точки рельефа имеют абсолютные отметки 350-450м.

#### ***3.2 Экономические сведения о районе***

Основным направлением экономики района является сельское хозяйство. Железнодорожная линия Москва-Алматы и Атырау-Орск пересекает район с запада на восток.



### 3.3 Климат

Климат района, согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», резко континентальный. Лето обычно сухое и прохладное, с отдельными жаркими днями; зима холодная с сильными ветрами. Максимальная температура - +40°, минимальная до -40°. Количество осадков от 69 зимой до 224 мм летом. Максимальное их количество приходится на май и август. Глубина снежного покрова достигает 0,5-0,7 м, промерзание почвы - 0,75-1,5 м.

В следующих таблицах представлены климатические параметры холодного и теплого периодов года в Актыбинской области.

Таблица 3.1

#### Холодный период

Область, пункт	Температура воздуха					Обеспеченностью 0,94
	Абсолютная минимальная	наиболее холодных суток обеспеченностью		наиболее холодной пятидневки обеспеченностью		
		0,98	0,92	0,98	0,92	
	1	2	3	4	5	
<b>Актыбинская область</b>						
Хромтау	-51.6	-40.2	-35.8	-37.7	-31.2	-20.4
Бадамша	-44.8	-42.0	-39.1	-38.0	-33.7	-19.9
Актобе	-44.3	-40.8	-36.3	-37.9	-31.9	-20.1
Кандагаш	-44.4	-41.2	-36.6	-35.4	-32.2	-20.9

продолжение таблицы 3.1

Область, пункт	Среднее число дней с оттепелью за декабрь-февраль	Средняя месячная относительная влажность, %		Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март, мм	Ср. месячное атмосфер. давление на высоте установки барометра за январь, гПа
		в 15 ч. наиболее холодного месяца (января)	за отопительный период		
<b>Актыбинская область</b>					
Хромтау	1	74	76	99	982.4
Бадамша	2	73	75	64	995.1
Актобе	2	78	77	77	975.8
Кандагаш	2	76	76	69	983.2

продолжение таблицы 3.1

Область, пункт	Ветер			
	преобладающее направление за декабрь-февраль	средняя скорость за отопительный период, м/с	максимальная из средних скоростей по румбам в январе, м/с	среднее число дней со скоростью $\geq 10$ м/с при отрицательной температуре воздуха
<b>Актыбинская область</b>				
Хромтау	ЮЗ	3.8	7.2	4
Бадамша	ЮЗ	4.6	9.2	8
Актобе	ЮЗ	6.2	12.2	16
Кандагаш	ЮЗ	5.2	10.2	10

Таблица 3.2

## Теплый период

Область, пункт	Атмосферное давление на высоте установки барометра, гПа		Высота барометра над уровнем моря, м	Температура воздуха обеспеченностью, °С			
	среднее месячное за июль	среднее за год		0,95	0,96	0,98	0,99
	1	2	3	4	5	6	7
<b>Актюбинская область</b>							
Хромтау	967.7	977.5	349.3	25.5	26.4	28.6	30.5
Бадамша	981.6	990.7	229.8	24.7	25.5	27.8	29.7
Актобе	962.4	971.7	396.8	24.8	25.7	27.9	29.8
Кандагаш	970.5	979.3	319.9	24.9	25.8	28.1	30.1

продолжение таблицы 3.2

Область, пункт	Температура воздуха, °С		Ср. месячная относит. влажность воздуха в 15 ч. наиболее теплого месяца (июля), %	Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь, мм
	средняя максимальная наиболее теплого месяца (июля)	абсолютная максимальная		
	8	9	10	11
<b>Актюбинская область</b>				
Хромтау	26.8	41.6	43	220
Бадамша	25.8	41.6	49	240
Актобе	26.0	39.3	46	268
Кандагаш	26.5	40.4	45	224

продолжение таблицы 3.2

Область, пункт	Суточный максимум осадков за год, мм		Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь- август	Миним. из средних скоростей ветра по румбам в июле, м/с	Повторяемость штилей за год, %
	средний из максимальных	наибольший из максим.			
	12	13	14	15	16
<b>Актюбинская область</b>					
Хромтау	28	86	СВ	2.2	5
Бадамша	30	81	З	2.8	16
Актобе	33	81	ЮЗ	2.7	14
Кандагаш	24	55	З	3.0	6

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Наименование и состав исходных данных	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	200
Коэффициент рельефа местности	1,0
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, Т °С	+25,4
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее холодного месяца года, Т °С	-15,8
Среднегодовая роза ветров, %:	
Север	8
северо-восток	9
Восток	8
юго-восток	16

Юг	18
юго-запад	17
Запад	16
северо-запад	8
Штиль	5
Скорость ветра по средним многолетним данным, повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	5,5
Среднегодовая скорость ветра, м/с	3,1
Количество дней с устойчивым снежным покровом	165
Количество дней с дождем	98

### ***3.4 Гидрогеология***

Главной водной артерией района является р. Кызылкайын. Основные притоки река собирает с правобережья приподнятого склона Джонгарского горста. Для питьевых и хозяйственных целей население пользуется водой природных источников: рек, озер и шахтных колодцев, эксплуатируемых верховодку.

Непосредственно через площадь протекает река Кызылкайын. Расстояние от р.Кызылкайын до ближайшей точки проведения горных работ составляет – 1,0 км. Реки маловодные, питаются, в основном, за счет талых вод и в меньшей степени грунтовых источников.

### ***3.5 Геологическая характеристика района месторождения***

Площадь района работ расположена на западе Западно-Казахстанского мелкосопочника на сочленении южного крыла Сакмарского синклинория с Ор-Илекского антиклинорием. В его пределах расположены метаморфизованные (первично вулканогенно-осадочные) месторождения и проявления никеля Южно-Шуулкудукское 1, Щербаков, Караоба, Бурановка и др. (Рис 1.1)

Особенности геологического строения территории района определяются его расположением на сочленении крупных структур и характеризуются наличием многочисленных тектонических нарушений, обуславливающих блоковое строение. На значительной площади палеозойские отложения перекрыты чехлом рыхлых образований коры выветривания, континентальных отложений неогена, в меньшей мере палеогена, аллювиальных, делювиальных и озерных отложений четвертичной системы.

Геологическое строение территории является сложным. В его строении принимают участие сложнодислоцированные и в значительной степени метаморфизованные отложения нижнего палеозоя, на большей части территории перекрытые мезокайнозойскими образованиями.

Палеозойские породы образуют жесткий складчатый фундамент, на который налегают покровные отложения. Последние заполняют пониженные участки фундамента, часто образуя структуры облекания.

Никель-Кобальтовые оруденение в районе связано с древними, нижнепалеозойскими отложениями. В этих породах локализованы месторождения первично-осадочных, метаморфизованных никель-кобальтовых руд браунитового состава. В состав Шелектинской группы входит месторождение Южно-Шуулкудукское 1, участки Щербаков и Караоба.

Месторождения и рудопроявления характеризуются следующими особенностями:

1. Все месторождения и проявления никеля приурочены к одному определенному стратиграфическому горизонту - красным сланцам, кремнисто-сланцевой толщи ордовика (Тасобинская свита с мощностью 500-600 м).

2. Отложения этого комплекса пород, а также никель-кобальтовые руды, залегающие среди них, характеризуются резко выраженной фациальной изменчивостью. Продуктивные слои образуют частые взаимопереходы с другими разностями сланцев этой толщи.

Браунитовые рудные прослои среди красных сланцев образуют пачки сближенных пластов. Отдельные рудные тела имеют линзовидную форму, образуя частые пережимы и раздувы.

Наиболее рудоносными являются те участки продуктивных слоев, где происходят частые фациальные взаимопереходы с вмещающими породами.

В структурном отношении все известные месторождения осадочно-метаморфизованных руд, приурочены к ядрам антиклинальных складок.

В основе стратиграфического расчленения площади, а также при составлении геологической карты района использованы материалы Геологической карты СССР масштаба 1:200 000 листа М-42-1 (О. В. Минервин, 1965г.), приведенные в соответствие со схемами, принятыми III Казахстанским межведомственным стратиграфическим совещанием по докембрию и фанерозою (г. Алма-Ата, 1986г.), а также стратиграфическими схемами мезозоя-кайнозоя, утвержденными МСК в 1988-1989 гг. Учтены также некоторые изменения в стратиграфической схеме, принятые при составлении геологических карт Казахстана масштаба 1:500 000 (1991г.) и 1:1 000 000 (1996 г.).

Ниже в краткой форме приведён обзор стратиграфических подразделений, выделенных на площади района работ.

### Стратиграфия

В геологическом строении района участвуют породы нижнего палеозоя (шинсайская (*Єšn*), кумайская (*О<sub>1</sub>km*), тасобинская (*О<sub>1-2ts</sub>*), калмаккольская (*О<sub>2-3kl</sub>*) свиты), слагающие фундамент, на котором в юго-западной части расположено северо-восточное окончание Ишимской мульды, сложенной каменноугольными отложениями турнейского (*С<sub>1t</sub>*), визейского-серпуховского (*С<sub>1v1-2</sub>*, *С<sub>1v2-s</sub>* ярусов), кирейской (*С<sub>2kr</sub>*) и владимировской (*С<sub>2-3vl</sub>*) свит). Горизонтально залегающие рыхлые отложения кайнозоя представлены породами палеогеновой и четвертичной систем (белоярской (*Р<sub>3</sub>-N<sub>1bl</sub>*) толщи, кайдагульской (*N<sub>1kd</sub>*), жуншилихской (*N<sub>2</sub>-Q<sub>1žn</sub>*) свит, а также среднего, верхнего и современного звеньев четвертичной системы).

#### Кембрийская система

Отложения кембрийского возраста на площади района встречаются редко, представлены они шинсайской свитой.

#### Шинсайская свита (*Єšn*)

Отложения шинсайской свиты пользуются ограниченным распространением на площади района. Они обнажены лишь в юго-западной четверти в виде полосы шириной до 2 км, ограниченной тектоническими нарушениями северо-восточного простирания. В ее составе преобладают темно-серые до черных углеродистые, углеродисто-глинистые, углеродисто-кремнистые сланцы, содержащие прослои углеродистых, местами онколитовых известняков, алевролитов. Для углеродисто-кремнистых сланцев характерно повышенное содержание ванадия и фосфора. Мощность свиты 700м.

#### Ордовикская система.

Преобладающим распространением в пределах района работ пользуются образования ордовика, представленные породами кумайской (*О<sub>1</sub>km*), тасобинской (*О<sub>1-2ts</sub>*) свит и калмаккольской (*О<sub>2-3kl</sub>*) серии.

#### Нижний отдел. Кумайская свита (*О<sub>1</sub>km*).

Отложения свиты пользуются наибольшим площадным распространением на территории района, слагая южное крыло Калмаккольского синклинория. Свита

представлена кварц-полевошпат-слюдистыми мелкозернистыми песчаниками с прослоями зеленых рассланцованных алевролитов, яшмами, кремнисто-глинистыми сланцами. Среди кремнистых пород встречаются редкие прослои лав и туфов базальтового состава, туфоагломератов, туфопесчаников. Нижняя и верхняя часть кумайской свиты сложены преимущественно терригенными породами, средняя – кремнистыми сланцами, яшмами и алевролитами.

Контакты кумайской свиты с нижележащими отложениями преимущественно тектонические или неясные, так как их распространения разобщены. Наличие в ближайших к контакту серых полимиктовых песчаников с мелкой галькой серых микрокварцитов, кремнистых и углеродисто-кремнисто-глинистых сланцев, слагающих шинсайскую свиту, позволяют предположить, что песчаники являются базальным горизонтом кумайской свиты, подстилающим пачку зеленовато-серых слюдистых полимиктовых песчаников.

К отложениям кумайской свиты приурочены все никель-кобальтовые месторождения и рудопроявления района (Южно-Шуулкудукское 1, Щербаков, Караоба, Бурановка и др.). Все они приурочены к определенному стратиграфическому горизонту – красноцветным глинисто-кремнистым сланцам, характеризующимся резко выраженной фациальной изменчивостью. Возраст свиты обоснован находками граптолитов (Н.Ф. Кляут), беззамковых брахиопод (О.В. Минервин, Е.А. Бабичев, Ю.В. Дмитровский). Мощность отложений кумайской свиты не менее 600 м, достигая местами 1500 м.

#### Нижний-средний отделы. Тасобинская свита ( $O_{1-2ts}$ ).

Выше кумайской свиты согласно залегает тасобинская свита, сложенная серыми, зеленовато-серыми слюдистыми полимиктовыми песчаниками с прослоями сургучно-красных и лилово-серых алевролитов, кремнистыми алевролитами, яшмами, аргиллитами, фтанитами, микрокварцитами.

Породы тасобинской свиты отличаются от пород кумайской меньшей степенью метаморфизма и дислоцированности. Изредка встречаются прослои никель-кобальтовых руд мощностью до 0,7 м.

По стратиграфическому положению тасобинская свита может быть отнесена к верхнему аренигу-лланвиру. В нижней части свиты восточнее г. Атбасар были собраны Ю.В. Дмитровским беззамковые брахиоподы аренигского возраста.

Мощность свиты 400-600 м.

#### Средний-верхний отделы. Калмаккольская серия ( $O_{2-3kl}$ ).

Отложения калмаккольской серии представлены зелено-цветным песчано-глинистым флишем, ритмично переслаиваемыми горизонтами полимиктовых песчаников, алевролитов, гравелитов, с редкими маломощными прослоями мелкогалечных конгломератов. Они развиты вдоль северной рамки описываемого района, где в большинстве случаев перекрыты корами выветривания.

Аналогичные по составу, возрасту и строению флишоидные отложения у западной рамки района, северо-западнее Ишимской мульды могут быть отнесены к аккайрактинской свите ( $O_{2-3ak}$ ) Жаркаинагашского антиклинория (аналогу калмаккольской серии Калмаккольского синклинория).

На описываемой площади границы калмаккольской серии с ниже- и вышележащими отложениями преимущественно тектонические.

Возраст серии обоснован сборами граптолитов.

Мощность калмаккольской серии колеблется в пределах 1000-2500 м.

#### Каменноугольная система

Отложения каменноугольной системы слагают северо-восточное окончание Ишимской мульды в юго-западной части района и представлены всеми тремя отделами.

### Нижний отдел. Турнейский ярус ( $C_{1t}$ ).

Турнейские отложения с размывом и угловым несогласием залегают на нижнепалеозойских породах и дальненского интрузивного комплекса. Они представлены желтовато-серыми криноидными и мшанковыми известняками, часто обохренными, кремненными, выщелоченными. В основании невыдержанный базальный горизонт серых разнозернистых песчаников и конгломератов мощностью до 2 м. Мощность 10-15 м.

### Визейский ярус. Нижний-верхний подъярусы ( $C_{1v1-2}$ ).

Нижне-верхневизейские отложения согласно залегают на турнейских известняках и представлены двумя пачками. Нижняя пачка характеризуется чередованием серых известняков: криноидных, мшанковых, криноидно-брахиоподовых, пелитоморфных с редкими прослоями оолитовых известняков. Комплекс брахиопод характерен для нижней пачки. Мощность известняковой пачки 40 м.

Выше отложений нижней пачки залегают зеленовато-серые полимиктовые песчаники и известковые алевролиты с прослоями голубовато-зеленых и серых известняков верхней пачки. Мощность карбонатно-терригенной пачки 45 м.

### Верхневизейский подъярус-серпуховский ярус ( $C_{1v2-s}$ ).

Верхневизейские-серпуховские отложения согласно залегают на нижележащих ( $C_{1v2-s}$ ) нижне-верхневизейских и, в свою очередь, перекрываются согласно залегающими на них породами кирейской свиты ( $C_{2kr}$ ).

В нижней части преобладают темно-серые углистые алевролиты и аргиллиты с прослоями пелитоморфных и органогенных известняков, полимиктовых песчаников, известковых алевролитов, мергелей. Известняки содержат брахиоподы дальненского горизонта. Мощность пачки 40 м.

Выше в разрезе преобладают зеленовато-серые полимиктовые песчаники и алевролиты с прослоями известняков, содержащих брахиоподы белеутинского горизонта. Мощность верхней пачки 60-130 м.

### Средний отдел. Кирейская свита ( $C_{2kr}$ ).

Кирейская свита залегают согласно на верхневизейских-серпуховских отложениях и представлена красноцветными, с прослоями серо-цветных, песчаниками и алевролитами, содержащими в верхней части горизонт, состоящий из желваков кремней, местами сливающихся в сплошные линзы.

Среднекаменноугольный возраст отложений подтвержден данными спорово-пыльцевого анализа и единичными находками флоры.

Мощность свиты достигает 140 м.

### Средний-верхний отдел. Владимировская свита ( $C_{2-3vl}$ ).

Отложения владимировской свиты выполняют центральную часть Ишимской мульды. Они с размывом, с горизонтом конгломератов в основании залегают на отложениях кирейской свиты и представлены красноцветными полимиктовыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами с маломощными прослоями внутрiformационных конгломератов.

Возраст ее установлен по стратиграфическому положению и по сопоставлению с разрезами Карагандинского и Джекказганского районов.

Мощность свиты 300-450 м.

### Палеогеновая система, верхний олигоцен – неогеновая система, нижний миоцен. Белоярская толща ( $P_3-N_{1bl}$ ).

Отложения толщи на размывтой поверхности палеозойских пород обнажены по берегам ручьев, а также вскрыты скважинами. В ее составе преобладают глины каолиновые светло-серые, зеленоватые с малиновыми, фиолетовыми и сиреневыми пятнами с гнездами железисто-кремнистого бобовника реже кварцевые пески, гравийно-галечные отложения.

Толща охарактеризована палинологическим комплексом, соответствующим хаттскому ярусу. Мощность толщи 15-20 м.

#### Неогеновая система.

##### Нижний миоцен. Кайдагульская свита ( $N_{1kd}$ ).

Свита широко распространена на территории района, залегая на размытой поверхности белоярской толщи и породах палеозоя. Сложена зеленовато-серыми, реже красновато-бурыми загипсованными глинами, местами песчанистыми. В основании иногда содержит горизонт галечника. По стратиграфическому положению и характерному литологическому составу сопоставляется с аральской свитой нижнего-среднего миоцена.

Мощность колеблется в пределах 25-32 м.

##### Неогеновая система, верхний плиоцен-четвертичная система, нижнее звено плейстоцена. Жуншиликская свита ( $N_2-Q_{1zn}$ ).

Отложения этого возраста перекрывают все более древние образования района, слагая водораздельные пространства образуя выровненные аккумулятивные равнины, сложенные на дневной поверхности суглинками, реже песчанистыми глинами, песками. В основании иногда прослеживается горизонт (до 3 м) обогащенный галькой и щебнем. Возраст определяется по стратиграфическому положению. Мощность свиты 25-30 м.

#### Четвертичная система

Отложения четвертичной системы на площади района представлены аллювиальными, пролювиальными отложениями рек и временных водотоков, делювиальными накоплениями на склонах возвышенностей, осадками пересыхающих озер.

Среди них выделены:

–*среднее-верхнее звенья* ( $Q_{II-III}$ ) – представлены делювиальными, делювиально-пролювиальными отложениями шлейфов – суглинками, обогащенными щебнем палеозойских пород, песчано-гравийно-галечными, дресвяно-щебенистыми отложениями мощностью 2-5 м, редко до 14 м;

–*верхнее-современное звенья* ( $Q_{III-IV}$ ) – представлены нерасчлененными аллювиальными отложениями пойм и русел рек и первой надпойменной террасы мощностью 3-6 м, редко 12 м;

–*современное звено* ( $Q_{IV}$ ) – представлено аллювиальными (пойменными, русловыми) и озерными отложениями. В их составе супеси, суглинки, гравий, галечники. Мощность не более 4-6 м.

#### Тектоника

Площадь описываемого района расположена на сочленении двух крупных раннепалеозойских структур первого порядка – южного крыла Калмаккольского синклинория с Жаркаинагашским антиклинорием, каждая из которых характеризуется единым типом стратиграфического разреза.

В результате покровно-складчатых дислокаций площадь разбита на ряд крупных блоков и чешуй северо-восточного и близкого к субширотному простираний, ограниченных тектоническими нарушениями сбросо-сдвигового и надвигового характера, что отражено на более современных геологических картах Республики Казахстан масштаба 1:500 000 (1991г.) и 1:1 000 000 (1996г.).

Ордовикского отложения в пределах в пределах Калмаккульского синклинория смяты в пологие складки субширотного, реже северо-восточного и долготного направлений.

Отложения шинсайской свиты, принадлежащие разрезу Жаркаинагашского антиклинория, на описываемой территории обнажены в тектонических блоках (чешуях) северо-восточного простирания в центральной части площади. Углеродистые отложения кембрия, слагающие ее, смяты в мелкие дисгармоничные складки, обычно опрокинутые на

северо-запад, углы падения 70-90°. Они осложнены продольными нарушениями второго порядка, разбивающими отложения на ряд чешуй.

Ишимская мульда, выполненная каменноугольными отложениями, по отношению к раннепалеозойским структурам является наложенной. На описываемую площадь она заходит северо-восточным замыканием. Здесь она близка по строению к коробчатой мульде с более крутым (35-40°) северо-западным к пологим (до 20°) юго-восточным крыльями. В ядре пласты владимировской свиты наклонены (до 5°).

В пределах описываемого района выделяются две взаимосопряженные системы разломов – преобладающие продольные, совпадающие с генеральным направлением структур они взламывают площадь района на отдельные удлиненные блоки к чешуи северо-восточного простирания и создают сложный рисунок. По морфологии продольные разломы относятся, чаще всего к сбросам, взбросам, надвигам, поперечные – в большинстве случаев имеют сдвиговую природу.

Горизонтально залегающие кайнозойские отложения заполняют, главным образом, древнюю эрозионную сеть, не образуя сплошного платформенного чехла, кровля докайнозойских пород местами погружена на глубину до 100. По данным бурения в кровле палеозойских пород намечаются уступы, приуроченные к палеозойским разрывным нарушениям частично отпрепарированным и омоложенным в преэоценовое время.

Месторождение Южно-Шуулкудукское 1 приурочено к ядру Каратамурской антиклинали. Простирание пород северо-восточное с падением в юго-западной части на юго-восток, в северо-восточной на северо-запад под углами 70-85°. В связи с частой сменой элементов залегания пород одна и та же полоса серых сланцев, протягивающихся по северо-западному контакту продуктивных слоев, в северо-восточном конце месторождения служит лежащим боком продуктивных слоев, а в северо-западном – висячим боком. То же относится и к полосе серых сланцев, ограничивающих продуктивные слои с юго-востока. В северо-восточном конце месторождения эти полосы серых сланцев служат висячим боком продуктивных слоев, а в юго-западном окончании месторождения – лежащим боком.

Рудное поле остальных участков пространственно приурочено к сводовой части Каратамурской антиклинали.

Породы кремнисто-сланцевой толщи участков собраны в ряд складок более мелкого порядка, которые в свою очередь осложнены плейчатостью.

Общее простирание пород на участках северо-восточное под углами 60-70°.

### **Полезные ископаемые района**

Недра района богаты залежами железа и никеля, добыча которых ведётся в Жаксы-Арбосакканском месторождении. В карьерах ведётся добыча щебня, песка, бутового камня, глины и суглинков. Черные металлы представлены разведанными месторождениями железа Масальское, Атансор и Тлеген, несколькими проявлениями железа - Кузган, Кумдыколь, Узуншилик, Куянды, Кызылагаш и другими, а также проявлениями никеля Жаксы, Жюнжен, Ба-лапан, Байпакколь, Жанатлек, Чудное, Красивенское, Айбас и другие.

**Месторождение Жаксы** находится в Жаксынском районе Актюбинской области в 3 км севернее ж.-д. станции Жаксы. Приурочено к юго-западной части Калмаккульского синклиория. В красных глинисто-кремнистых сланцах нижнего ордовика многочисленны маломощные рудные прослойки (рис.7). Количество рудных слоек в рудоносных пачках от 4 до 20, иногда до 80. Мощность отдельных слоек меняется от 5 см до 2,1 м. Суммарная мощность их достигает 10 м. Наиболее насыщены рудой участки частых фациальных взаимопереходов красных сланцев к фиолетово-серым. Мощность рудоносного горизонта 250-280 м. Месторождение состоит из 6 обособленных участков, вытянутых в северо-западном направлении на 8 км. На каждом участке рудный горизонт прослежен от 100-600 до 1500 м. Рудные тела состоят из чередующихся слоек браунитовых руд и глинистых пород, имеют пласто- и линзообразную форму, смяты в узкие складки. В зонах выклинивания рудных пластов нередко залегают конкреционные (валунчатые) руды. Длина

участков их развития от 400 до 1000 м, ширина 50-250 м, общая площадь распространения около 0,5 кв. км. До глубины 100-120 м скважинами вскрываются смешанные (первичные и окисленные) руды, состоящие из псиломелана, пиролюзита, вернадита и браунита. Ниже до глубины 210-230 м отдельными скважинами вскрыты первичные браунитовые руды, мощность которых с глубиной уменьшается до полного выклинивания. Из нерудных минералов присутствуют кварц, кальцит, халцедон, хлорит, серицит. Изредка фиксируется примесь пирита и халькопирита. Своеобразным типом руд являются в различной степени омарганцованные сланцы. Степень орудуения самая различная - от редкой вкрапленности до полного замещения породы рудными минералами. Содержание никеля в первичных рудах от 7,8 до 53,65% (в среднем 24,7%), железа 6,21 %, фосфора 0,05%. В рудах зоны окисления, %: Mn - 30, Fe - 4,05, SiO<sub>2</sub> - 34,75, глинозема - 4,45, извести - 2,05, магнезии - 1,13, серы - 0,006, фосфора - 0,062. Подсчитанные запасы руд 2319 тыс. т со средним содержанием никеля 14,4% и 927 тыс. т со средним содержанием никеля 8,2%.

**Рудопроявление Жюнжен.** На рудопроявлении прослеживаются три рудных тела линзообразной формы, согласные с вмещающими породами, состоят из пачек рудных прослоев северо-восточного простирания с крутым падением на юго-восток. Длина рудных тел 200-350 м, мощность до 30-40 м.

**Рудопроявление Батнаколь.** Выходы коренных никель-кобальтовых руд браунитового состава встречены на двух участках, расположенных в 500 м друг от друга. Первый участок имеет длину 300 м, мощность отдельных прослоев от 0,05 до 1,1 м; мощность всей рудоносной пачки от 5 до 13 м. Второй участок прослежен на 250-260 м при средней мощности отдельных пропластков 0,3-0,4 м.

**Рудопроявление Красивое.** Прослеживается одно рудное тело линзообразной формы. Длина рудного тела 250-300 м, мощность 14-16 м.

Кроме рудопроявлений никеля в районе известны месторождения бурого угля.

**Савинковское бурогольное месторождение.** Расположено на границе Есильского и Жаркаинского районов Актыобинской области РК, на левобережье Ишима, в 15 км западнее пос. Савинковка, на водоразделе ручьев Каракол и Коккол.

**Шолак-Ащинское месторождение бурого угля.** Находится в Жаркаинском районе Актыобинской области, в верховьях р. Каракол, южнее Савинковского месторождения, в наиболее суженной части Кызылтальско-Савинковской депрессии. Длина месторождения – 15 км при ширине 12 км и глубине (по геофизическим данным) – 300-600 м.

### ***3.5.1 Геологическое строение рудного поля и месторождения***

**Стратиграфия.** В геологическом строении месторождения Южно-Шуулкудукское 1 принимают участие палеозойские и мезокайнозойские отложения.

Породы палеозоя представлены отложениями ордовикского возраста, кремнисто-сланцевой толщей тасобинской свиты

Среди пород этой толщи по литологическим разностям на месторождении Южно-Шуулкудукское 1 выделяются следующие разновидности:

1. Серые, жёлтые и зеленовато-серые кремнисто-глинистые и кремнистые сланцы.
2. Кварцево-сланцевые песчаники.
3. Красные глинисто-кремнистые сланцы с прослоями и пачками браунитовых руд.

Серые, жёлтые и зеленовато-серые кремнисто-глинистые и кремнистые сланцы. Породы серии серых и зеленовато-серых сланцев образуют общий фон рудного поля месторождения Южно-Шуулкудукское 1. Они слагают лежащий и висячий бок продуктивных слоёв и залегают среди продуктивных пород, переслаиваясь с последними.

Макроскопически серые сланцы на всех участках их развития – это серые, голубовато-серые и зеленовато-серые плотные сланцеватые породы. При выветривании сланцы распадаются на остроугольную мелкую щебёнку.

По данным микроскопического описания, сланцы состоят из тонкозернистых агрегатов кварцево-глинистой массы. В отдельных случаях наблюдаются более крупные зёрна, состоящие главным образом из кварца, размером от 0,4 мм.

Серые сланцы, залегающие среди продуктивных слоёв, по условиям залегания не имеют никакого структурного контроля и встречаются как в ядре мелких синклиналей и антиклиналей, так и на крыльях.

Серые сланцы одновозрастны с породами продуктивных слоёв и отличаются от последних только по цвету. Контакт между сланцами разных цветом резкий, ровный, в виде языкообразных взаимопереходов. Иногда выклинивание серых сланцев среди пород продуктивных слоёв происходит постепенно, путём изменения цвета сланцев через жёлтые, желтовато-красные цвета.

Кварцево-слюдистые песчаники. Пачки песчаных пород на месторождении Южно-Шуулкудукское 1 имеют очень ограниченное распространение.

Песчаники залегают согласно с вмещающими породами, на лежащем и висячем боках сланцев, на поверхности выветрелые до каолина с сохранением первичной структуры. Иногда линзы песчаников встречаются среди сланцев, мощность линз в среднем 10-15 м и прослеживаются они на 250-300 м. Они характеризуются большой однородностью и представлены среднезернистыми кварцево-слюдистым материалом.

Под микроскопом песчаники состоят из довольно хорошо окатанных зёрен кварца, микроклина и значительного количества мусковита, реже хлорита, которые сцементированы серицито-кварцево-хлоритовой массой.

Красные глинисто-кремнистые сланцы с прослоями браунитовых руд (Продуктивные слои). Красные глинисто-кремнистые сланцы продуктивных слоёв на Тасобинском рудном поле залегают в средней части кремнисто-сланцевой толщи свиты. Продуктивные слои в общем протягиваясь с юго-запада на северо-восток по азимуту 60-65° с падением под углом 65-85°. Они прослежены выработками по простиранию на 4000 м.

Горизонтальная мощность продуктивных слоёв на месторождении Южно-Шуулкудукское 1 колеблется от 550 до 780 мм. В северо-восточном окончании месторождения продуктивные слои оконтурены по мощности только на 250 м, а далее на северо-востоке они скрываются под наносами и не прослежены. В юго-западном окончании, продуктивные слои, разобшённые 100-метровой полосой серых кремнистых сланцев и также скрываются под наносами. Наиболее выдержаны по мощности продуктивные слои в средней части месторождения. Здесь они образуют антиклинальную складку с амплитудой порядка 600 м и синклинальную складку с разносом крыльев 250-300 м. Обе складки являются опрокинутыми на юго-восток. В целом, в общей складчатой структуре района, без учёта этих мелких складок, осложняющих общую структуру пород района, продуктивные слои залегают в центральной части кремнисто-сланцевой толщи и, по-видимому, являются наиболее древними отложениями. Рудоносность пород продуктивной толщи на всех её участках развития неравномерная. Наиболее интенсивное марганцевое оруденение несут те участки продуктивных слоёв, которые прилегают к местам вклинивания в них серых сланцев, т.е. участков, где происходит фаціальное замещение красных сланцев серыми. Серые сланцы на этих участках разобщают продуктивные слои на отдельные полосы, шириной не более 150-200 м.

Продуктивные слои по составу и структуре красных сланцев и рудных прослоев имеют языкообразные формы фаціальных взаимопереходов с серыми сланцами. От серых сланцев они отличаются цветом, обусловленным наличием гидроокислов железа и никеля и присутствием незначительных количеств хлорита. Кроме перечисленных минералов в красных сланцах встречаются: эпидот, серицит и биотит. Все эти минералы погружены в тонкопиритовую массу.

Характерным является отсутствие в породах рудопродуктивной толщи подстилающих их серых сланцев явлений пиритизации. Это, по-видимому, объясняется отсутствием жильных пород на месторождении Южно-Шуулкудукское 1.

Современные отложения представлены элювием и делювием. Делювиальные отложения приурочены к склонам сопок и сложены преимущественно плотными суглинками тёмно-серого цвета с обильным щебнистым материалом подстилающих пород.

Эллювиальные отложения состоят из суглинков, почвы и растительных остатков, цементированных глинами различных цветов. Эти отложения залегают в виде пласта, мощностью до 5 м.

**Тектоника.** В структурном отношении руды месторождения приурочены к ядрам антиклинальных складок, в ядерной части складки обнажаются рудоносные красноцветные сланцы, на флангах картируются песчаники. Отложения Тасобинской свиты интенсивно рассланцованы и перемяты. Более хрупкие браунит-псиломелан-никель-кобальтовые руды местами разбуринированы, растащены, в целом же, сохранили слоистую текстуру. На месторождении имеются многочисленные послойные дезунктивные нарушения. Также отмечаются мелкие изоклинальные складки. На северо-восточной части месторождения отмечается субширотный разлом, сместивший рудные тела на 50-100 м в субширотном направлении.

### **Структурно-текстурные особенности и минералогия руд**

Исторически, руды месторождения были разделены на следующие разновидности:

1. Валунчатые руды, по минералогическому составу браунит-псиломелановые с жуаншенитом.
2. Коренные окисленные руды по составу также браунит-псиломелановые с жуаншенитом.
3. Коренные первичные руды по составу в основном браунитовые.

Однако, по данным микроскопических исследований руд (2018г.) в так называемых коренных рудах тоже встречаются псиломелан и жуаншенит. Учитывая это обстоятельство скорее по минеральному составу, руды месторождения не выделяются в отдельные группы и представляются браунит-псиломелановым типом содержащий из редко жуаншенит. Можно предположить, что с глубиной количество псиломелана и жуаншенита будет уменьшаться.

По структурно-текстурным особенностям среди руд никель-кобальтовых месторождений Южно-Шуулкудукское 1, по данным предшественников могут быть выделены следующие типы:

1. Руды массивной текстуры, плитчатые, тяжёлые, серовато-черного цвета, с раковистым изломом.
2. Руды мелкоолитовой структуры массивные, твёрдые, чёрные.
3. Желваковые руды концентрически-скорлуповатой текстуры. Эти руды обычно слегка сажистые, тёмного цвета.
4. Руды тонкополосчатой текстуры, представленные частым переслаиванием тонких (2-5 мм) прослоев браунита с омарганцованными красными глинисто-кремнистыми сланцами.
5. Руды натечной и гроздевидной текстуры.
6. Руды брекчиевой текстуры.
7. В различной степени омарганцованные сланцы и песчаники петельчатой и вкрапленной текстуры, темно-бурого цвета.

Все эти разновидности руд, выведенные на поверхность в зоне гипергенеза, претерпели некоторые изменения с более интенсивным развитием окислительных минералов. При этом изменился не только химический и минералогический состав руд, но также и их текстурные особенности. В глубоких горизонтах (свыше 80 м), не подвергавшихся окислению, встречаются хорошо сохранившиеся реликтовые слоистые текстуры, указывающие на их первоначально осадочное происхождение.

В сланцах наблюдается тонкослоистая микротекстура, обусловленная неравномерным скоплением гидроокислов железа, отложившегося в виде геля. В рудных образцах это явление не встречается, но микротекстуру можно заметить, когда в составе руд участвуют тончайшие прослойки кремнистых пород.

Массивные плитчатые руды со слоистой текстурой имеют мощность до десятков сантиметров. Длина их варьирует в широких пределах, но по мощности они более выдержаны. Текстура таких руд в некоторых образцах может быть более дробно охарактеризована как миндалевидная, линзовидная, с затупленными концами. Ориентировка линзочек совпадает с напластованием рудной зоны.

В рудах встречаются также коломорфные, натечные текстуры, обладающие характерной поверхностью и концентрически-зональным строением. Форма этих образований большей частью круглая, а в отдельных местах они вытянуты вдоль слоистости пород и руд, приобретая эллипсоидальную форму.

Тонкополосчатые руды на месторождении Жюнжен являются типичными морскими осадками, образовавшимися в очень изменчивых фациальных и геохимических условиях осадконакопления. Частая смена прослоек руд и сланцев, по-видимому, связана с годовыми или стадийными колебаниями режима среды.

В оолитовых рудах текстура слоистая. Слоистость обусловлена чередованием прослоек тонкозернистых агрегатов браунита с прослойками, сложенными редкими оолитами браунита размером до 2 мм, среди мелкокристаллических рудных минералов.

В различной степени омарганцованные сланцы и песчаники имеют обычно вкрапленную или петельчатую текстуру. Описанные текстурные особенности указывают, что подобные образования произошли путём осаждения гидроокислов никеля в виде гелей в морской среде.

### **Морфология рудных тел**

Браунитовые рудные прослои среди красных сланцев образуют пачки сближенных пластов. Отдельные рудные тела имеют линзовидную форму, образуя частые пережимы и раздувы. Наиболее рудоносными являются те участки продуктивных слоев, где происходят частые фациальные взаимопереходы с вмещающими породами.

По условиям залегания первичные руды месторождения подразделяются на валунчатые и коренные. Валунчатые руды, по сути, являются развалами коренных руд на верхней части месторождения. Разделение этих руд в разные морфогенетические типы нецелесообразно, поскольку они не картированы по месторождению и можно предположить, что глубина валунчатых руд составляет 5-10 м. Далее на глубину распространяются коренные руды. Если посмотреть характер распространения никеля в коренных рудах, то можно увидеть, что и на глубине встречаются раздувы мощности рудных тел, скорее всего за счет сильного смятия вмещающих пород и рудных прослоев. В целом, по мнению автора, так называемые валунчатые руды это относительно выветрелые и разваленные коренные руды. Исследования технологических проб показали, что минеральный состав данных руд ничем не отличается (см. гл. 2.3)

При подсчёте запасов нумерация рудных тел производилась с северо-востока на юго-запад. Всего на месторождении выделены 70 рудных тел, сосредоточенных на пяти участках (Гр. прил. №4). На 1-м участке сосредоточены 19 рудных тел (№№1-19) с общими запасами руды – 2437,2 тыс.т, никеля – 443,1 тыс.т со средним содержанием Mn – 15,12%. На 2-м участке также находится 19 рудных тел (№№20-38) с общими запасами руды – 3045,0 тыс.т, никеля – 487,7 тыс.т со средним содержанием Mn – 16,78%. На 3-м участке - 24 рудных тел (№№39-62) с общими запасами руды – 705,9 тыс.т, никеля – 110,3 тыс.т со средним содержанием Mn – 15,87%. 4-й и 5-й участки слитны и разделены условно по историческому наследию. На этих участках сосредоточены 8 рудных тел (№№63-70) с общими запасами руды – 1867,5 тыс.т, никеля – 357,8 тыс.т со средним содержанием Mn – 19,84%.

Падение рудных тел северо-западное под углом 70-80°, протяженности - варьируют от 50м до 400-500м, в среднем составляя 200-300м. Мощность кондиционных рудных тел месторождения колеблется от 0,6 м до 62,0м - на канавах в среднем составляет 6,6 м. В скважинах мощность рудных тел составляет от 0,2м до 49м в среднем 4,1м. Некоторым отдельным признаком их является большая невыдержанность по простиранию и падению. Они реже образуют сближенные пачки и обычно разобщены между собой более мощными прослоями пустых пород.

В целом завершая рассмотрение геологического строения района и месторождения Шелкты на основе исторических данных (Хасанов, 1957г. и др.) и собственных наблюдений следует сделать следующие выводы:

Марганцевое оруденение в районе восточного обрамления Тургайского прогиба связано с древними, нижнепалеозойскими отложениями. В этих породах марганцевая минерализация встречается в двух генетических типах:

а) Инфильтрационные месторождения, связанные с зонами тектонических нарушений. Обычно никель-кобальтовые минералы цементируют брекчированные кремнистые породы (кварцевые жилы), а также образуют самостоятельные стяжения натечной текстуры. Эти образования практического значения не имеют, хотя используются широким распространением в исследованном районе.

б) Месторождения первично-осадочных, метаморфизованных никель-кобальтовых руд браунитового состава.

В исследованном районе установлено 5 таких месторождений: Южно-Шуулкудукское 1, Щербаков, Караоба, Бурановка, Кызылкайн.

Месторождения характеризуются следующими особенностями:

1. Все месторождения приурочены к одному определённом стратиграфическому горизонту, а именно красным сланцам, кремнисто-сланцевой толщии свиты CmV.

2. Отложения этого комплекса пород, а также никель-кобальтовые руды, залегающие среди них, характеризуются резко выраженной фациальной изменчивостью. Продуктивные слои образуют частые взаимопереходы с другими разностями сланцев этой толщи.

3. Браунитовые рудные прослои среди красных сланцев образуют пачки сближенных пластов. Отдельные рудные тела имеют линзообразную форму, образуют частые пережимы и раздувы.

4. Наиболее рудоносными являются те участки продуктивных слоёв, где происходят частые фациальные взаимопереходы с вмещающими породами.

5. В структурном отношении все известные месторождения осадочно-метаморфизованных руд, приурочены к ядрам антиклинальных складок 2-го порядка.

### **3.5.2 Интрузивные образования**

Интрузивные образования на площади района развиты ограниченно и представлены поздне-ордовикским крыккудукским гранодиорит-гранитным комплексом, а также среднедевонским дальненским комплексом. Лейкократовые гранит-порфиры ( $I_{\gamma}D_2d$ ), входящие в его состав, слагают небольшой шток вдоль северо-западного крыла Ишимской мульды. Вмещающие флишеидные отложения среднего-верхнего ордовика в экзоконтакте слабо ороговикованы. Лейкогранит-порфиры перекрыты с размывом турнейскими отложениями Ишимской мульды. Галька лейкогранит-порфиров содержится в базальных конгломератах турнейских отложений (Минервин, 1960 г.).

Определения абсолютного возраста пород дальненского комплекса, выполненные Л.В. Комлевым, колеблются от 360 до 390 млн.лет.

### **3.6 Почвы**

Основным типом почв в Актыобинской области является темно-каштановые и в малой степени распространены черноземы южные и обыкновенные.

Предварительно почвы Актыобинской области можно разбить на четыре зоны:

Зона – лесостепная, сопочноравнинная, степная, умеренно засушливая с черноземами южными. Районы: Буландынский, Зерендинский, Сандыктауский и Щучинский.

Зона – сопочноравнинная, степная, умеренно засушливая с темно-каштановыми почвами. Районы: Аккольский, Атбассарский, Шортандинский, Биржан сал.

Зона – степная, умеренно засушливая, с темно-каштановыми почвами. Районы: Астраханский, Аршалынский, Егиндыкольский, Ерементауский, Есильский, Целиноградский. Почвы темно-каштановые тяжелосуглинистые и суглинистые содержат в верхнем слое от 1,5 до 5 % гумуса, легкосуглинистые и супесчаные разности - 2,5 - 3 %. Реакция почв нейтральная в верхнем горизонте и слабощелочная и щелочная ниже по профилю.

Растительность. Участок находится в зоне степей, встречаются разновидности ковыля и полыней. На различных каштановых почвах, занимающие более выровненные элементы рельефа, имеет развитие разнотравно-типчачково-ковыльная степь, из широколиственных злаковых встречаются вейник, костер; из бобовых люцерна желтая; из разнотравья – тысячелистник благородный, вероника, мордовник и мн.др. На залежных полях и старопахотных угодьях имеет распространение дикорастущие сорняки, корневищные и корнеотпрысковые – пырей, острец, осот, полынь и донник желтый.

Настоящим планом ликвидации предусмотрены исследования почв. Будут отобраны пробы почв, для составления карты почв. Что благоприятно скажется на устойчивости и направлении биологического этапа рекультивационных работ.

### **3.7 Атмосферный воздух**

Качество атмосферного воздуха как на территории месторождения, так и на ожидаемой границе санитарно-защитной зоны объекта - на расстоянии 1000 м от участка добычи было получено расчетным путем, при разработке проекта ОВОС «Раздел «охрана окружающей среды» к Плану горных работ на добычу никель-кобальтовых руд месторождения Южно-Шуулкудукское 1 в Актыобинской области открытым способом.

Настоящим планом ликвидации предусмотрены исследования по инструментальному замеру загрязнения приземного слоя атмосферы на границе СЗЗ месторождения. (п 8.1).

Планируемыми работами по исследованию атмосферного воздуха будет сделан сравнительный анализ уровня загрязнения атмосферы по средним концентрациям и произведен расчет суммарных уровней загрязнения атмосферы (da).

### **3.8 Сведения о фоновых концентрациях параметров качества окружающей среды при планировании ликвидации.**

Учитывая что отработка месторождения не проводилась. И данный План ликвидации является первичным, то исследований по определению о фоновых концентрациях параметров качества окружающей среды не проводились.

Настоящим планом предусматривается ряд мероприятий для выявления воздействия намечаемой деятельности на компоненты окружающей среды. (План исследований п.п 8.1).

Исходные данные о концентрациях параметров качества окружающей среды приняты расчетные из проекта ОВОС «Раздел «охрана окружающей среды» к Плану горных работ на добычу никель-кобальтовых руд месторождения Южно-Шуулкудукское 1 в

Актыбинской области открытым способом. Являются теоретическими и нуждаются в дополнении в последующих редакциях Плана ликвидации.

Большая часть территории представлена пашнями и пастбищами, расположенными на удаленном расстоянии от промышленных объектов и антропогенное воздействие на обследуемый участок исключается.

## *Раздел 4. Описание недропользования.*

### *4.1 Описание исторической информации о месторождении.*

Никель-кобальтовые оруденение в сопках Южно-Шуулкудукское 1 было впервые отмечено геологом Чолпанкуловым Г.Ч. В 1943г. им были зафиксированы и прослежены по простиранию на 900 м, при глубине до 60 м развалы валунов никель-кобальтовых руд в юго-западном окончании Тасобинского месторождения. Рудопроявление в сопках Южно-Шуулкудукское 1 по аналогии с Ара-Сакканским месторождением были классифицировано Чолпанкуловым Т.Ч., как остатки разрушенного месторождения, образовавшегося гидротермально-метасоматическим путём в зоне крупного тектонического нарушения.

В 1949-1951 гг. коллективом преподавателей и студентов МГУ и МГРИ на площади участка работ проводилась геологическая съемка масштаба 1:200 000, лист М-42-І.

Группа никель-кобальтовых проявлений начала изучаться с 1952г. В 1954-1957гг. (Хасанов Ф.Г.) на проявлениях Южно-Шуулкудукское 1 и Щербаков геологоразведочные работы проведены комплексом горных работ и скважин механического бурения. На Шелектинском месторождении была проведена предварительная разведка. При этом было пройдено 8 разведочных шурфов с рассечками (122,9 п.м.) и 49 скважин общим объемом 166,5 п.м. Длина рудной зоны 4 км. Выделяется 15 рудных линз мощностью 0,1-18,0м (в среднем 4,3 м), длиной 200-700м. Скважинами руды прослежены до глубины 139 м. Площадь развалов валунчатых руд 2 км. Ориентировочные запасы никель-кобальтовых руд 1,8-2,0 млн. т, среднее содержание никеля 22,8%.

Месторождение Щербаков было охвачено только поисковыми работами. Было пройдено 6 скважин общим метражом 375,38 п.м. и один шурф глубиной 13,3 п.м. Длина рудных тел 200-350м, мощность до 30-40м. Запасы никель-кобальтовых руд до глубины 19м – 600 тыс. т при содержании никеля 26%. Запасы валунчатых руд – 45 тыс.т. при содержании никеля 7-37%.

Рудопроявления Батпакколь и Красивое изучены мелкими горными выработками.

Геофизические работы на указанных месторождениях в 50-е годы прошлого столетия были выполнены в очень ограниченных объемах, поскольку методика поисков и разведки никель-кобальтовых месторождений геофизическими методами в те годы находилась в стадии разработки.

В конце 1960-х годов по заданию Западно-Казахстанского геологического управления Актютинской геологоразведочной экспедицией были организованны поисково-съёмочные работы на площади района никель-кобальтовых проявлений масштаба 1:50 000.

Одновременно с разведочными и поисково-съёмочными работами на описываемой территории С.Г. Каримовым проводятся работы по изучению минералогии никель-кобальтовых месторождений и рудопроявлений.

Подсчёт запасов по предлагаемым кондициям произведён как в Micromine в пределах каркаса 0,8% путём блочного моделирования, так и согласно инструкции ГКЗ РК осуществлён ручной подсчёт запасов, как основной.

Согласно «Инструкции ГКЗ по применению классификации запасов к марганцевым месторождениям», по своей форме, строению и характеру распределения полезного компонента, месторождение относится к третьей группе сложности. Руды месторождения представлены одним типом имеющие два разновидности: валунчатые (развалины коренных руд при поверхности) и коренные, встречаемые в основном в скважинах и глубоких канавах. Однако, руды относятся к единому технологическому типу.

Руды месторождения пластообразные местами разбуриваются, изучены по сети 100×50м и 100×100м.

Обоснование разведочной сети для никель-кобальтовых руд также изучено по международной системе JORC.

Практически все геологические запасы месторождения относятся к разряду измеренных и исчисленных, что соответствует категории запасов  $C_1+C_2$ . Лишь небольшая часть запасов отнесена к прогнозным. Однако разведочная сеть по месторождению позволяет отнести их к категории  $C_2$ . Таким образом, разведочная сеть позволяет достаточно полно изучить никель-кобальтовые руды как по полигональной системе, так и по международной системе JORC.

Подсчет запасов выполнен по единой методике, методом разрезов: были подсчитаны средневзвешенные содержания никеля по выработкам, по выбранному бортовому содержанию (8,0%); подсчитаны средневзвешенные содержания никеля по разрезам и полученные значения взвешены на площадь разреза. Это позволило избежать влияния высоких содержаний никеля на среднее содержание этого компонента, в целом, по месторождению. Было составлено 37 разрезов и выделено 70 рудных тел. Для подсчета запасов рудные тела разбиты на блоки. Всего выделено 207 блоков при подсчете запасов и 192 блоков из них вошли в оптимизированный карьер. Выклинивание рудных тел производилось на половину расстояния между разрезами, при этом мощность рудного тела сокращалась на 20%. Объемы блоков подсчитаны в соответствии с геометрическими фигурами. Выделенные фигуры – призма, усеченная призма. Такой подсчет объема руды свел к минимуму возможные ошибки. Объемные веса блоков определены в зависимости от содержаний никеля по подсчитанному алгоритму.

В таблице 4.1 приведены географические координаты площади геологического отвода.

Таблица 4.1

## Координаты геологического отвода

Угловые точки	Географические координаты					
	Северная широта			Восточная долгота		
	градус	минута	секунда	градус	минута	секунда
1	50	20	52,67	58	24	0,90
2	50	20	46,64	58	23	58,71
3	50	20	48,59	58	23	49,05
4	50	20	58,71	58	23	49,25
5	50	21	0,85	58	23	55,33
6	50	21	1,64	58	24	5,42
7	50	20	54,62	58	24,	5,22
Площадь 0.11 км <sup>2</sup> .						

ТОО «Sunrise Mining» выполняет планирует получить лицензию на добычу никель-кобальтовых руд на месторождении Южно-Шуулкудукское 1 в Актюбинской области (Письмо-уведомление МИИР РК №04-3-18/49502 от 08.12.2021 г – см. текстовое приложение 5).

На Государственном балансе РК числятся запасы никель-кобальтовых руд месторождения Южно-Шуулкудукское 1 в Актюбинской области (Протокол № 51-К от 21 июля 1966 года заседания ГКЗ) в следующих количествах:

Таблица 4.2

## Запасы никель-кобальтовых руд месторождения Южно-Шуулкудукское 1 числящиеся на государственном балансе

	Единицы	Запасы руды и металлов	
		балансовые запасы по категориям	

Наименование полезного ископаемого	измерений	B+ C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	забалансовые запасы
руда	тыс. т	6275,0	-	215,0
никель	тыс. т	28,923	-	1,6
кобальт	тонн	1,311	-	0,07
среднее содержание, Ni	%	1,17	-	0,72
среднее содержание, Co	%	0,058	-	0,033

## 4.2 Горные работы

### 4.2.1 Границы месторождения Южно-Шуулкудукское 1

Для определения границ разработки карьера месторождения Южно-Шуулкудукское 1 использованы материалы графической документации отчета: «Технико-экономическое обоснование промышленных кондиций и подсчет запасов никель-кобальтовых руд на месторождении Южно-Шуулкудукское 1 в Актюбинской области РК», Усолкин У.П., Чикуннов Г.П. и др., Восточно-Уральской ГРЭ ПГО «Запказгеология 1977-1980».

Построение границ месторождения Южно-Шуулкудукское 1 в плане производилось от контура утвержденных запасов с учетом потенциального разноса бортов карьера на конец отработки и размещения инфраструктуры.

Значения координат угловых точек определены графически по топографическим планам масштаба 1:2000 и 1:5000.

Координаты угловых точек месторождения Южно-Шуулкудукское 1 приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Географические координаты месторождения Южно-Шуулкудукское 1

Номера точек	Географические координаты		Площадь, км <sup>2</sup>
	Северная широта	Восточная долгота	
1	50° 20' 52,67"	58° 24' 0,90"	0.11
2	50° 20' 46,64"	58° 23' 58,71"	
3	50° 20' 48,59"	58° 23' 49,05"	
4	50° 20' 58,71"	58° 23' 49,25"	
5	50° 21' 0,85"	58° 23' 55,33"	
6	50° 21' 1,64"	58° 24' 5,42"	
7	50° 20' 54,62"	58° 24' 5,22"	

На месторождении Южно-Шуулкудукское 1 рудные тела сгруппированы в Западной, Центральной и Восточной частях. Наиболее изученной является Западная часть месторождения с запасами до категории C<sub>1</sub>. **Настоящим планом горных работ предусмотрена технология разработки запасов никелькобальтовых руд карьером месторождения Южно-Шуулкудукское 1**, приняты параметры системы разработки и необходимое горно-транспортное оборудование, определены объемы вскрышных пород и полезной толщи по горизонтам и рудным телам, выполнен расчет потерь и разубоживания, предусмотрены мероприятия в области охраны окружающей среды, промышленной безопасности, охраны труда и санитарии, рассчитаны технико-экономические показатели.

Координаты угловых точек участка проведения работ по добыче на карьере месторождения Южно-Шуулкудукское 1 приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Географические координаты участка по проведению добычных работ на карьере месторождения Южно-Шуулкудукское 1

Номера точек	Географические координаты		Площадь, км <sup>2</sup>
	Северная широта	Восточная долгота	
1	50° 20' 52,67"	58° 24' 0,90"	0.11
2	50° 20' 46,64"	58° 23' 58,71"	
3	50° 20' 48,59"	58° 23' 49,05"	
4	50° 20' 58,71"	58° 23' 49,25"	
5	50° 21' 0,85"	58° 23' 55,33"	
6	50° 21' 1,64"	58° 24' 5,42"	
7	50° 20' 54,62"	58° 24' 5,22"	

В контур участка включены проектный карьер, проектные отвалы вскрышных пород и почвенно-растительного слоя. Все горные работы будут проводится только в границах указанных координат.

#### 4.2.2 Карьер

С учетом условий локализации и пространственного размещения рудных тел, вскрытие и отработку оптимально производить открытым способом, как экономически более выгодным в сравнении с подземным.

Генеральные углы наклона бортов карьера и углы откосов рабочих уступов приняты в соответствии с рекомендациями ВНТП 35-86 и в зависимости от инженерно-геологических условий разработки месторождения, рекомендуемого горно-транспортного и по аналогии с эксплуатируемыми подобными месторождениями.

Основные параметры карьера приведены в таблице 4.5

Таблица 4.5

Основные параметры карьера месторождения Южно-Шуулкудукское 1

Наименование показателей	Единица измерения	Карьер
1	2	3
Размеры карьера в плане по верху:	м×м	1600×520
Площадь карьера	м <sup>2</sup>	547466
Максимальная глубина	м	112,5
Углы наклона бортов	град	20-35
Объем горной массы	тыс. м <sup>3</sup>	17 745,533
Потери руды	%	5,0
Разубоживание руды	%	8,0
Геологические запасы руды	тыс. м <sup>3</sup>	1 769,193
	тыс. т	5 068,865
Эксплуатационные запасы руды	тыс. т	5221,0
Вскрыша	тыс. м <sup>3</sup>	15 976,340

Коэффициент эксплуатационный	вскрыши	$\text{м}^3 / \text{т}$	3,06
---------------------------------	---------	-------------------------	------

В соответствии с горнотехническими условиями принятая в проекте производительность карьера составляет 25 тыс. т руды в год в период максимального развития горных работ.

Годовая производительность карьера уточнена, исходя из минимального срока существования (с учетом времени на развитие и затухание добычи, но без периода строительства).

Исходя из запасов руды, находящейся в контуре карьера, и принятой производительности карьера в соответствии рекомендациям п.6.5 ВНТП принимаем срок существования карьера 7 лет с учетом времени на развитие и затухание.

Таким образом, принятый режим оптимизации горных работ и расчетная производительность карьера в 25 тыс. т руды в год не превышают горнотехнические возможности.

Срок обеспеченности утвержденными запасами, с учетом принятой производительности составит – 7 лет., в процессе добычных работ будет производится доразведка и повышение категории запасов с целью наращивания производственных мощностей и сроков разработки.

Календарный план горных работ приведен в таблице 4.6.



5	Металл (Ni) в балансовых запасах, тыс.т	3,7	0,246	0,246	0,246	0,246	0,246	0,246	0,246
6	Потери, %	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
7	Потери, тыс.т	253,2	38,8	38,8	38,8	38,8	38,8	38,8	20,4
8	Разубоживание, %	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
9	Разубоживание, тыс.т	405,3	62,1	62,1	62,1	62,1	62,1	62,1	32,7
10	Эксплуатационные запасы, тыс.т	5220,966	800,0	800,0	800,0	800,0	800,0	800,0	421,0
11	Содержание никеля в эксплуатационной руде, %	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
12	Металл (Ni) в эксплуатационных запасах, тыс.т	474,5	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
13	Эксплуатационная вскрыша, тыс.м <sup>3</sup>	15976,34	3014,6	3241,0	2909,4	2224,6	2219,1	1858,9	508,74
14	Коэффициент вскрыши, м <sup>3</sup> / т.	3,15	3,88	4,17	3,75	2,86	2,86	2,39	1,24
15	Эксплуатационный коэффициент вскрыши, м <sup>3</sup> / т.	3,06	3,77	4,05	3,64	2,78	2,77	2,32	1,21

### **4.2.3 Технология производства горных работ.**

Технологическая схема производства горных работ определяется производительностью карьера, его размерами и характеристиками принятого горнотранспортного оборудования. В условиях проектируемой разработки месторождения оптимальная технологическая схема является цикличной с применением на погрузочных работах экскаваторов и на транспортировании горной массы - автосамосвалов.

Добычу руды и удаление вскрышных пород предусматривается производить экскавацией после применения буровзрывных работ. Буровзрывные работы предусмотрены в глубоких горизонтах месторождения. Предполагается что выемка всей рудной массы и половины вскрышных пород будут сопровождаться буровзрывными работами.

#### **Горные работы**

Система отработки принимается транспортная с вывозкой вскрышных пород во внешние отвалы.

#### **Буровзрывные работы**

В условиях отрабатываемого месторождения добычу руды и выемку части вмещающих пород предусматривается производить с предварительным рыхлением с применением буровзрывных работ.

#### **Погрузочные работы**

Основными критериями для выбора оборудования являются:

- характер работ,
- горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения,
- доступность оборудования,
- ремонтпригодность оборудования,
- энергообеспеченность предприятия,
- наличие в регионе транспортного и грузоподъемного оборудования для перевозки и монтажа,
- минимум затрат на приобретение и эксплуатацию оборудования и ряд других.

#### **Вспомогательные работы**

Вспомогательные работы в карьере выполняются с помощью машин и механизмов, серийно выпускаемых промышленностью.

Для выполнения работ по зачистке кровли рудного тела, рабочих площадок, устройства внутрикарьерных подъездных дорог к карьерному оборудованию принимается бульдозер, занятый на эксплуатационных работах. Он имеет большой запас производительности, что позволяет использовать его на указанных работах без ущерба основной деятельности.

Для поддержания в надлежащем состоянии автомобильных внутривыездных дорог помимо бульдозера будут использованы автогрейдер, поливомоечные машины и др.

Заправка различными горюче-смазочными материалами бульдозеров, автосамосвалов и другого нуждающегося в этом оборудовании будет осуществляться на рабочих местах с помощью механизированных заправочных агрегатов - топливозаправщиков.

Для проведения работ по устранению различных неисправностей машин и механизмов на их рабочих местах будет принята стационарная мастерская на территории промплощадки и передвижная мастерская.

Доставка людей, различных хозяйственных грузов и оборудования, предназначенных для нормальной производственной и хозяйственной деятельности карьера и решения прочих вопросов будет осуществляться с помощью различных машин и механизмов (вахтовок).

### Штат трудящихся

Общая потребность в рабочей силе на проектируемом предприятии определяется штатным расписанием, которое рассчитано на проведение непрерывных операций в условиях отдаленного места расположения объекта отработки. Предусматривается непрерывная работа карьера в 2 смены, 11 часов в смену, по 7 суток в неделю, количество рабочих дней в году 365. Планируется, что работающие на предприятии будут работать вахтовым методом: 14 суток на работе в карьере и 14 суток находиться в отгуле по 72 человек в одну вахту, которые будут доставляться вахтовками из ближайших населённых пунктов. При этом, недельная норма работы трудящегося не должна превышать 41 час, а продолжительность ежедневного отдыха между сменами составлять не менее 12 часов.

Общая численность трудящихся карьера приведена в Табл. 4.7.

Таблица 4.7

#### Списочный штат трудящихся карьера на вахту

№№	Наименование оборудования	1	2	Всего
п/п		смена	смена	в сутки
1	2	3	4	5
1	Машинист экскаватора Cat 374D	3	3	6
2	Водитель HOWO	9	9	18
3	Машинист бульдозера Shantui SD16	4	4	8
4	Машинист погрузчика ZL-50	2	2	4
5	Рабочие насосной установки	2	2	4
6	Водитель поливочной машины	1		1
7	Водитель автомастерской (он же слесарь)	1		1
8	Дорожный рабочий по оборке откосов	1		1
9	Слесарь по ремонту горного оборудования	1		1
10	Пробоотборщик (он же марк.рабочий)	1		1
11	Водитель автомобиля медицинской службы	1		1
<b>Руководители и специалисты</b>				
1	Начальник карьера	1		1
2	Механик горного оборудования	1		1
3	Горный мастер	1	1	2
4	Участковый геолог	1		1
5	Участковый маркшейдер	1		1
	<b>Итого по карьере</b>	<b>31</b>	<b>21</b>	<b>52</b>
	в том числе			
	- вскрышные и добычные работы	18	18	36
	- вспомогательные работы	8	2	10
	- руководители и специалисты	5	1	6

#### 4.2.4 Здания и сооружения (Вахтовый поселок и пром площадка).

Отработка месторождения предусмотрена открытым способом – карьером № 5 площадью 0,55 км<sup>2</sup>.

Для проведения отработки месторождения планируется строительство промплощадки, вахтового поселка.

Промплощадка расположена на свободной от застройки территории и находятся северо-западнее на расстоянии 0.5 км и связаны с участками добычи автомобильными дорогами шириной 15 м и обочинами 1,5 м.

На промплощадке размещены следующие здания и сооружения:

- склад дизельного топлива с операторской АЗС;
- маслосклад;
- дизель-электрическая станция и КРУН-6кВ;
- противопожарные резервуары вместимостью 2х50м<sup>3</sup>;
- навес для мелкого ремонта;
- уборная на 1 очко;
- открытая автостоянка;
- сварочный цех;
- механическая мастерская;
- пункт приема и сбора отработанных масел.

Размещение зданий и сооружений на промплощадке обусловлено требованиями технологии, противопожарных норм и существующего рельефа местности. Все здания и сооружения промплощадки соединены между собой автомобильным проездом шириной 7,5 м и обочинами 1,5 м. Промплощадка соединена с проектируемым вахтовым поселком проектируемой автодорогой шириной 7,5 м и обочинами 1,5 м.

Отвод поверхностных вод осуществляется по спланированной поверхности вдоль автоподъездов и по открытым водоотводным кюветам в пониженные места на рельеф. Для пропуска воды под автомобильными проездами предусмотрены железобетонные водопропускные трубы. Отвод загрязненных вод осуществляется в очистные сооружения для сточных вод, с площадки маслосклада и склада дизельного топлива в пункт приема и сбора отработанных масел.

С юго-восточной стороны от проектируемого карьера на расстоянии 0,1-0,15 км размещается отвал пустых и вскрышных пород вместимостью 15976,34 тыс. м<sup>3</sup>, площадь которого составляет 58,8 га. Объем отвала установлен на весь объем вскрышных и пустых пород с учетом коэффициента разрыхления на весь период эксплуатации. Отвал запроектирован в два яруса общей высотой 30 м, каждый ярус высотой 15 м. На отвал предусматривается въезд шириной 15 м. Отвал соединяется с промплощадкой и карьером автомобильной дорогой шириной 15,0 м.

Отработка месторождения предусматривается вахтовым способом. Вахтовый поселок расположен западнее промплощадки на расстоянии 1,0 км от карьера. Поселок запроектирован на свободной от застройки территории за пределами санитарно-защитной зоны. С промплощадкой и другими объектами вахтовый поселок связан автомобильной дорогой.

На площадке вахтового поселка размещены следующие проектируемые объекты:

- резервуары для воды вместимостью 2х50 м<sup>3</sup>;
- баня рабочих;
- баня ИТР;
- столовая;
- диспетчерская - медпункт
- нарядная;
- жилой вагон ИТР (3 шт);
- жилой вагон рабочих (8 шт);
- теплая уборная на 8 очек;
- канализационные очистные сооружения.

Вахтовый поселок занимает территорию площадью 1,4 га.

На участках проектирования поверхностных объектов месторождения полезные ископаемые отсутствуют.

## ***Раздел 5. Ликвидация последствий недропользования.***

### ***5.1 Классификация нарушенных земель.***

Для выбора мероприятий по рекультивации необходимо классифицировать нарушенные земли. Что позволит провести более рациональную ликвидацию последствий недропользования. Выбор направления рекультивации, и основные требования к рекультивационным работам выбраны согласно ГОСТ 17.5.1.02-85 Охрана природы (ССОП). Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации.

Нарушенные земли предприятия разделены на 3 объекта.

- Карьер
- Здания и сооружения (Вахтовый поселок и пром площадка).
- Отвальное хозяйство (Отвал пустой породы, Склад ПРС).

Для каждого объекта прописаны мероприятия для ликвидации последствий горных работ.

Таблица 5.1

Классификация нарушенных земель по техногенному рельефу.

Группа нарушенных земель	Характеристика нарушенных земель по форме рельефа	Фактор обуславливающий формирование рельефа	Преобладающий элемент рельефа.	Морфометрическая характеристика рельефа		Возможное использование
				Глубина или высота относительно естественной поверхности	Угол откоса	
Выемки карьерные	Средней глубины	Разработка ПИ пластообразного залегания перевозкой вскрыши во внешние отвалы.	Уступы по бортам, днища, откосы.	80-110	15-25 и выше	Сенокосы, пастбища, лесонасаждения.
Отвалы внешние	Платообразные террасированные, средне-высокие	Отсыпка 2-х ярусных породных отвалов при транспортных системах разработки ПИ	Плато, террасы по откосам, плато.	15-30	До 34	Сенокосы, пастбища, лесонасаждения.

### **5.1.1 Выбор направления рекультивации.**

Выбор направления рекультивации, и основные требования к рекультивационным работам выбраны согласно ГОСТ 17.5.1.02-85 Охрана природы (ССОП). Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации и ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы (ССОП). Земли. Общие требования к рекультивации земель (с Изменением N 1).

Проанализировав характеристику нарушенных земель, природно-климатические условия. А также мнения всех заинтересованных сторон.

Настоящим планом ликвидации предусматривается работы по рекультивации каждого объекта недропользования. Все объекты разделены на 3 группы.

- Карьер
- Здания и сооружения (Вахтовый поселок и пром площадка).
- Отвальное хозяйство (Отвал пустой породы, Склад ПРС).

Исходя из планируемого состояния поверхности нарушенных земель, природных, хозяйственно-социальных и экономических условий, с учетом места расположения объекта, данным планом принято санитарно-гигиеническое направление рекультивации.

Планом ликвидации предусмотрены 2 варианта рекультивации.

Каждый их вариантов предусматривает следующие этапы рекультивации:

- технический этап.
- биологический этап.

Проанализировав оба варианта ликвидации, и учитывая мнения всех заинтересованных сторон настоящим планом рекультивации выбран 1 вариант ликвидации. Так как этот вариант имеет меньшие риски техногенных происшествий. Отвечает критериям и задачам ликвидации.

### **5.2 Использование земель после завершения ликвидации.**

На сегодняшний день месторождение не вскрыто. Характер пространственного распределения запасов в карьерном поле, определенный порядок их отработки, принятая схема механизации горных работ, местоположение на поверхности пунктов приема промышленных руд, а также отвалов пустых пород предопределяют целесообразность обеспечения грузотранспортной связи рабочих горизонтов с указанными объектами на поверхности системой внутренних съездов.

Границы карьера определены по геологическим разрезам, исходя из условия вовлечения в отработку максимального количества балансовых запасов. Параметры основных элементов карьера см. в разделе №4 пункт 4.2 Горные работы. Технология горных работ цикличная, экскаваторной погрузкой горной массы в автомобильный транспорт с открытым водоотливом.

Выбор направления рекультивации, и основные требования к рекультивационным работам выбраны согласно ГОСТ 17.5.1.02-85 Охрана природы (ССОП). Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации и ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы (ССОП). Земли. Общие требования к рекультивации земель (с Изменением N 1). Настоящим планом ликвидации принято следующее использование земель:

Исходя из существующего состояния поверхности земель, подлежащих нарушению, природных, хозяйственно-социальных и экономических условий, с учетом места расположения объекта рекультивации, данным планом принято **санитарно-гигиеническое направление рекультивации** как наиболее целесообразное. После завершения работ по ликвидации и рекультивации земли могут быть использованы как сенокосы и пастбища.

### **5.2.1 Задачи ликвидации.**

При определении задач ликвидации были приняты во внимание каждый из экологических факторов, на который повлияет деятельность по недропользованию. В зависимости от особенностей недропользования в отношении сооружений и оборудования определены следующие основные задачи ликвидации:

- карьер подлежит изолированию. Закрывается доступ для людей и скота;
- земная поверхность, занятая сооружениями относящимися к карьеру, возвращается в состояние до воздействия, сопоставимое с будущими целями использования земель. Данная задача включает в себя: снос, удаление и утилизацию (совместно – снос) всех объектов недропользования, оборудования и материалов. Такие мероприятия включают в себя удаление и утилизацию «незагрязненных» зданий, дробилок, хранилищ, резервуаров, ограждений, водопропускных труб, мостов, знаков, фундаментов, септических систем, трубопроводов, линий электропередачи, электрических подстанций, разного мусора и иных имеющихся участке сооружений и конструкций;
- сооружения и оборудование не должны являться источником загрязнения для окружающей среды и источником опасности для людей и животных, так как производственные здания, подлежат обеззараживанию и утилизации;
- почва восстанавливается до состояния, в котором она находилась до проведения операций по недропользованию, включая возможность роста самодостаточной растительности.

### **5.2.2 Критерии ликвидации.**

Ориентирами для разработки критериев ликвидации являются возможность землепользования после завершения ликвидации, а также основные задачи ликвидации, которые определены при составлении плана ликвидации.

В соответствии с этим можно выделить следующие критерии ликвидации:

- ограничен доступ на объект для безопасности людей и диких животных;
- открытый карьер и окружающая территория должны быть физически и геотехнически стабильными;
- созданы исходные или необходимые контуры дренажа поверхности;
- буровые геологоразведочные скважины на карьерном поле заглушены;
- физические, химические и биологические характеристики почвы должны соответствовать характеристикам целевого ландшафта. Почвы на глубине реконструкции должны иметь схожие показатели рН и солёности, что и почвы целевой экосистемы.

### **5.2.3 Допущения при ликвидации.**

Допущения влияют на все аспекты планирования ликвидации и являются частью процесса планирования ликвидации. Допущениями при ликвидации являются факторы:

- затопление и заболачивание местности;
- изменения климатических параметров;
- неполное разрушение фундаментов оборудования и зданий.

Полная отработка запасов собой самозатопление карьера подземными и поверхностными водами, которые, накапливаясь в отработанном пространстве карьера, создадут искусственный карьерный водоём.

При этом накопленные в воде карьерного водоёма вредные вещества природного и техногенного происхождения, содержание которых будет превышать существующие ПДК для питьевых вод, будут локализованы в пределах водоёма и мигрировать из него в окружающую водную среду не будут.

### 5.2.4 Работы связанные с выбранными мероприятиями по ликвидации.

Предусматриваются технический и биологический этапы рекультивации. Расчет объема работ на технологическом и биологическом этапах приведен далее в настоящем плане ликвидации.

Таблица 5.2

#### Перечень основного и вспомогательного горного оборудования

№№ п/п	Наименование оборудования	Тип, модель	Потребное количество (шт.)
1	Автосамосвал	Hitachi EH 2000	6
2	Бульдозер	Komatsu D155A 5	1
3	Погрузчик	Hitachi LX 300	1
4	Поливочная установка; объём 6,2 м <sup>3</sup>	КО – 713 01	1
5	Автобус для вахтовых бригад на 29 чел.	ЗИЛ 508	1
6	Автомобиль медицинской службы на шасси УАЗ - 3741	УАЗ - 3962	1
7	Грузопассажирский автомобиль	УАЗ - 31512	1

Режим работы ликвидационных работ принимается аналогичный режиму отработки карьера в период добычных работ. Круглогодичный с 7-ми дневной рабочей неделей.

Таблица 5.3

#### Режим работы

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
Количество дней в течение года	сутки	365
Количество рабочих дней в неделе	сутки	7
Количество вахт в течение месяца	вахта	2
Количество рабочих смен в течение суток:	смена	1
Продолжительность смены	час	11

**Вариант I** предусматривает выполнение следующих мероприятий:

- выполаживание откосов карьера до принятых углов путем срезки и подсыпки;
- планировка горизонтальной и наклонной поверхностей карьера;
- демонтаж и утилизация технологического оборудования, производственных зданий и сооружений;
- выполаживание откосов отвалов;
- планировка горизонтальной и наклонной поверхностей отвалов;
- нанесение ПРС на спланированные поверхности;
- посев трав на наклонных и горизонтальных поверхностях карьера и породного отвала;

Выполаживание откосов карьера и породного отвала выполняется с целью обеспечения их устойчивости и создания условий, обеспечивающих формирование почвенно-растительного покрова.

Породный отвал, расположенный вблизи карьера, будет подвергнут выполаживанию и планировке.

Откосы карьера и отвала необходимо выположить до угла  $30^{\circ}$ . Выполаживание будет производиться бульдозером Komatsu D155A 5 способом «сверху-вниз». Объем перемещения горной массы по карьерам составит - 438216 м<sup>3</sup>, по отвалам составит – 76 860 м<sup>3</sup>.

Перед проведением работ по выполаживанию породных отвалов необходимо предусмотреть снятие ПРС мощностью 0,2 м. Снятие будет производиться при помощи бульдозера Komatsu D155A 5. Снятый ПРС складывается в протяженные бурты по периметрам породных отвалов для последующего нанесения на выположенные и спланированные поверхности породных отвалов.

Перед нанесением ПРС на наклонные и горизонтальные поверхности необходимо провести планировку. Планировка карьера и породного отвала будет проводиться с применением бульдозера Komatsu D155A 5. Площадь планировки, породных отвалов составит – 640 000 м<sup>2</sup>, карьера – 580 000 м<sup>2</sup>. Объем планировочных работ на породном отвале составит – 128 000 м<sup>3</sup>, на карьере составит – 116 000 м<sup>3</sup>.

Объем ПРС, наносимого на поверхность породного отвала – 128 000 м<sup>3</sup>, на карьер – 116 000 м<sup>3</sup>. Для погрузки ПРС предусматривается применение погрузчика Hitachi LX 300 и экскаватора Hitachi EX 1200, для транспортировки – автосамосвала Hitachi EH 2000. Планировка нанесенного ПРС и уплотнение будут осуществляться бульдозером Komatsu D155A 5.

Таблица 5.4 – Объемы работ для выполнения технического этапа рекультивации по 1-му варианту

Таблица 5.4

Объемы работ для выполнения технического  
этапа рекультивации по 1-му варианту

№ п/п	Наименование работ	Техника	Объем работ, м <sup>3</sup>	Кол-во машин/см	Кол-во техники, шт
1	Выполаживание откосов карьера	Бульдозер Komatsu D155A 5	438 216	75,3	1
2	Планировка наклонных и горизонтальных поверхностей карьера	Бульдозер Komatsu D155A 5	116 000	130,9	1
3	Нанесение ПРС на наклонные и горизонтальные поверхности карьера	Погрузчик Hitachi LX 300 экскаватор Hitachi EX 1200 автосамосвала Hitachi EH 2000 Бульдозер Komatsu D155A 5	116 000	244,2 37,0	1 1 6 1
4	Выполаживание откосов породного отвала	Бульдозер Komatsu D155A 5	76 860	13,1	1

5	Планировка выположенных откосов и горизонтальных поверхностей породного отвала	Бульдозер Komatsu D155A 5	128 000	67,4	1
6	Нанесение ПРС на наклонные и горизонтальные поверхности породного отвала	Погрузчик Hitachi LX 300	128 000	201,5	1
		экскаватор Hitachi EX 1200			1
		автосамосвала Hitachi EH 2000			6
		Бульдозер Komatsu D155A 5			1

Параллельно с выполнением работ по техническому этапу ликвидации проектом предусматриваются работы по демонтажу и утилизации поверхностного технологического оборудования, производственных зданий и сооружений рудника.

Перечень ликвидируемых производственных зданий и сооружений приведен в таблице 5.5.

Таблица 5.5

Перечень ликвидируемых производственных  
зданий и сооружений

№ объекта по генплану	Наименование объекта	Категория пожарной опасности помещений	Степень огнестойкости	Число этажей		Площадь застройки, м <sup>2</sup>	Строительный объем, м <sup>3</sup>
				производственная часть	пристраиваемые вспомогательные помещения		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Промплощадка рудника</b>							
1	Склад дизельного топлива емкостью 300м <sup>3</sup>	Б	-	-	-	461,0	-
2	Маслосклад	В	II	1	-	120,25	547,14
3	Пункт приема и сбора отработанных масел	Д	II	-	-	156,0	556,0
4	Дизель-электрическая станция	Б	II	1	-	167,7	754,7
5	Открытая автостоянка	-	-	-	-	-	-
6	Операторная для АЗС	Д	II	1	-	27,0	70,2
7	Очистные сооружения для сточных вод от мойки автомобилей с расходом до 1,5 л/с	Д	II	-	-	21,0	90,0
8	Навес (площадка для мелкого ремонта)	-	IIIa	1	-	434,0	3775
9	Механический цех	Д	II	1	-	54,0	140,4
10	Сварочный цех	Д	II	1	-	54,0	140,4
11	Лаборатория	Д	II	1	-	99,0	445,4
12	Домик обогревательный	-	V	1	-	8,5	21,8
13	Противопожарные резервуары	-	-	-	-	44,0	110,0
<b>Вахтовый поселок</b>							
1	Дизель-электрическая станция на 200 кВ	Д	II	1	-	29,72	77,287
2	Котельная	Д	II	1	-	29,72	77,287

3	Баня для рабочих	Д	II	1	-	72,0	187,2
4	Столовая на 48 человек	Д	II	1	-	118,9	309,14
5	Нарядная	Д	II	1	-	29,72	77,287
6	Диспетчерская, медпункт	Д	II	1	-	29,72	77,287
7	Баня для ИТР	Д	II	1	-	29,72	77,287
8	Канализационные очистные сооружения производительностью 12м <sup>3</sup> /сут.	Д	II	2	-	39,8	176,2
9	Жилой вагон на 4 человека (ИТР) (16.06-10-АР)	Д	II	1	-	29,72	77,287
10	Жилой вагон на 8 человек (рабочие)	Д	II	1	-	29,72	77,287
11	Уборная на 8 очек	Д	II	1	-	29,72	77,287
12	Противопожарные резервуары, вместимостью 50м <sup>3</sup>	-	-	-	-	44,0	110,0
13	Противорадиационное укрытие	-	-	1	-	74,5	194,04
<b>Итого</b>						2233,4	8245,9

Завершающим этапом восстановления нарушенных земель является проведение биологического этапа рекультивации.

Биологический этап начинается после окончания технического этапа и проводится с целью создания, на подготовленной в ходе проведения технического этапа поверхности, корнеобитаемого слоя и направлен на закрепление поверхностного слоя почвы корневой системой растений, создание сомкнутого травостоя и предотвращение развития водной и ветровой эрозии почв на нарушенных землях.

В соответствии с природно-климатическими и географическими условиями района размещения рекультивируемого объекта, в составе биологического этапа предусматривается посев многолетних трав на всей рекультивируемой площади.

Биологическим этапом предусмотрен посев трав на горизонтальных и наклонных поверхностях породного отвала и карьера.

Посев трав должен сопровождаться припосевным внесением минеральных удобрений. Для удобства и равномерного распределения семян и удобрений по поверхности принято применение гидроспособа. Этот способ заключается в создании суспензии из воды, семян, мульчирующего материала и удобрений.

При выборе компонентов травосмеси необходимо учитывать ряд биологических характеристик растений (зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к резким колебаниям температур, солевеносливность, устойчивость к повышенной или пониженной реакции среды, особенности вегетации).

При рекультивации для посева целесообразнее всего использовать представителей семейства бобовых, так как в силу своих морфологических и анатомических особенностей они способны аккумулировать азот атмосферы и фиксировать его в почвенном прикорневом слое, способствуя тем самым восстановлению почвенного плодородия.

В качестве посевного материала рекомендуется использовать двухкомпонентную травосмесь из разных сортов бобовых: люцерна желтая – 15 кг/га, донник белый – 15 кг/га (в качестве аналога можно использовать люцерну белую, эспарцет, люцерну синюю, житняк гребенчатый). Данные культуры хорошо приспособлены к изменениям климата, устойчивы к заморозкам, быстро развивают надземную и корневую части, благодаря чему хорошо закрепляют почвенные частицы и воспрепятствуют развитию эрозионных процессов.

*Люцерна желтая серповидная (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; обратнойцевидные, 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.

Цветение — июнь-июль, массовое созревание бобов — август-сентябрь. Перекрёстноопыляемое растение.

*Донник белый (Melilotus albus)* – двулетнее травянистое растение, вид рода Донник семейства Бобовые подсемейства Мотыльковые.

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 обратнойцевидными, зубчатыми листочками; средний листочек на черешочке, боковые почти сидячие.

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

Цветение – июнь-сентябрь. Плод – сетчато-морщинистый яйцевидный боб, позднее черно-бурый, с 1-2 семенами. Созревают плоды в августе.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объектов рекультивации при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 90 кг/га, суперфосфат двойной – 90 кг/га, калий сернокислый – 60 кг/га.

Приготовление суспензии из воды, семян, мульчирующего материала и удобрений производится в специальных технологических емкостях, после чего готовая суспензия при помощи гидросеялки наносится на рекультивируемую поверхность. Расход воды на приготовление суспензии составит 30 м<sup>3</sup>/га.

В качестве мульчирующего материала необходимо использовать древесные волокна, опилки, солому из расчета 1 т/га.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 6 раз из расчета 100 м<sup>3</sup>/га за 1 полив).

Объемы основных работ и потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации представлены в таблицах 5.6, 5.7.

Таблица 5.6

## Объёмы основных работ биологического этапа

№ п.п	Наименование	Площадь	Рекомендуемая специализированная техника
1	2	3	4
<b>Карьер и отвал</b>			
1	Посев трав	12,00 га	Гидросеялка на базе колесного трактора
2	Полив	12,00 га	Машина поливомоечная

Таблица 5.7

## Потребность в материалах для биологической рекультивации

Наименование	Ед изм	Показатель	
		1-ый год	2-ой год
Площадь	га	122,00	122,00
Посевной материал:			
-донник белый	кг	1830,0	915,0
-люцерна жёлтая	кг	1830,0	915,0
Минеральные удобрения:			
-аммиачная селитра	кг	10980,0	5490,0
-суперфосфат двойной	кг	10980,0	5490,0
-калий сернокислый	кг	7320,0	3660,0
Мульчирующий материал (опилки)	Т	122,00	61,00
Расход воды для приготовления водного раствора	м <sup>3</sup>	3660,0	1830,0
Расход воды на 1 полив	м <sup>3</sup>	12200	6100
Периодичность полива	раз	6	6
Общий расход воды на полив	м <sup>3</sup>	73200	36600

\* Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.

При условии соблюдения всех агротехнических приемов и норм посев трав на поверхностях карьера, и породного отвала положительно отразится на процессах восстановления почвенного покрова.

Работы по выполнению технического этапа рекультивации необходимо производить, только в теплый период года. Работа во время, и сразу после дождя запрещается. Работы после дождя, можно производить только после полного высыхания земной поверхности. Все вышеописанные работы должны производиться только при непосредственном контроле горного надзора.

В процессе выбора специализированной техники для проведения рекультивационных работ наиболее важной задачей является подбор оборудования целесообразного с экономической и технологической точек зрения. Участок проведения восстановительных работ должен быть снабжен комплексом машин, для которого затраты на выемку, перемещение и укладку единицы объема грунта минимальны при строгом соблюдении технологических требований к рекультивации.

Для проведения планируемых мероприятий определена следующая специализированная техника:

- Погрузчик Hitachi LX 300 и экскаватор Hitachi EX 1200, предназначенный для погрузки ПРС породы в автосамосвалы;
- автосамосвал Hitachi EH 2000, используемый для транспортировки пустой породы;
- бульдозер Komatsu D155A 5 используется для снятия ПРС, планировки наклонных и горизонтальных поверхностей;

- гидросеялка на базе колесного трактора используется для проведения посева трав гидроспособом путем равномерного распределения водной суспензии на поверхности;

- машина поливомоечная используется для полива трав.

Перечень технологических операций, выполняемый перечисленной специализированной техникой, позволяет выполнить мероприятия по технической рекультивации в полном объеме.

**Вариант II** предусматривает выполнение следующих мероприятий:

- планировка горизонтальной поверхности карьера;
- создание ограждения в виде насыпи по периметру карьера;
- демонтаж и утилизация технологического оборудования, производственных зданий и сооружений;
- выколаживание откосов отвалов;
- планировка горизонтальной и наклонной поверхностей отвалов;
- нанесение ПРС на спланированные поверхности;
- посев трав на наклонных и горизонтальных поверхностях карьера и породного отвала;

В мерах по обеспечению безопасности населения и предотвращению попадания в карьер животных и механизмов, по периметру карьера на дневной поверхности необходимо произвести отсыпку защитно-ограждающего вала (обваловку) высотой – 2,0 м, шириной – 1,5 м, на расстоянии – не менее 15 м от существующего контура карьера на поверхности. Для формирования защитно-ограждающего вала проектных параметров предусматривается использование экскаватора Hitachi EX 1200 и бульдозера Komatsu D155A 5.

Объем работ по возведению ограждающего вала с учетом периметра карьера составит 16 670 м<sup>3</sup>.

Выколаживание породных отвалов выполняется с целью обеспечения их устойчивости и создания условий, обеспечивающих формирование почвенно-растительного покрова.

Породный отвал, расположенный вблизи карьера, будет подвергнут выколаживанию и планировке.

Откосы отвалов необходимо выколотить до угла 30°. Выколаживание будет производиться бульдозером Komatsu D155A 5 способом «сверху-вниз». Объем перемещения горной массы составит 76 860 м<sup>3</sup>.

Перед проведением работ по выколаживанию породных отвалов необходимо предусмотреть снятие ПРС мощностью 0,2 м. Снятие будет производиться при помощи бульдозера Komatsu D155A 5. Снятый ПРС складировается в протяженные бурты по периметрам породных отвалов для последующего нанесения на выколотые и спланированные поверхности породных отвалов.

Перед нанесением ПРС на наклонные и горизонтальные поверхности необходимо провести планировку. Планировка карьера и породного отвала будет проводиться с применением бульдозера Komatsu D155A 5. Площадь планировки, породного отвала составит – 640 000 м<sup>2</sup>, карьера – 580 000 м<sup>2</sup>. Объем планировочных работ на породном отвале составит – 128 000 м<sup>3</sup>, на карьере составит – 116 000 м<sup>3</sup>.

Объем ПРС, наносимого на поверхность породных отвалов – 128 000 м<sup>3</sup>, на карьере – 116 000 м<sup>3</sup>. Для погрузки ПРС предусматривается применение погрузчика Hitachi LX 300 и экскаватора Hitachi EX 1200, для транспортировки – автосамосвала Hitachi EH 2000. Планировка нанесенного ПРС и уплотнение будут осуществляться бульдозером Komatsu D155A 5.

Таблица 5.8 – Объемы работ для выполнения технического этапа рекультивации по 2-му варианту

Таблица 5.8

Объемы работ для выполнения технического  
этапа рекультивации по 2-му варианту

№ п/п	Наименование работ	Техника	Объем работ, м <sup>3</sup>	Кол-во машин/см	Кол-во техники, шт
1	Планировка наклонных и горизонтальных поверхностей карьера	Бульдозер Komatsu D155A 5	116 000	130,9	1
2	Нанесение ПРС на наклонные и горизонтальные поверхности карьера	Погрузчик Hitachi LX 300 экскаватор Hitachi EX 1200  автосамосвала Hitachi EH 2000  Бульдозер Komatsu D155A 5	116 000	244,2  37,0	1 1 6 1
3	Создание ограждения в виде насыпи по периметру карьера	Бульдозер Komatsu D155A 5	16 670	2,3	1
4	Выполаживание откосов породного отвала	Бульдозер Komatsu D155A 5	76 860	13,1	1
5	Планировка выположенных откосов и горизонтальных поверхностей породного отвала	Бульдозер Komatsu D155A 5	128 000	67,4	1
6	Нанесение ПРС на наклонные и горизонтальные поверхности породного отвала	Погрузчик Hitachi LX 300 экскаватор Hitachi EX 1200  автосамосвала Hitachi EH 2000  Бульдозер Komatsu D155A 5	128 000	201,5  17,6	1 1 6 1

Параллельно с выполнением работ по техническому этапу ликвидации проектом предусматриваются работы по демонтажу и утилизации поверхностного технологического оборудования, производственных зданий и сооружений рудника.

Перечень ликвидируемых производственных зданий и сооружений приведен в таблице 5.9.

Таблица 5.9

Перечень ликвидируемых производственных  
зданий и сооружений

№ об	Наименование объекта	Кат	Ст	Число этажей	Пл	Ст
------	----------------------	-----	----	--------------	----	----

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Промплощадка рудника</b>							
1	Склад дизельного топлива емкостью 300м <sup>3</sup>	Б	-	-	-	461,0	-
2	Маслосклад	В	II	1	-	120,2 5	547,14
3	Пункт приема и сбора отработанных масел	Д	II	-	-	156,0	556,0
4	Дизель-электрическая станция	Б	II	1	-	167,7	754,7
5	Открытая автостоянка	-	-	-	-	-	-
6	Операторная для АЗС	Д	II	1	-	27,0	70,2
7	Очистные сооружения для сточных вод от мойки автомобилей с расходом до 1,5 л/с	Д	II	-	-	21,0	90,0
8	Навес (площадка для мелкого ремонта)	-	IIIа	1	-	434,0	3775
9	Механический цех	Д	II	1	-	54,0	140,4
10	Сварочный цех	Д	II	1	-	54,0	140,4
11	Лаборатория	Д	II	1	-	99,0	445,4
12	Домик обогревательный	-	V	1	-	8,5	21,8
13	Противопожарные резервуары	-	-	-	-	44,0	110,0
<b>Вахтовый поселок</b>							
1	Дизель-электрическая станция на 200 кВ	Д	II	1	-	29,72	77,287
2	Котельная	Д	II	1	-	29,72	77,287
3	Баня для рабочих	Д	II	1	-	72,0	187,2
4	Столовая на 48 человек	Д	II	1	-	118,9	309,14
5	Нарядная	Д	II	1	-	29,72	77,287
6	Диспетчерская, медпункт	Д	II	1	-	29,72	77,287
7	Баня для ИТР	Д	II	1	-	29,72	77,287
8	Канализационные очистные сооружения производительностью 12м <sup>3</sup> /сут.	Д	II	2	-	39,8	176,2
9	Жилой вагон на 4 человека (ИТР) (16.06-10-АР)	Д	II	1	-	29,72	77,287
10	Жилой вагон на 8 человек (рабочие)	Д	II	1	-	29,72	77,287
11	Уборная на 8 очек	Д	II	1	-	29,72	77,287
12	Противопожарные резервуары, вместимостью 50м <sup>3</sup>	-	-	-	-	44,0	110,0
13	Противорадиационное укрытие	-	-	1	-	74,5	194,04
<b>Итого</b>						2233,4	8245,9

Завершающим этапом восстановления нарушенных земель является проведение биологического этапа рекультивации.

Биологический этап начинается после окончания технического этапа и проводится с целью создания, на подготовленной в ходе проведения технического этапа поверхности, корнеобитаемого слоя и направлен на закрепление поверхностного слоя почвы корневой системой растений, создание сомкнутого травостоя и предотвращение развития водной и ветровой эрозии почв на нарушенных землях.

В соответствии с природно-климатическими и географическими условиями района размещения рекультивируемого объекта, в составе биологического этапа предусматривается посев многолетних трав на всей рекультивируемой площади.

Биологическим этапом предусмотрен посев трав на горизонтальных и наклонных поверхностях породных отвалов.

Посев трав должен сопровождаться припосевным внесением минеральных удобрений. Для удобства и равномерного распределения семян и удобрений по поверхности принято применение гидроспособа. Этот способ заключается в создании суспензии из воды, семян, мульчирующего материала и удобрений.

При выборе компонентов травосмеси необходимо учитывать ряд биологических характеристик растений (зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к резким колебаниям температур, солевыносливость, устойчивость к повышенной или пониженной реакции среды, особенности вегетации).

При рекультивации для посева целесообразнее всего использовать представителей семейства бобовых, так как в силу своих морфологических и анатомических особенностей они способны аккумулировать азот атмосферы и фиксировать его в почвенном прикорневом слое, способствуя тем самым восстановлению почвенного плодородия.

В качестве посевного материала рекомендуется использовать двухкомпонентную травосмесь из разных сортов бобовых: люцерна желтая – 15 кг/га, донник белый – 15 кг/га (в качестве аналога можно использовать люцерну белую, эспарцет, люцерну синюю, житняк гребенчатый). Данные культуры хорошо приспособлены к изменениям климата, устойчивы к заморозкам, быстро развивают надземную и корневую части, благодаря чему хорошо закрепляют почвенные частицы и воспрепятствуют развитию эрозионных процессов.

*Люцерна желтая серповидная (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; обратнойцевидные, 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.

Цветение — июнь-июль, массовое созревание бобов — август-сентябрь. Перекрёстноопыляемое растение.

*Донник белый (Melilotus albus)* – двулетнее травянистое растение, вид рода Донник семейства Бобовые подсемейства Мотыльковые.

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 обратнойцевидными, зубчатыми листочками; средний листочек на черешочке, боковые почти сидячие.

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

Цветение – июнь-сентябрь. Плод – сетчато-морщинистый яйцевидный боб, позднее черно-бурый, с 1-2 семенами. Созревают плоды в августе.

Учитывая географические и климатические условия района размещения объектов рекультивации при проведении посева трав рекомендуется припосевное внесение минеральных удобрений (исходя из рекомендуемой нормы по действующему веществу): аммиачная селитра – 90 кг/га, суперфосфат двойной – 90 кг/га, калий сернокислый – 60 кг/га.

Приготовление суспензии из воды, семян, мульчирующего материала и удобрений производится в специальных технологических емкостях, после чего готовая суспензия при помощи гидросеялки наносится на рекультивируемую поверхность. Расход воды на приготовление суспензии составит 30 м<sup>3</sup>/га.

В качестве мульчирующего материала необходимо использовать древесные волокна, опилки, солому из расчета 1 т/га.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 6 раз из расчета 100 м<sup>3</sup>/га за 1 полив).

Объемы основных работ и потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации представлены в таблицах 5.10, 5.11.

Таблица 5.10

## Объёмы основных работ биологического этапа

№ п.п	Наименование	Площадь	Рекомендуемая специализированная техника
1	2	3	4
<b>Карьер и отвал</b>			
1	Посев трав	12,00 га	Гидросеялка на базе колесного трактора
2	Полив	12,00 га	Машина поливомоечная

Таблица 5.11

## Потребность в материалах для биологической рекультивации

Наименование	Ед изм	Показатель	
		1-ый год	2-ой год
Площадь	га	12,00	12,00
Посевной материал:			
-донник белый	кг	1830,0	915,0
-люцерна жёлтая	кг	1830,0	915,0
Минеральные удобрения:			
-аммиачная селитра	кг	10980,0	5490,0
-суперфосфат двойной	кг	10980,0	5490,0
-калий сернокислый	кг	7320,0	3660,0
Мульчирующий материал (опилки)	Т	122,00	61,00
Расход воды для приготовления водного раствора	м <sup>3</sup>	3660,0	1830,0
Расход воды на 1 полив	м <sup>3</sup>	12200	6100
Периодичность полива	раз	6	6
Общий расход воды на полив	м <sup>3</sup>	73200	36600

\* *Посев трав во 2-ой год рекомендуется производить в количестве 50% от основного объема высева.*

При условии соблюдения всех агротехнических приемов и норм посев трав на поверхностях карьера и породного отвала положительно отразится на процессах восстановления почвенного покрова.

Работы по выполнению технического этапа рекультивации необходимо производить, только в теплый период года. Работа во время, и сразу после дождя запрещается. Работы после дождя, можно производить только после полного высыхания земной поверхности. Все вышеописанные работы должны производиться только при непосредственном контроле горного надзора.

В процессе выбора специализированной техники для проведения рекультивационных работ наиболее важной задачей является подбор оборудования целесообразного с экономической и технологической точек зрения. Участок проведения восстановительных работ должен быть снабжен комплексом машин, для которого затраты на выемку, перемещение и укладку единицы объема грунта минимальны при строгом соблюдении технологических требований к рекультивации.

Для проведения планируемых мероприятий определена следующая специализированная техника:

- Погрузчик Hitachi LX 300 и экскаватор Hitachi EX 1200, предназначенный для погрузки ПРС породы в автосамосвалы;
- автосамосвал Hitachi EH 2000, используемый для транспортировки пустой породы;
- бульдозер Komatsu D155A 5 используется для снятия ПРС, планировки наклонных и горизонтальных поверхностей, а так же для сооружения съездов к воде;
- гидросеялка на базе колесного трактора используется для проведения посева трав гидроспособом путем равномерного распределения водной суспензии на поверхности;
- машина поливомоечная используется для полива трав.

Перечень технологических операций, выполняемый перечисленной специализированной техникой, позволяет выполнить мероприятия по технической рекультивации в полном объеме.

Таблица 5.12

Режим работы на проведение технического этапа рекультивации по двум вариантам

№ п/п	Наименование	Вариант I	Вариант II
1	Сроки проведения технического этапа работ	март-ноябрь 2039 г.	март-ноябрь 2039 г.
2	Сроки проведения биологического этапа работ	апрель-июль 2040-2041 гг.	апрель-июль 2040-2041 гг.

### 5.2.5 Прогнозные остаточные эффекты.

Прогнозируемыми показателями является:

- Физическая и геотехническая стабильность карьера, отсутствие эрозионных явлений, оползней, провалов;
- соблюдение на границе СЗЗ карьера гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах;
- в течение первых трех лет после завершения работ по рекультивации произойдет самозаращение поверхности местными растениями;

- остаточное загрязнение и захламление территории отсутствует.

### **5.2.6 Ликвидационный мониторинг**

Прогноз воздействия ликвидации карьера на подземные воды района месторождения в целом является благоприятным. Для определения соответствия результата ликвидации предусмотренным критериям ликвидации и, следовательно, задачам и цели ликвидации предусматриваются мероприятия по ликвидационному мониторингу:

- мониторинг физической, геотехнической стабильности бортов карьера и отвала. Осуществляется путем периодической инспекции геотехническим инженером с целью оценки стабильности, визуальных наблюдений, фиксирования отсутствия эрозионных процессов на склонах.

- инспекция участков на предмет признаков остаточного загрязнения и захламления территории.

## ***Раздел 6. Консервация***

Учитывая, что пространство недр не будет использовано в других целях, кроме недропользования и экономическую ситуацию: настоящим планом ликвидации не предусмотрены работы по консервации участка добычи или всего пространства недр.

### ***Раздел 7. Прогрессивная ликвидация***

Прогрессивная ликвидация, проводится в целях ликвидации последствий недропользования и рекультивации земель и (или) вывода из эксплуатации сооружений и производственных объектов, которые не будут использоваться в процессе осуществления операций по недропользованию, до начала окончательной ликвидации.

Учитывая горно-технические условия отработки месторождения и стратегию добычи согласно календарного плана, настоящим планом ликвидации не планируется прогрессивная ликвидация.

### ***Раздел 8. График мероприятий.***

Согласно календарному плану горных работ, составленному исходя из производительности карьера по полезному ископаемому, средней мощностью полезного ископаемого, мощностью вскрышных пород, режимом работы карьера, производительностью применяемого горно-добычного оборудования. Работы по окончательной ликвидации необходимо начать сразу после прекращения добычных работ. В таблицах 8.1-8.4 представлен график мероприятий по ликвидации.





### 8.1 План исследований.

План исследований включает в себя 2 направления исследования.

#### 1. Физическая стабильность участка.

- Инженерно-геологические изыскания и Инженерно-геодезические изыскания, целью которых является наблюдение за деформациями и сдвигами земной поверхности мониторинг за опасными природными и техногенными процессами.

Метод исследования – **топографическая съемка.**

Исполнительная геодезическая документация составляется 1 раз в квартал.

#### 2. Химическая стабильность.

- Исследование атмосферного воздуха.
- Исследование методов сбора и размножения естественных местных растений, а также растений, которые обеспечат устойчивость рекультивационных работ
- Исследование местного климата.
- исследования почвенно-растительного покрова для определения уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами

Данные мероприятия позволят выявить фоновые концентрации веществ оказываемого воздействия намечаемой деятельности на компоненты окружающей среды. Определение степени воздействия добычных работ на окружающую среду.

Метод исследования:

- **отбор проб атмосферного воздуха.**

Отбирается 2 раза. До начала добычных работ и при производстве ликвидационных работ.

- Исследование местного климата (осадки, ветра, температурный режим). - **выполнить запрос с Филиала РГП «Казгидромет» по Актюбинской области.** 1 раз при составлении плана горных работ и раздела ОВОС.

- **Почвенный анализ. Составление почвенной карты. Изучение эколого-геохимических характеристик почвы.** Будет отобрано 2 пробы до начала добычных работ. По одной с территории карьера и промышленной площадки. А также 2 пробы после завершения горных работ при переходе к этапу ликвидации. По одной с территории карьера и промышленной площадки.

## ***Раздел 9. Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации***

В соответствии с Кодексом о «Недрах и недропользовании» предприятия по добыче полезных ископаемых при прекращении, либо приостановлении проведения операций по недропользованию должны быть приведены в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охрану окружающей природной среды. При приостановлении операций по недропользованию должна быть произведена консервация месторождения, что означает обеспечение сохранности месторождения на все время приостановления работ.

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 недрами, а также привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при пользовании недр, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования.

Для исполнения требований вышеуказанного закона, предприятие обязано ежегодно отчислять в ликвидационный фонд соответствующие суммы, размер которых оговаривается Контрактом на осуществление недропользования.

Определенные Контрактом отчисления в ликвидационный фонд в размере 1,0 % (одного) от эксплуатационных затрат производятся Подрядчиком ежегодно на специальный депозитный счет в любом банке на территории Республики Казахстан. Использование фонда осуществляется Подрядчиком с разрешения Компетентного органа, согласованного с Центральным исполнительным органом в области охраны окружающей среды.

Согласно условий контракта, если фактические затраты на ликвидацию превысят размер ликвидационного фонда, то Подрядчик осуществляет дополнительное финансирование ликвидации.

Если фактические затраты на ликвидацию окажутся меньше размера ликвидационного фонда, то излишки денежных средств передаются Подрядчику и подлежат включению в налогооблагаемый доход.

Таблица 9.1

## Расчет стоимости земляных работ

№ п/п	Наименование работ	Техника	Объем работ, м <sup>3</sup>	Кол-во машин/см	Кол-во техники, шт	Стоимость работ, тенге
1	Выполаживание откосов карьера	Бульдозер Komatsu D155A 5	438 216	75,3	1	35 057 280
2	Планировка наклонных и горизонтальных поверхностей карьера	Бульдозер Komatsu D155A 5	116 000	130,9	1	5 800 000
3	Нанесение ПРС на наклонные и горизонтальные поверхности карьера	Погрузчик Hitachi LX 300 экскаватор Hitachi EX 1200 автосамосвала Hitachi EH 2000 Бульдозер Komatsu D155A 5	116 000	244,2	1 1 6 1	9 280 000
4	Выполаживание откосов породного отвала	Бульдозер Komatsu D155A 5	76 860	13,1	1	6 148 800
5	Планировка выположенных откосов и горизонтальных поверхностей породного отвала	Бульдозер Komatsu D155A 5	128 000	67,4	1	6 400 000
6	Нанесение ПРС на наклонные и горизонтальные поверхности породного отвала	Погрузчик Hitachi LX 300 экскаватор Hitachi EX 1200 автосамосвала Hitachi EH 2000 Бульдозер Komatsu D155A 5	128 000	201,5	1 1 6 1	10 240 000
7	Создание ограждения в виде насыпи по периметру карьера	Бульдозер Komatsu D155A 5	16 670	2,3	1	1 333 600
	<b>Итого по 1-му варианту</b>					<b>72 926 080</b>
	<b>Итого по 2-му варианту</b>					<b>39 202 400</b>

Таблица 9.2

## Расчет стоимости демонтажа оборудования

№ объекта по генплану	Наименование объекта	Площадь застройки, м <sup>2</sup>	Строительный объем, м <sup>3</sup>	стоимость, тг
1	2	3	4	5
<b>Промплощадка</b>				
1	Склад дизельного топлива емкостью 300м <sup>3</sup>	461	-	
2	Маслосклад	120,25	547,14	437712
3	Пункт приема и сбора отработанных масел	156	556	444800
4	Дизель-электрическая станция	167,7	754,7	603760
5	Открытая автостоянка	-	-	
6	Операторная для АЗС	27	70,2	56160
7	Очистные сооружения для сточных вод от мойки автомобилей с расходом до 1,5 л/с	21	90	72000
8	Навес (площадка для мелкого ремонта)	434	3775	3020000
9	Механический цех	54	140,4	112320
10	Сварочный цех	54	140,4	112320
11	Лаборатория	99	445,4	356320
12	Домик обогревательный	8,5	21,8	17440
13	Противопожарные резервуары	44	110	88000
<b>Вахтовый поселок</b>				
1	Дизель-электрическая станция на 200 кВ	29,72	77,287	61829,6
2	Котельная	29,72	77,287	61829,6
3	Баня для рабочих	72	187,2	149760
4	Столовая на 48 человек	118,9	309,14	247312
5	Нарядная	29,72	77,287	61829,6
6	Диспетчерская, медпункт	29,72	77,287	61829,6
7	Баня для ИТР	29,72	77,287	61829,6
8	Канализационные очистные сооружения производительностью 12м <sup>3</sup> /сут.	39,8	176,2	140960
9	Жилой вагон на 4 человека (ИТР)	29,72	77,287	61829,6

10	Жилой вагон на 8 человек (рабочие)		29,72	77,287	61829,6
11	Уборная на 8 очек		29,72	77,287	61829,6
12	Противопожарные резервуары, вместимостью 50м <sup>3</sup>		44	110	88000
13	Противорадиационное укрытие		74,5	194,04	155232
<b>Итого</b>			<b>2233,4</b>	<b>8245,9</b>	<b>6596733</b>

Стоимость работ по демонтажу – 800 тенге/м.куб;

Таблица. 9.3

Расчет стоимости проведения работ по рекультивации в период биологического этапа.

№ ПП	Вид работ	Ед.изм	Объем работ	Стоимость ед, тыс тг.	Итого затрат, тыс.тг.
1	Приобретение удобрений, для внесения в почву	кг	43920	0,2	8784,0
2	Приобретение семян многолетних трав, для посева	кг	5490	0,3	1647,0
3	Внесение удобрений	га	122,00	15	1830,0
4	Гидропосев.	га	122,00	10	1220,0
<b>Итого стоимость биологического этапа</b>					<b>13481,0</b>

План ликвидации разрабатывался в 2022 году, и стоимость материалов взята на 2022 год.

### 9.1 Косвенные расходы

Косвенными расходами являются такие сборы и затраты сверх прямых затрат на ликвидацию и рекультивацию, которые встречаются во время любого плана ликвидации и рекультивации. Такие затраты могут быть связаны с планированием, проектированием, заключением контрактов, администрированием или фактическим выполнением ликвидационных работ.

В состав косвенных затрат включаются такие категории затрат как:

- 1) проектирование;
- 2) мобилизация и демобилизация;
- 3) затраты подрядчика;
- 4) администрирование;
- 5) непредвиденные расходы; и
- 6) инфляция.

Косвенные затраты рассчитываются как процент от общих прямых затрат на рекультивацию, при прямые затраты не должны включать косвенные затраты.

#### Проектирование

В случае банкротства или отказа недропользователя требуется дополнительная характеристика объекта для разработки технических спецификаций и чертежей, необходимых для заключения контракта. Стоимость проектирования обычно составляет от 2% до 10% от общих прямых затрат.

### Мобилизация и демобилизация

Мобилизация и демобилизация являются косвенными расходами на перемещение персонала, оборудования, предметов снабжения и непредвиденных обстоятельств на место рекультивации и обратно.

Затраты на мобилизацию и демобилизацию могут составлять до 10 процентов от общих прямых затрат.

### Затраты подрядчика

Прибыль и накладные расходы Подрядчика составляют значительную часть косвенных затрат, которые должны быть включены в оценку обеспечения. Прибыль и накладные расходы оцениваются как процент от общих прямых затрат, и составляют от 10% до 30%.

### Администрирование

Затраты на администрирование включают в себя расходы компетентного органа, связанные с проведением работ по ликвидации последствий операций по недропользованию в случае если недропользователь не осуществил ликвидацию самостоятельно. Расходы недропользователя по администрированию работ по ликвидации, выполняемой самим недропользователем, не включаются в состав затрат на администрирование.

### Инфляция

В случае когда между временем расчета размера обеспечения (либо предоставления обновленного обеспечения) и временем обращения взыскания на обеспечение и его использованием проходит значительный период времени, размер обеспечения подлежит корректировке с поправкой на инфляцию.

таблица. 9.4

### Итоговая стоимость работ по ликвидации

	Наименование	Значения	
		Вариант 1	Вариант 2
		тенге	тенге
<b>1</b>	<b>Прямые затраты</b>		
1.1	Земляные работы	72 926 080	39 202 400
1.2	Демонтаж и утилизация поверхностного технологического оборудования, производственных зданий и сооружений	6 596 733	6 596 733
1.3	Биологический этап	13 481 000	13 481 000
	<b>Итого прямые затраты:</b>	<b>93 003 813</b>	<b>59 280 133</b>
<b>2</b>	<b>Косвенные затраты</b>		
2.1	Проектирование (6% от прямых затрат)	5 580 229	3 556 808
2.2	Мобилизация и демобилизация (5% от прямых затрат)	4 650 191	2 964 007
2.3	Затраты подрядчика (10% от прямых затрат)	9 300 382	5 928 014
2.4	Администрирование (5% от прямых затрат)	4 650 191	2 964 007
<b>3</b>	<b>Итого косвенные затраты:</b>	<b>24 180 993</b>	<b>15 412 836</b>
<b>4</b>	<b>Всего затраты по проекту</b>	<b>117 184 806</b>	<b>74 692 969</b>

## **Раздел 10. Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание**

### **10.1 Мероприятия по ликвидационному мониторингу относительно каждого из критериев ликвидации**

- Критерии: приемлемые почвенные склоны и контуры после добычи. Поверхность отвала, дорог и основания пром.площадки дна, а так же откосы породного отвала покрыта почвенно-растительным слоем мощностью 0,2 м. Углы откосов отвала соответствуют 30<sup>0</sup>. Достигнута физическая и химическая стабильность участка. Отсутствуют эрозионные процессы на склонах отвала и карьера. Мероприятиями по ликвидационному мониторингу является мониторинг физической, геотехнической стабильности бортов карьера и отвала. Осуществляется путем периодической инспекции геотехническим инженером с целью оценки стабильности, визуальных наблюдений, фиксирования отсутствия эрозионных процессов на склонах карьера.

- Критерии: Уровень пыли не превышает гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, утв. приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 168. Выбросы пыли с поверхности карьерного поля сведены к минимуму путем покрытия поверхности ПСП и дальнейшим его зарастанием местными видами растительности. Мероприятием по ликвидационному мониторингу является контроль уровня запыленности. Контроль осуществляется путем замеров концентраций пыли на границе СЗЗ карьера в 4х точках. Одна точка с подветренной стороны, одна – с наветренной на линии направления ветра в момент отбора проб, и две вспомогательные точки на подветренной стороне расположенные под углом 20-30° к направлению ветра по одной слева и справа от центральной точки. Замеры атмосферного воздуха проводит аккредитованная лаборатория с помощью поверенных и сертифицированных средств измерений. При проведении замеров атмосферного воздуха учитываются метеорологические факторы (атм. давление мм.рт.ст, температура и влажность воздуха, направление и скорость ветра, состояние погоды). Результаты отбора проб оформляются в протокол. Анализ результатов приводится в отчете о выполнении ликвидационного мониторинга.

- Критерии: Растительный покров на откосах бортов отвала восстановлен посредством стабилизации склонов. В течение первых двух лет после завершения работ по рекультивации произошло самозарастание поверхности местными растениями. Мероприятиями по ликвидационному мониторингу является мониторинг восстановления растительного покрова путем периодических инспекций, визуального осмотра, фиксации, оценки проективного покрытия. Для этих целей выбирается несколько участков, расположенных в разных местах объекта (поверхность внутреннего отвала, откос карьера, участок нарушенной поверхности прилегающей территории). В течение времени в весенне-летний осуществляется наблюдение за интенсивностью покрытия этих участков растительностью, видовым составом и его изменением.

- Критерии: все незагрязненные объекты, оборудование и материалы удалены с территории или демонтированы.

Мероприятиями по ликвидационному мониторингу является инспекция участков на предмет признаков остаточного загрязнения и захламливания территории.

### **10.2 Процедуры отбора проб**

Целью исследований почвенно-растительного покрова на территории месторождения Южно-Шуулкудукское 1 является оценка показателей состояния грунтов на участках, которые в процессе перспективной разработки месторождения подвергнутся техногенному воздействию. Сеть точек наблюдения нужно расположить таким образом, чтобы оценить состояние грунтов на территории месторождения и ожидаемой границе

санитарно-защитной зоны, а также определить начальные значения геоэкологических параметров для наблюдения за влиянием проектируемого предприятия на окружающую среду.

Наблюдение за почвенным покровом предусматривает отбор проб почв. Время отбора проб – летний период. Литогеохимическое опробование почв проводится по периметру санитарно-защитной зоны (СЗЗ). В результате анализов проб почв определяются основные загрязняющие вещества, их валовое содержание, а также следующие обязательные параметры: - содержание гумуса; - показатель рН; - содержание микроэлементов; - концентрация тяжелых металлов (бериллия, свинца, цинка, мышьяка, меди, никеля, ванадия и никеля). На основе результата анализа проб почвы, будет выбрано направление рекультивации, выбран тип удобрений и его количество, посевной материал. Значения полученных результатов исследований затем сравниваются с максимально допустимыми предельно допустимыми концентрациями (ПДК м.р.) загрязняющих веществ в почвах. Сопоставление результатов позволяет своевременно установить превышение эмиссий загрязняющих веществ в окружающую среду и принять необходимые меры для оздоровления окружающей среды.

### ***10.3 Прогнозируемые показатели ликвидационного мониторинга***

Прогнозируемыми показателями ликвидационного мониторинга является:

- Физическая и геотехническая стабильность карьера, отсутствие эрозионных явлений, оползней, провалов;
- соблюдение на границе СЗЗ карьера гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах;
- в течение первых трех лет после завершения работ по рекультивации произошло самозарастание поверхности местными растениями;
- остаточное загрязнение и захламенение территории отсутствует.

### ***10.4 Действия на случай непредвиденных обстоятельств***

При проведении ликвидационного мониторинга и выявления недостижения основных экологических индикаторов критериев ликвидации (нарушения физической и геотехнической стабильности (эрозия, провалы, смывы и пр., превышения содержания пыли на СЗЗ, недостаточное проективное покрытие поверхности отвалов и склонов карьера) необходимо предпринять следующие действия:

- Необходимо оценить масштабы нарушений и провести мероприятия по их устранению. Одним из эффективных способов борьбы с водной и ветровой эрозией, смывами, а также эффективными мерами пылеподавления является создание плотного травянистого покрова на поврежденном участке (посев многолетних трав). Посев семян трав проводится с заделкой их легкой бороной и последующим прикатыванием. Ввиду наличия ПСП, органических и минеральных удобрений вносить не требуется. Для посева используются мелиоративные культуры многолетних трав, образующие мощную наземную и подземную массу. Этим требованиям отвечает смесь злаковых и бобовых многолетних трав, районированных на рассматриваемой территории: вейник наземный, тонконог стройный, марь белая и красная, костер безостый, житняк, люцерна, остролодочник гладкий, донник. Эти растения способны формировать густую дернину, препятствующую нарушениям поверхности. Средняя норма высева семян этих трав 40 кг на га. Посев проводится поперечными бороздами.

### ***10.5 Сроки ликвидационного мониторинга.***

Ликвидационный мониторинг на участке недр месторождения Южно-Шуулкудукское 1, разрабатываемым ТОО «Sunrise Mining», необходимо осуществлять на протяжении первых двух лет после окончания работ по окончательной ликвидации. Долгосрочное техническое обслуживание ликвидированного объекта не требуется.

## Раздел 11. «Реквизиты»

№ ПП	Дата записи	Наименование юр. Рек визиты; Лица и название исполнительного органа	Печати и подписи уполномоченных лиц, с указанием занимаемой должности
1		<p>План ликвидации рассмотрен и принят недропользователем:</p> <p>Товарищество с ограниченной ответственностью «Sunrise Mining»; 050000 Актюбинская область, Хромтауский район, с. о. Дон, с. Онгар, улица Булак, дом 16. БИН: 180740010730</p>	<p>Директор ТОО «Sunrise Mining»</p> <p>_____ Салимбаев Д.Ж.;</p> <p>«___» _____ 20__</p> <p>М.П</p>
2		<p>План ликвидации рассмотрен и принят общественностью:</p> <p>(согласно экологическому законодательству в последующем будут проведены общественные слушания)</p>	<p>Директор ТОО «Sunrise Mining»</p> <p>_____ Салимбаев Д.Ж.;</p> <p>«___» _____ 20__</p> <p>М.П</p>
3		<p>План ликвидации рассмотрен и принят уполномоченным органом в области твердых полезных ископаемых</p>	<p>Представитель уполномоченного органа</p> <p>_____</p> <p>(ФИО, подпись)</p> <p>«___» _____ 20__</p> <p>М.П</p>

## ***Раздел 12. Список использованной литературы***

1. Протокол заседания ГКЗ РК № 51-К от 21 июля 1966 года к отчету «Технико-экономическое обоснование промышленных кондиций и подсчет запасов никель-кобальтовых руд на месторождении Южно-Шуулкудукское 1 в Актюбинской области».
2. План горных работ на добычу никель-кобальтовых руд на месторождении Южно-Шуулкудукское 1 в Актюбинской области открытым способом, выполненный ТОО «Sunrise Mining», г.Нур-Султан 2022 г.
3. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании»
4. Инструкции по составлению плана ликвидации и Методика расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых (Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386.)
5. ГОСТ 17.5.1.02-85 Охрана природы (ССОП). Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации
6. ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы (ССОП). Земли. Общие требования к рекультивации земель (с Изменением N 1).

## ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ТОО «Sunrise Mining»

\_\_\_\_\_ Салимбаев Д.Ж.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Отрасль – цветные металлы

Полезные ископаемые – никель-кобальтовых

Наименование объекта – месторождение Южно-Шуулкудукское 1

Местонахождение объекта – Актюбинская область Республики Казахстан

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на разработку Плана ликвидации последствий проведения операций по недропользованию на месторождении никель-кобальтовых руд Южно-Шуулкудукское 1 в Актюбинской области открытым способом

<b>РАЗДЕЛ I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ</b>	
1.1 Наименование	Плана ликвидации последствий проведения операций по недропользованию на месторождении никель-кобальтовых руд Южно-Шуулкудукское 1 в Актюбинской области открытым способом (далее-План ликвидации)
1.2 Требования к выполнению работ	1. Разработка Плана ликвидации, предусматривающего ликвидацию последствий проведения работ на контрактной/лицензионной территории, в соответствии с действующим законодательством РК в области промышленной безопасности и охраны окружающей среды и другими действующими нормами и правилами;
<b>РАЗДЕЛ II. СОСТАВ ПЛАНА ЛИКВИДАЦИИ</b>	
2.1 Содержание плана ликвидации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Пояснительная записка, в которой будут отражены вопросы по соответствующей подготовке и непосредственной ликвидации Объектов;</li> <li>2. Геологическая, маркшейдерская и графическая документация, в которой будут отражены фактическое состояние недр в пределах ликвидируемых Объектов;</li> <li>3. Копии топографических планов земной поверхности, геологических карт и разрезов ликвидируемых Объектов;</li> <li>4. Схемы размещения ликвидируемых Объектов.</li> </ol>
2.2 Графические приложения	<p>К плану необходимо представить графические материалы с обязательной привязкой по координатам, включая, но не ограничиваясь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обзорная карта района работ;</li> <li>• Карта фактического материала;</li> <li>• Топографический план поверхности;</li> <li>• Схемы размещения объектов недропользования;</li> <li>• Условные обозначения.</li> </ul>

<b>РАЗДЕЛ III.</b>	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПЛАНА ЛИКВИДАЦИИ</b>	
3.1 Требования к графическим приложениям	Графические приложения к Плану составляются в двухмерных программных обеспечениях - AutoCad с обязательной привязкой по прямоугольным координатам в системе WGS-84, а также в формате JPEG.
3.2 Требования по разработке инженерно-технических мероприятий ГО, мероприятий по предупреждению ЧС	В соответствии с законодательством Республики Казахстан, государственными и межгосударственными стандартами, строительными нормами и правилами
3.3 Утверждение Проекта заказчиком	Для утверждения Проекта заказчиком, исполнитель Должен представить: - Проект; - Графические приложения. Проект утверждается при условии отсутствия замечаний.
3.4 Формат предоставления материалов Исполнителем	1. На бумажном носителе в 1 экз. 2. На электронном носителе в 1 экз.



1

**ПРОТОКОЛ №251-к**

ЗАСЕДАНИЯ

Государственной Комиссии по запасам полезных ископаемых  
при Совете Министров СССР

«ГЕОИНФОРМ»  
Инв. № 44083

21 июля 1966 г.

г. Москва

**ПРИСУТСТВОВАЛИ:**

Председатель Комиссии	- МАЛЫШЕВ И.И.
Член Комиссии	- КОГАН И.Д.
Начальник методического отдела	- СИМОНОВ А.В.
Главный геолог отдела	- БАНКЕТОВ А.К.
Старший инженер отдела металлов	- ИГНАТЬЕВ С.Т.
Главный геолог Главникобальта МЦМ СССР	891 - ВАРЕНА Г.Д.
Главный геолог Министерства геологии СССР	- ПАВЛЕНКО Т.К.
Старший инженер Управления геологии МЦМ СССР	- СЫСОВЕВ Ф.А.

Председательствовал - МАЛЫШЕВ И.И.

Рассмотрение проекта кондиций для подсчета запасов силикатных кобальт-никелевых руд месторождений юго-восточной части Кимперсайского массива, представленного Кимперсайской геолого-разведочной экспедицией.

I. Комиссией рассмотрены следующие материалы:

проект кондиций для подсчета запасов юго-восточной части Кимперсайского массива, составленный институтом Гипроникель;  
протокол заседания научно-технического совета Западно-Казахстанской комплексной геолого-разведочной экспедиции от 27 июля 1966 г.

II. По данным, содержащимся в проекте кондиций: месторождения юго-восточной группы - Молодежное, Шуулкудукское, Южно-Шуулкудукское и Ширпакаинское находятся на территории Новороссийского района Актюбинской области Казахской ССР.

Месторождения приурочены к коре выветривания юго-восточной части Кимперсайского ультрабазитового массива. Кроме вышеупомянутых четырех месторождений к коре выветривания Кимперсайского массива приурочено еще около 30 месторождений, которые входят