

Республика Казахстан
ТОО «КазТехПроект инжиниринг»

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АО «ALTYNTAU KOKSHETAU»



И.С. Когай

2023 год

ПРОЕКТ

**Плана ликвидации последствий операций
по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau»**

Книга 4
(Пояснительная записка)

Директор
ТОО «КазТехПроект инжиниринг»



М.А. Калканбаев

г. Астана – 2023 г.

Состав проекта

Номер книги	Наименование частей (разделов) проекта	Примечание
План горных работ		
1	Общая пояснительная записка	ТОО «КазТехПроект инжиниринг»
2	Отчет о возможных воздействиях к Плану горных работ по добыче руды Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 540 метров	ИП «NAZ»
3	Декларация промышленной безопасности	ТОО «КазТехПроект инжиниринг»
	Приложение к книге 1 – Графическая часть	ТОО «КазТехПроект инжиниринг»
План ликвидации		
4	Пояснительная записка Плана ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau»	ТОО «КазТехПроект инжиниринг»
	Приложение к книге 4 – Графическая часть	ТОО «КазТехПроект инжиниринг»
5	Сметные расчеты стоимости Плана ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau»	ТОО «КазТехПроект инжиниринг»

Список исполнителей:

Главный инженер проекта



Е.Е. Аймурзинов

Главный специалист



Б. Маханбет

Ведущий инженер горняк



С.В. Джункураева

Перечень чертежей

№	Наименование чертежей	Номер чертежа	Примечания
1	Ситуационный план расположения объектов на конец отработки месторождения	В-010-2023-ОГР	
2	Ситуационный план расположения объектов на конец выполнения ликвидационных и рекультивационных мероприятий по Варианту I	В-011-2023-ОГР	
3	Ситуационный план расположения объектов на конец выполнения ликвидационных и рекультивационных мероприятий по Варианту II	В-012-2023-ОГР	
4	Положение карьера, отвалов вскрышных пород и забалансовой руды на конец выполнения ликвидационных и рекультивационных мероприятий по Варианту I	В-013-2023-ОГР	
5	Положение карьера, отвалов вскрышных пород и забалансовой руды на конец выполнения ликвидационных и рекультивационных мероприятий по Варианту II	В-014-2023-ОГР	
6	Положение хвостохранилищ и пруда-остойника на конец выполнения ликвидационных и рекультивационных мероприятий	В-015-2023-ОГР	

Содержание

	стр.
1 Краткое описание.....	7
2 Введение.....	10
3 Окружающая среда.....	12
3.1 Информация о фоновых концентрациях и существующее состояние компонентов окружающей среды.....	12
3.2 Информация об атмосферных условиях.....	13
3.3 Информация о физической среде.....	16
3.4 Информация о химической среде.....	25
3.5 Информация о биологической среде.....	26
3.6 Информация о геологии объекта недропользования.....	26
4 Описание недропользования.....	39
4.1 Влияние нарушенных земель на региональные и локальные факторы.....	39
4.2 Историческая информация о месторождении, в том числе проводимых операций по разведке и изученности объекта недропользования.....	39
4.2.1 Обзор геологической изученности района месторождения.....	39
4.2.2 Использование и отвод дренажных вод.....	41
4.2.3 Запасы месторождения.....	44
4.2.4 Минеральные ресурсы, принятые к проектированию.....	46
4.2.5 Геологоразведочные работы.....	48
4.2.6 Эксплуатационная разведка.....	48
4.3 План проведения операций по недропользованию, в том числе по добыче за весь период до начала ликвидации.....	49
4.3.1 Размещение наземных и подземных сооружений.....	49
4.3.2 Очередность отработки запасов.....	52
4.3.3 Существующее состояние горных работ.....	52
4.3.4 Выбор способа вскрытия месторождения.....	53
4.3.5 Выбор системы разработки.....	54
4.3.6 Режим работы.....	55
4.3.7 Объемы горно-капитальных работ, вскрыши и коэффициент вскрыши.....	55
4.3.8 Календарный график горных работ с объемами добычи и показатели качества полезного ископаемого.....	55
4.3.9 Используемые технологические решения.....	58
4.3.10 Карьерные транспортные коммуникации.....	58
4.3.11 Состав комплекса технологического оборудования.....	60
4.3.12 Вентиляция карьера.....	60
4.3.13 Генеральный план.....	67
4.3.14 Водоснабжение и канализация.....	70
4.3.15 Первичная переработка руды.....	71
5 Ликвидация последствий недропользования.....	74
5.1 Общее описание недропользования на рассматриваемом объекте и перечень ликвидируемых объектов.....	74
5.2 Описание ликвидационных и рекультивационных мероприятий по каждому объекту участка недр.....	77
5.2.1 Альтернатива Плана ликвидации и рекультивации.....	77
5.2.2 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на карьере.....	80
5.2.3 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на Западном отвале вскрышных пород.....	83
5.2.4 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на Восточном отвале вскрышных пород.....	86

5.2.5	Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на отвале забалансовых руд.....	89
5.2.6	Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на пруду-отстойнике.....	91
5.2.7	Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на хвостохранилище флотации и сорбции.....	92
5.2.8	Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на отвалах кучного выщелачивания.....	96
5.2.9	Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на промышленных площадках.....	99
5.2.10	Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на подъездных автодорогах (по контуру карьера).....	103
5.3	Допущения при ликвидации.....	105
5.4	Возможность дальнейшего использования земель после завершения ликвидации.....	105
5.5	Задачи, критерии и цель ликвидации.....	105
5.6	Описание заинтересованной стороны.....	108
5.7	Математическое моделирование.....	109
5.8	Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности.....	109
6	Консервация.....	111
6.1	Цели и задачи консервации.....	111
6.2	Мероприятия по консервации.....	112
6.3	Сроки и график консервации объекта.....	114
7	Прогрессивная ликвидация.....	115
8	График мероприятий.....	116
9	Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации.....	118
9.1	Гарантия как обеспечение ликвидации.....	118
9.2	Залог банковского вклада как обеспечение ликвидации.....	119
9.3	Страхование как обеспечение ликвидации.....	119
9.4	Расчет приблизительной стоимости мероприятий по окончательной ликвидации.....	118
10	Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание.....	123
11	Реквизиты.....	127
12	Список использованных источников.....	128
Приложения.....		129
Приложение А	Государственная лицензия на проектирование.....	130
Приложение Б	Государственная лицензия на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды.....	132
Приложение В	Задание на проектирование.....	137
Приложение Г	План исследований по ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau».....	140
Приложение Д	Справочные данные РГП «Казгидромет» об отсутствии фоновых концентрациях.....	141
Приложение Е	Протокола испытаний атмосферного воздуха, подземных вод, почвы.....	142

1 Краткое описание

Проект «План ликвидации последствий операций по недропользованию» АО «Altyntau Kokshetau» (далее – План ликвидации) разработан ТОО «КазТехПроект инжиниринг» имеющим Государственную лицензию на проектирование горных производств ([приложение А](#)), государственную лицензию на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды ([приложение Б](#)) и на основании задания на проектирование ([приложение В](#)) в соответствии с государственными нормативными требованиями и межгосударственными нормативами, действующими в Республике Казахстан.

Месторождение Васильковское расположено в 17 км к северу от города Кокшетау, административного центра Акмолинской области Республики Казахстан и в 320 км от столицы города Астана.

Данным Планом ликвидации предусматриваются проведения ликвидационных и рекультивационных мероприятий последствий ведения открытых горных работ на Васильковском месторождении после отработки запасов согласно проекта «План горных работ по добыче руды Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 540 метров».

По календарному графику Плана горных работ открытые горные работы ведутся на карьере в течении четырех лет 2023-2026 гг. Работы по окончательной ликвидации планируется начать в 2027 г.

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 рассматриваются **два альтернативных варианта** проведения ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

Вариант I предусматривает выполнение следующих мероприятий по объектам:

Карьер:

- выполняживание верхних откосов карьера путем срезания бровки откоса до угла не более 25°;

- нанесение потенциально-плодородного слоя (далее - ППС) на выполненный откос;
- устройство защитно-ограждающего вала по контуру карьера;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Западный отвал вскрышных пород:

- выполняживание откосов породного отвала до угла не более 25°;
- планировка горизонтальной поверхности породного отвала;
- нанесение ППС на наклонную и горизонтальную поверхности породного отвала;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Восточный отвал вскрышных пород:

- выполняживание откосов породного отвала до угла не более 25°;
- планировка горизонтальной поверхности породного отвала;
- нанесение ППС на наклонную и горизонтальную поверхности породного отвала;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Отвал забалансовых руд:

- планировка горизонтальной поверхности забалансового отвала;
- нанесение ППС.
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Пруд-отстойник:

- очисткой дна от ила.

Хвостохранилище флотации и сорбции:

- демонтаж магистральных и распределительных пульповодов, насосного и электротехнического оборудования БНС и пульпонасосных станций, строительных конструкций НОВ и БНС; здания ПНС-1, ПНС-2 для флотации и ПНС сорбции;
- демонтаж водоводов осветленной воды из хвостохранилища флотации в пруд-отстойник;
- консервация пляжной зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~1,0 м (покрывной слой 1);
- тампонирующее водосбросных сооружений хвостохранилища флотации;
- консервация прудковой зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~1,0 м (покрывной слой 2);
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Отвалы кучного выщелачивания:

- выполаживание верхних откосов карьера путем срезания бровки откоса до угла не более 18°;
- устройство защитно-экранирующего слоя из пустой породы;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Промышленные площадки:

- демонтаж зданий и сооружений;
- планировка территорий;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Подъездные автодороги к карьору (по контуру карьера):

- разборка дорожного полотна;
- планировка территорий;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Также по **Варианту I** предусматривается проведение ликвидационного мониторинга: атмосферный воздух, подземные воды, почвенный покров, растительный и животный миры.

Вариант II предусматривает выполнение следующих мероприятий по объектам:

Карьер:

- устройство защитно-ограждающего вала по контуру карьера.
- консервация объекта (сухая консервация).

Западный отвал вскрышных пород:

- планировка горизонтальной поверхности породного отвала;
- нанесение ППС на горизонтальную поверхность породного отвала;
- посев трехкомпонентной травосмеси.

Восточный отвал вскрышных пород:

- планировка горизонтальной поверхности породного отвала;
- нанесение ППС на горизонтальную поверхность породного отвала;
- посев трехкомпонентной травосмеси.

Отвал забалансовых руд:

- планировка горизонтальной поверхности забалансового отвала;
- нанесение ППС.
- посев трехкомпонентной травосмеси.

Пруд-отстойник:

- консервация объекта.

Хвостохранилище флотации и сорбции:

- консервация объекта.

Отвалы кучного выщелачивания:

- выполаживание верхних откосов карьера путем срезания бровки откоса до угла не более 18°;

- устройство защитно-экранирующего слоя из пустой породы;

- нанесение ППС;

- посев трехкомпонентной травосмеси.

Промышленные площадки:

- консервация объекта.

Подъездные автодороги к карьору (по всей территории объекта):

- консервация объекта.

Проведение рассматриваемых мероприятий обеспечит снижение выноса твердых частиц с участков нарушенных земель на почвы, в атмосферу, водные объекты и благоприятно отразится на экологической обстановке района расположения объекта.

Для **Варианта II** не предусматривается проведение ликвидационного мониторинга, т.к. предусматривается консервация некоторых объектов.

Подробные описания мероприятий по консервации приведены в [разделе 6](#).

Расчеты сметной стоимости на проведение работ по **Вариантам I и II** приведены в [книге 5](#) к данному Плану ликвидации.

Расчет приблизительной стоимости мероприятий по окончательной ликвидации приведены в [разделе 9](#).

Планирование ликвидации предусматривает проведение необходимых исследований, которые осуществляются в соответствии с планом исследований. Исследования по ликвидации это лабораторные или опытно-промышленные испытания, инженерно-технические изыскания и другие виды исследований.

Для решения вопросов, связанных с экологическими рисками, выработкой вариантов ликвидации, определению мероприятий по ликвидации и критериев предлагается проведение следующих мероприятий к плану исследований ([приложение Г](#)):

1. Изучение растительности в районе расположения месторождения с количественным подсчетом.

2. Изучение видового состава флоры и фауны в районе расположения месторождения.

3. Исследование экосистемы месторождения на способность задерживать воду и питательные вещества.

4. Исследование влияния горных работ на изменение состояния атмосферного воздуха, почвы, подземных вод (качественные показатели, фоновые концентрации).

5. Исследование физической и геотехнической стабильности объекта недропользования.

6. Изучение климата района расположения (температурный режим, среднегодовая скорость ветра, направление ветров, количество выпадающих осадков).

Данный План ликвидации является первоначальным, некоторые аспекты ликвидации приведены в обобщенном порядке. При дальнейшем пересмотре Плана ликвидации эти аспекты будут рассматриваться более подробно и детально, исходя из фактического положения горных работ на объекте недропользования.

2 Введение

В соответствии с пунктами 1, 2, статьи 54 Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI, недропользователь обязан ликвидировать последствия операций по недропользованию на предоставленном ему участке недр. 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.

Целью ликвидации является возврат объекта недропользования, а также затронутых недропользованием территорий в состояние, насколько это возможно, самодостаточной экосистемы, совместимой с благоприятной окружающей средой.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

- своевременное проведение работ по ликвидации с выполнением рекультивационных мероприятий;
- восстановление растительного покрова до состояния, наиболее приближенного к естественному;
- создание техногенного почвенного покрова по параметрам благоприятного для формирования целевого фитоценоза;
- снижение отрицательного воздействия нарушенных земель на окружающую среду.

Правильность планирования ликвидационных мероприятий будет определяться по следующим **критериям**:

- приведение нарушенного участка в состояние, безопасное для населения и животного мира;
- приведение земель в состояние, пригодное для восстановления почвенно-растительного покрова, для восстановления продуктивности и хозяйственной ценности земель, а также для своевременного вовлечения земель в хозяйственное использование;
- улучшение микроклимата на восстановленной территории;
- нейтрализация отрицательного воздействия нарушенной территории на окружающую среду и здоровье человека.

На месторождении Васильковское АО «Altyntau Kokshetau» производит добычу руды на основании действующего Контракта на недропользование № 1185 от 7 июля 2003 г. К Контракту составлены и подписаны несколько Дополнительных соглашений. Срок действия Контракт 25 лет, до 7 июля 2025 года.

Проектом «План горных работ по добыче руды Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 540 метров» предусматривается отработка минеральных Ресурсов золотосодержащих руд Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 540 м (гор. -305 м). Минеральные Ресурсы приняты на Государственный учет недр Республики Казахстан по состоянию на 01.01.2022 г.

Ведение открытых горных работы предусматривается в контуре действующего Горного отвода. Годовая производительность карьера составляет 8000,0 тыс.т руды в год. Максимальная глубина карьера на конец отработки составит 540 м (гор. -305м). Срок отработки карьера составляет 4 года (2023-2026 годы).

Проектом «План горных работ по добыче руды Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 540 метров» выбрана система разработки карьера, приведены технология ведения горных работ и параметры системы разработки, выполнены расчеты по определению показателей потерь и разубоживания руды, параметров буровзрывных работ, производительности технологического оборудования и календарный план ведения горных работ.

Настоящим Планом ликвидации в качестве **заинтересованной стороны** вовлечена в участие и интеграцию местная общественность при планировании ликвидации, стратегии

и планов. Участие общественности прямо пропорционально масштабу и длительности недропользования, сложности развития инфраструктуры, важности недропользования для местной общественности и предполагаемому будущему землепользованию.

Настоящий План ликвидации разработан в соответствии с требованиями нижеследующих нормативно-правовых актов, стандартов и правил, нормативно-правовые акты по экологии действующих на территории РК:

- Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI;

- «Инструкция по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых», утвержденная приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24.05.2018 г. № 386;

- Экологический кодекс Республики Казахстан от 02.01.2021 г. №400-IV ЗРК;

- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК;

- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденной приказом МИИР РК № 352 от 30.12.2014г.;

- СН РК 1.02-03-2022. «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство»;

- «Правила согласования проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, модернизацию, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта организациями, эксплуатирующими опасный производственный объект»;

- «Инструкции по составлению плана горных работ», утвержденной приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351;

- Земельный кодекс Республики Казахстан от 20.06.2003 г. №442-II;

- ГОСТ 17.5.1.01-83 «Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения»;

- ГОСТ 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель»;

- ГОСТ 17.5.3.05-84 «Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию»;

- ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации»;

- ГОСТ 17.5.1.03-86 «Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель»;

- Рекультивация и обустройство нарушенных земель, Сметанин В. И., Москва 2000 г.;

- Рекультивация нарушенных земель, Голованов А.И., Зимин Ф.М., Сметанин В. И., 2015 г.

3 Окружающая среда

3.1 Информация о фоновых концентрациях и существующее состояние компонентов окружающей среды

Состояние воздушного бассейна рассматриваемой территории не подлежит ежегодному контролю РГП «Казгидромет» на предмет определения фоновых концентраций загрязняющих веществ ([приложение Д](#)).

Согласно данным «Информационного Бюллетеня о состоянии окружающей среды г. Астана и Акмолинской области, за 1 квартал 2023 год», МЭИПР РК Филиал РГП «Казгидромет» Департамент экологического мониторинга:

Результаты мониторинга качества атмосферного воздуха г.Кокшетау за 1 квартал 2023 года.

По данным стационарной сети наблюдений уровень загрязнения атмосферного воздуха города характеризовался как повышенный, он определялся значениями СИ=1,8 (низкий уровень) и НП=5% (повышенный уровень) по диоксиду азота в районе поста № 1.

**Согласно РД 52.04.667-2005, если СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по наибольшему значению из этих показателей.*

Максимально-разовые концентрации взвешенных частиц РМ-2,5 составили 1,4 ПДКм.р., диоксида азота 1,8 ПДКм.р., концентрации остальных загрязняющих веществ не превышали ПДК.

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

Фактические значения, а также крастность превышений нормативов качества и количество случаев превышения указаны в [таблице 3.1](#).

Таблица 3.1 - Характеристика загрязнения атмосферного воздуха г. Кокшетау

Примесь	Средняя концентрация (Qмес.)		Максимально разовая концентрация (Qм.)		НП , %	Число случаев превышения ПДКм.р.		
	мг/м³	Кратность превышения ПДКс.с.	мг/м³	Кратность превышения ПДКм.р.		> ПДК	>5 ПДК	>10 ПДК
							В том числе	
Взвешенные частицы РМ-2,5	0,02	0,71	0,23	1,4	1	33		
Взвешенные частицы РМ-10	0,03	0,54	0,25	0,83	0			
Диоксид серы	0,01	0,11	0,12	0,24	0			
Оксид углерода	0,28	0,09	4,19	0,84	0			
Диоксид азота	0,03	0,80	0,36	1,8	5	297		
Оксид азота	0,01	0,10	0,38	0,96	0			

Выводы: За последние пять лет уровень загрязнения атмосферного воздуха в 1 квартале изменялся следующим образом:

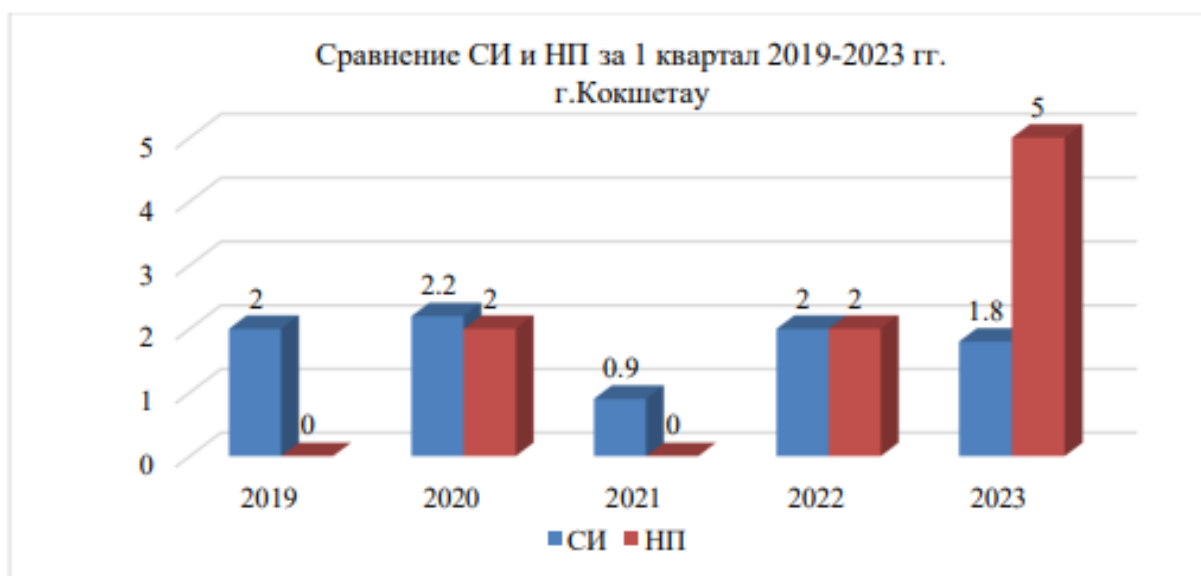


Рисунок 3.1 - График уровня загрязнения за последние пять лет

Как видно из графика, в 1 квартале за последние 5 лет, загрязнение имеет повышенный уровень, за исключением 2021 года, где уровень – низкий.

Превышений среднесуточных ПДК не наблюдались.

Превышения максимально-разовых ПДК наблюдались по взвешенным частицам РМ-2,5 (33), диоксиду азота (294).

Оценка качества атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны

АО «Altyntau Kokshetau» проводит производственный экологический мониторинг с целью оценки состояния атмосферного воздуха на промплощадках. Мониторинг проводится как на источниках выбросов для контроля за соблюдением нормативов НДВ, так и на границе области воздействия предприятия. Согласно результатам проведенных замеров атмосферного воздуха, на месторождении не выявлено превышений санитарных норм качества атмосферного воздуха.

Протокола испытаний атмосферного воздуха в зоне влияния производственных объектов АО «Altyntau Kokshetau», за 3 квартал 2022 г. представлены в [приложение Е](#).

3.2 Информация об атмосферных условиях

Климатическая характеристика

Климатическая характеристика территории производства работ составлена по данным наблюдений метеорологической станции г.Кокшетау РГП «Казгидромет» (широта 53.28, долгота 69.38, высота над уровнем моря 229 м).

Климат Акмолинской области формируется под воздействием, преимущественно, антициклональной циркуляцией воздуха. Территория проектирования согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» относится по климатическому районированию к I (первому) району, к подрайону IV, для которого характерны: морозная зима с сильными ветрами и метелями, сравнительно короткое, умеренно жаркое лето, активный ветровой режим, большие годовые и суточные колебания температуры воздуха.

Климат Акмолинской области резко континентальный - с холодной зимой и жарким летом. Для области характерна засушливость климата и неравномерность увлажнения по годам.

Нормированные климатические характеристики района по данным метеостанции г. Кокшетау по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»:

Климатический подрайон – IV.

Среднегодовая температура воздуха – 2,9°C.

Абсолютный максимум температуры воздуха – 41,6°C, абсолютный минимум температуры воздуха - минус 44,8°C.

Среднегодовое количество атмосферных осадков - 304 мм, среднегодовая величина относительной влажности - 69%.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам в январе – 9,2 м/сек, минимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле – 2,8 м/сек.

Температура воздуха. Общие черты температурного режима рассматриваемой территории можно характеризовать следующим образом: суровая продолжительная зима (5 месяцев), сравнительно короткое лето, короткие переходные сезоны – весна и осень, короткий безморозный период. Средняя годовая температура воздуха +2,9°C (г. Кокшетау). Холод наступает во второй половине октября и удерживается до конца марта – начала апреля. Этот сезон года достаточно суров и продолжителен (около 165 дней), отличается особо низкими температурами воздуха, отопительный период длится 210 дней. Самые низкие температуры бывают в январе. Средняя температура этого месяца – минус 14,9°C. Абсолютный минимум температуры составляет – минус 44,8°C (таблице 3.1). Температурный дискомфорт усугубляется активной ветровой деятельностью. Переход от зимы к весне довольно резкий. Весна короткая, сухая и прохладная, начиная с середины апреля. Выпадение осадков крайне неустойчиво. В мае начинается быстрое потепление.

Самый теплый месяц – июль: его среднемесячная температура +19,9°C, максимум за весь период наблюдений составляет +41,6°C (таблице 3.2). Среднегодовая амплитуда температуры воздуха 10,6°C. Осенью происходит быстрое снижение температуры и в октябре уже возможны заморозки.

Средняя месячная и годовая температуры воздуха, °C представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.1 - Климатические параметры холодного периода года для г.Кокшетау

Абсолютная минимальная	Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченно стью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченно стью		Температура воздуха обеспеченно стью 0,94	Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°C) периодов со средней суточной температурой воздуха, °C, не выше 0		Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°C) периодов со средней суточной температурой воздуха, °C, не выше 8		Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°C) периодов со средней суточной температурой воздуха, °C, не выше 10		Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца (январь)	Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март, мм	Среднее число дней со скоростью ≥ 10 м/с при отрицательной температуре воздуха
	0,98	0,92	0,98	0,92		продол.	темпер.	продол.	темпер.	продол.	темпер.			
-44,8	-42,0	-39,1	-38,0	-33,7	-19,9	158	-9,8	214	-6,0	228	-5,1	73	64	8

Таблица 3.2 - Климатические параметры теплого периода года для г.Кокшетау

Температура воздуха обеспеченностью, °С				Температура воздуха обеспеченностью, °С		Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь, мм	Суточный максимум осадков за год, мм	
0,95	0,96	0,98	0,99	средняя максимальная наиболее теплого месяца года (июля)	абсолютная максимальная		средний из максимальных	наибольший из максимальных
24,7	25,5	27,8	29,7	25,8	41,6	240	30	81

Таблица 3.3 - Средняя месячная и годовая температуры воздуха, °С

Январь	Февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
-14,9	-14,2	-7,0	4,4	12,8	18,6	19,9	17,3	11,7	3,9	-5,8	-11,7	2,9

Снежный покров. Снежный покров является фактором, оказывающим существенное влияние на формирование климата в зимний период, главным образом вследствие большой отражательной способности поверхности снега. Снежный покров является основным источником увлажнения почвы в весенний предпосевной период. Средняя продолжительность залегания устойчивого снежного покрова составляет 147 дней.

Роза ветров приведена на [рисунке 3.2](#).

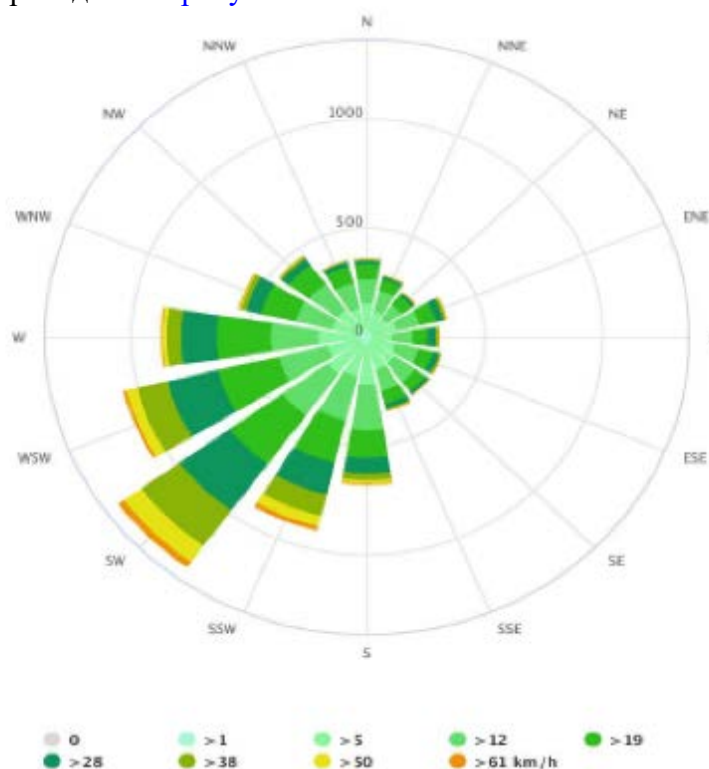


Рисунок 3.2 – Роза ветров

Подробная ветровая характеристика района, подготовленная по данным «meteoblue», представлена на [рисунке 3.3](#) и [таблице 3.4](#).

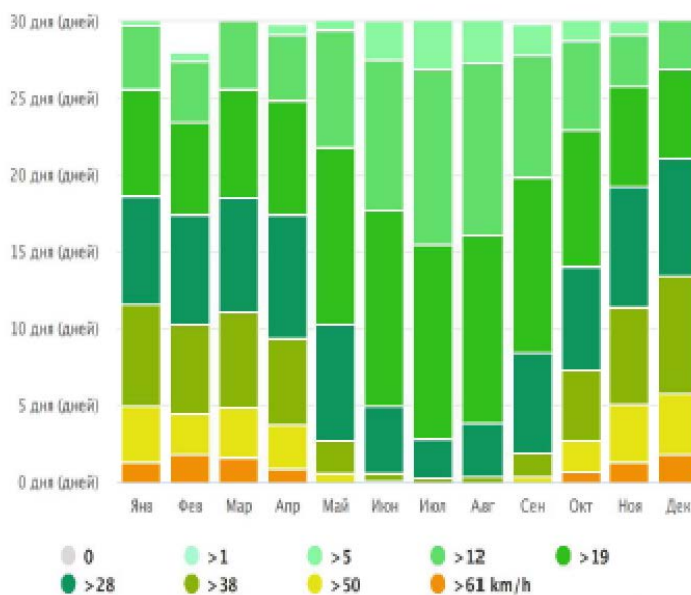


Рисунок 3.3 – Диаграмма распределения скоростей ветра по месяцам года

Таблица 3.4 – Характеристика продолжительности (в днях) и интенсивности ветрового потока

Скорость ветра, км/час (м/с)	Количество дней в месяце, в течение которых скорость ветра достигает определенного значения												Сумма дней в году данной скорости
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
> 1,0 (> 0,28)	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
> 5,0 (> 1,4)	1,2	0,7	1,0	0,7	1,6	2,5	4,1	3,7	2,0	2,1	0,8	0,5	20,9
> 12,0 (> 3,3)	4,2	3,9	4,4	4,3	7,7	9,8	11,4	11,2	8,0	5,8	3,4	3,6	77,7
> 19,0 (> 5,3)	6,9	6,0	7,0	7,5	11,5	12,8	12,6	12,2	11,4	8,9	6,5	5,8	109,1
> 28,0 (> 7,8)	7,1	7,1	7,5	8,0	7,5	4,4	2,6	3,5	6,6	6,8	7,9	7,6	76,7
> 38,0 (> 10,6)	6,6	5,8	6,2	5,6	2,2	0,5	0,3	0,4	1,5	4,5	6,3	7,7	47,6
> 50,0 (> 13,9)	3,7	2,7	3,3	2,9	0,6	0,1	0	0	0,4	2,1	3,8	4,0	23,6
> 61,0 (> 16,9)	1,3	1,8	1,6	0,9	0	0	0	0	0	0	1,3	1,8	8,7
Средняя скорость ветра за месяц, м/с	8,1	8,3	8,1	7,7	5,8	4,8	4,3	4,5	5,4	8,3	8,3	8,7	

3.3 Информация о физической среде

Месторождение Васильковское расположено в 17 км к северу от города Кокшетау, административного центра Акмолинской области Республики Казахстан и в 320 км от столицы города Астана. Район экономически освоен, имеет хорошо развитую инфраструктуру ([рисунк 3.4](#)).

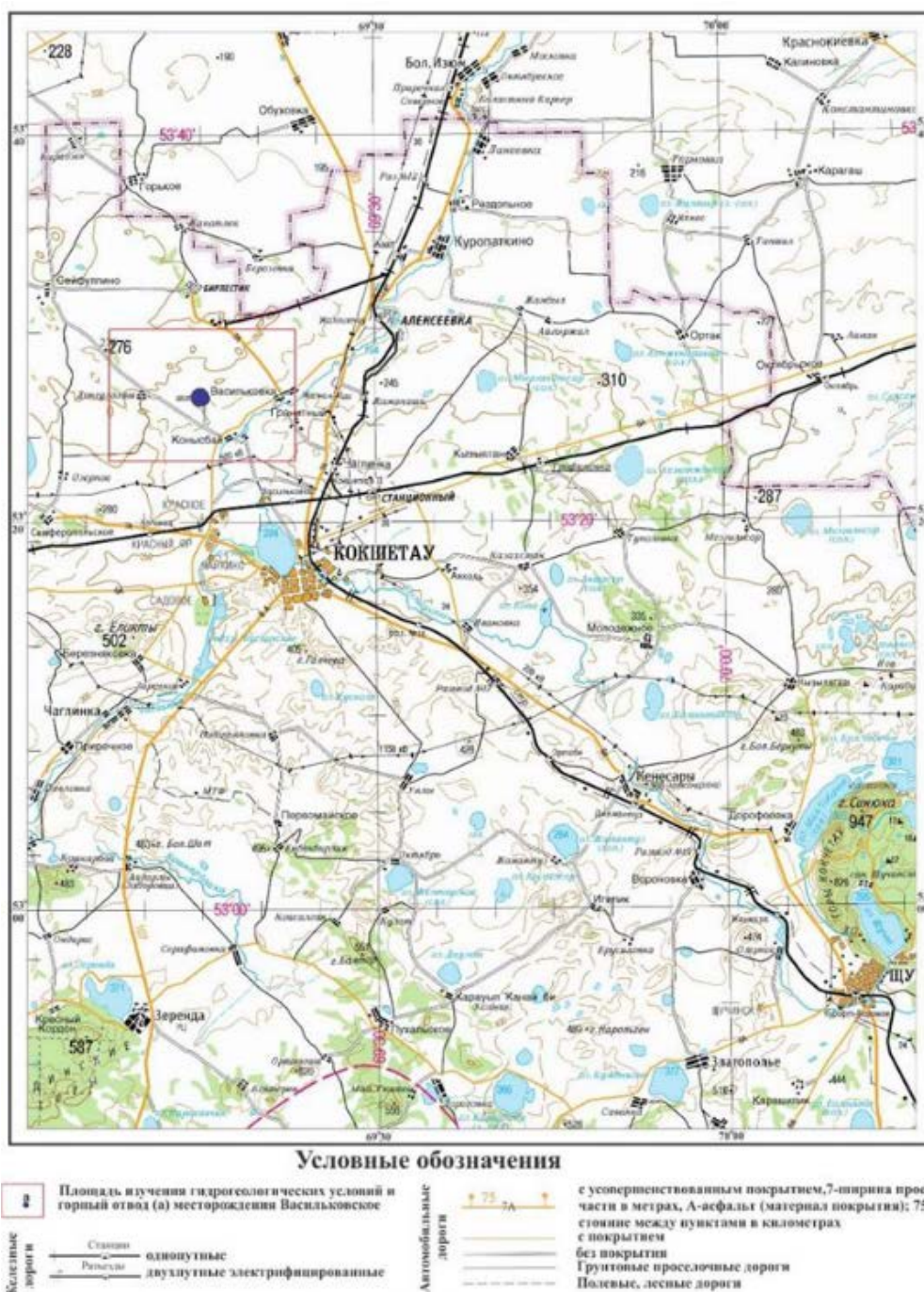


Рисунок 3.4 – Картограмма расположения Васильковского месторождения

Рельеф

Рельеф района равнинный. Абсолютные отметки возвышенной части – 400-553 м, области склона – 300-400 м, в пределах отвода - рельеф преимущественно равнинный, относительные превышения не более 15-30 метров, абсолютная отметка 235 метров.

Сейсмическая активность района горно-обогатительного предприятия составляет от 2 до 5 баллов по СНиП РК 2.03-30-2006, лавины, карсты отсутствуют. Вероятность значительных землетрясений очень низкая.

Леса – березовые, хвойные и смешанные – выделяются обособленными мелкими массивами, общая площадь, занимаемая лесами не более 20% от всей территории.

Почвообразующими породами являются делювиально-пролювиальные, аллювиальные, элювиальные отложения, представленные в основном суглинками. Ввиду значительного расчленения рельефа, наблюдается значительная комплексность почв: малогумусовые, обыкновенные, местами осолонированные, черноземы, лугово-степные почвы, солоды, солонцы и т.д.

Фауна района типично степная, характеризующаяся определенным своеобразием. Наличие пойменных лесов и степных озер значительно обогащает территорию дендрофильными, водоплавающими и околоводными видами животных. На описываемой территории установлено наличие: рыб – 30 видов, земноводных – 3, пресмыкающихся – 8, птиц – 180, млекопитающих – 55 видов. Фауна беспозвоночных богата и разнообразна. Охраняемых видов растений и животных в районе действия предприятия не зарегистрировано.

В районе месторождения памятников, состоящих на учете в органах охраны памятников Комитета культуры Республики Казахстан, имеющие архитектурно-художественную ценность и представляющие научный интерес в изучении народного зодчества Казахстана, отсутствуют. Особо охраняемые природные зоны так же отсутствуют.

Гидрогеологические условия

Рассматриваемая территория расположена в пределах бассейна трещинных вод Казахской складчатой страны.

По условиям формирования, генезису образования и литологическому составу водовмещающих пород в районе, с учетом их практического значения, охарактеризованы наиболее важные водоносные горизонты и комплексы:

Водоносный горизонт аллювиальных средне-четвертичных современных-отложений (аQIII-IV) развит в долине р. Чаглинка и почти повсеместно обнажается на дневной поверхности. Лишь на небольших участках в правобережье перекрыт одновозрастными глинами мощностью до 8 м. В подошве горизонта залегают дресвяно-щебнистые образования коры выветривания или гранитоиды палеозоя. Воды приурочены к пескам с включениями дресвяно-галечникового и гравийного материалов, глинистым пескам с прослоями супесчано-суглинистых разностей пород, а на юге - иловатым глинам с прослоями песков. Воды носят безнапорный характер. Глубина залегания в зависимости от сезонного колебания составляет: в пределах первой надпойменной террасы - 2,0-5,0 м и достигает в бортах долины 8,0-10,0 м. Мощность водоносной толщи весьма изменчива и достигает 15 м, в среднем составляет 4-6 м. Градиент уклона зеркала грунтовых вод от бортов долины к руслу реки составляет 0,002-0,005 и вдоль русла - 0,001.

Водообильность водовмещающих отложений определяется гранулометрическим и механическим составом. Дебиты скважин в гравийных песках достигают 9,0-10,0 л/с при понижениях уровня 3,0-4,0 м. При этом коэффициент фильтрации варьирует в пределах 50-70 м/сут, коэффициент водоотдачи при этом изменяется от 0,11 до 0,17. Для глинистых песков максимальные дебиты скважин не превышают 2,0 л/с при понижениях 3,0 м, коэффициенты фильтрации на данных участках преимущественно составляют 1,0-2,0 м/сут.

В связи с отсутствием разделяющего водоупорного слоя, воды аллювиальных отложений имеют тесную связь с подстилающими коренными породами. На основании режимных наблюдений была установлена связь подземных вод аллювиальных отложений с поверхностными водами. Минимальные уровни отмечаются в январе-феврале, подъем начинается с марта по май-июнь месяц продолжительностью 45-60 дней в зависимости от количества осадков. Затем начинается спад с незначительными подъемами за счет летне-осенних осадков. Амплитуда колебания уровня в зависимости от водности года составляет 0,4-0,7 м.

Минерализация подземных вод аллювиального водоносного горизонта пестрая и изменяется от 1,0 г/дм³ в гравийных песках, до 2,0 г/дм³ в глинистых песках.

Слабоводоносный, участками слабопроницаемый объединенный горизонт средне-верхнеплиоценовых отложений (N2-Q) распространен в северной части месторождения, где отложения постепенно погружаются под песчано-глинистые неоген-четвертичные образования мощностью до 20 м. В подошве обводненных песков залегают глинистые коры выветривания и трещиноватые породы скального фундамента.

Подземные воды приурочены к невыдержанным по площади и в разрезе песчаным супесчаным породам общей мощностью до 20 м. Глубина залегания уровня в зависимости от рельефа 2,4-14,5 м, снижение зеркала грунтовых вод совпадает с общим уклоном местности с юга на северо-восток.

Водообильность в зависимости от гранулометрического и механического состава водовмещающих пород изменяется от 0,1 до 2,5 л/с. Водоотдача в среднем по площади составляет 0,014, коэффициент фильтрации изменяется в широком диапазоне: от десятых долей до 50 м/сут. Установлена очаговая взаимосвязь грунтовых вод отложений с трещинными водами подстилающих пород скального фундамента.

Характерной особенностью режима подземных вод отложений является отсутствие четко выраженной сезонности в изменениях уровня на востоке и юго-востоке. Величина годовых амплитуд составляет от 0,25 до 0,38 м, за исключением скважин, расположенных в пределах котловин, питающихся снеготалыми водами. В западной части района в большинстве скважин отмечается сезонное колебание уровня. Подъем уровня наблюдается в весенне-летний период за счет атмосферных осадков и затем наступает осенне-зимний спад. Амплитуда подъема составляет 0,54- 0,91 м, при этом минимальное стояние уровня воды отмечено в феврале-марте, максимум – в июне-июле. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на участках выхода его на поверхность или перекрытых маломощным чехлом супесчаных и песчаных четвертичных отложений. Модуль подземного стока по режимным наблюдениям составляет 0,19 л/с с 1 км². Разгрузка подземных вод отложений осуществляется за счет перетока в подстилающие горизонты.

Водоносная зона открытой трещиноватости объединенных палеозойских образований развита повсеместно. Водовмещающие породы представлены метаморфизованными рифей - ордовикскими отложениями (туфами, яшмами), гранитоидами Атыбайского массива и осадочными породами девон-карбоновой мульды. Мощность обводненной толщи метаморфических пород зависит от глубины развития открытой трещиноватости и составляет по площади 40-60 м, увеличиваясь до 100 м в зонах тектонических нарушений. Воды комплекса в основном носят грунтовый характер, но в местах глубокого погружения фундамента под чехол рыхлых отложений они приобретают напор до 15 м на юге и до 35-40 м в центральной части с увеличением на север. В естественных условиях глубина залегания уровня в метаморфических породах увеличивается с юга на север, изменяясь от 2 - 6 до 19 м. В центральной части участка в пределах развития погребенных мульд и гранитоидов палеозоя уровни до начала горных работ устанавливались на глубинах 0,4-0,6 м, на повышенных участках до 16,7- 23,8 м. Пьезометрический уровень в северной части составлял 2,2-2,6 м.

В современных условиях гипсометрическая поверхность подземных вод имеет устойчивую яйцеобразную форму, сформировавшуюся в результате многолетнего водопонижения на Васильковском карьере. Активная область деформации поверхности подземных вод захватывается депрессионной воронкой северо-западного простирания в радиусе 3-3,5 км. Ниже приведена гидрогеологическая характеристика пород вмещающей толщи.

Водообильность пород скального фундамента в пределах района изменяется в зависимости от минералогического состава и степени трещиноватости. Мощность обводненной зоны достигает 80,0 м. Наиболее водообильными являются трещиноватые известняки, дебиты скважин в которых изменяются в пределах от 0,78 до 5,6 л/с при понижениях соответственно 28,8-1,2 м. Аргиллиты и алевролиты являются

Непосредственно на месторождении водоносная зона трещиноватости представлена интрузивным комплексом пород Алтыбайского и Жолдыбайского массивов, представленных гранодиоритами, диоритами, габбро-диоритами. Мощность обводненной зоны определяется глубиной развития трещиноватости, которая на водораздельной части не превышает 50-70 м, а в зонах глубоких разломов и тектонических узлах, к которому приурочено Васильковское месторождение, достигает 500-556 м, что подтверждено бурением скважин и каротажными работами. Средняя обводненная глубина скальных пород Васильковского месторождения по данным разведочных работ принята 375 м. Причем 95% водопритоков формируется до глубины 180 м.

Воды гидрокарбонатно-хлоридные, кальциево-магниево-натриевые, минерализация подземных вод составляет 0,9-2,0 г/дм³. Содержание мышьяка составляет от 0,02 до 3,5 мг/дм³, прогнозируемое среднее содержание его ожидается на уровне 0,5 мг/дм³. По сумме сульфатов и хлоридов воды среднеагрессивные для арматуры железобетонных конструкций.

Вертикальная схематизация гидрогеологических условий представлена в [таблице 3.5](#).

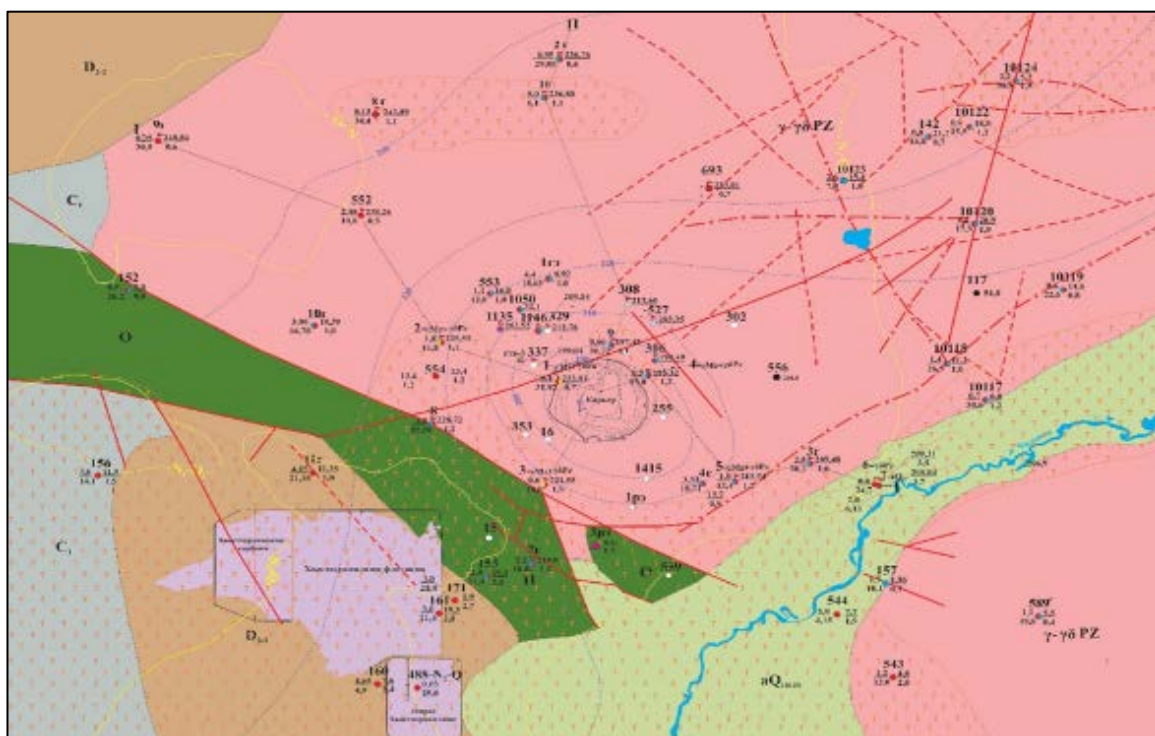


Рисунок 3.5 – Гидрогеологический план

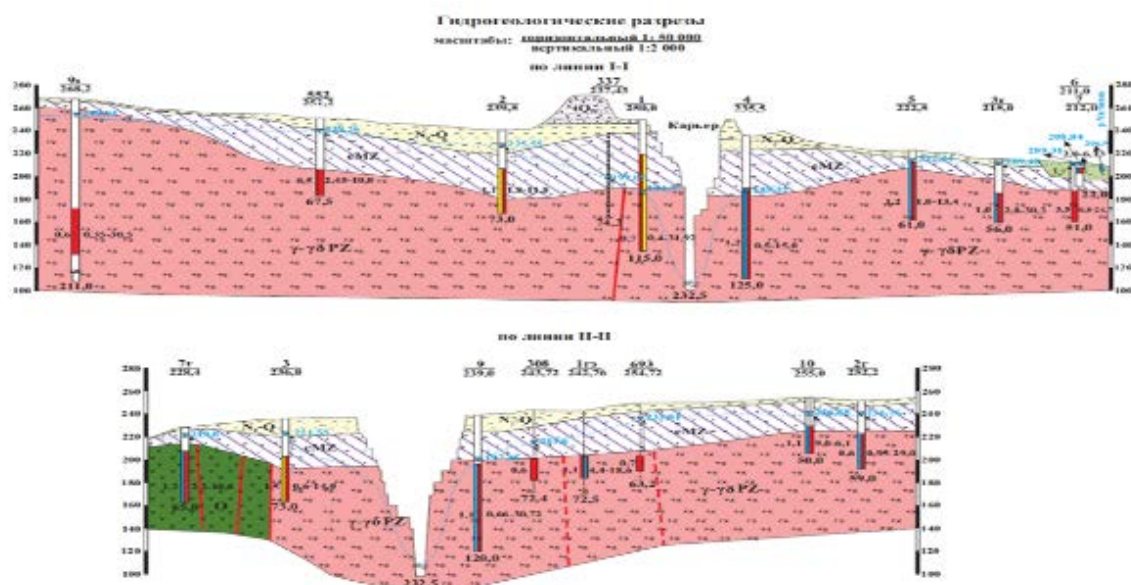


Рисунок 3.6 – Гидрогеологические разрезы

Таблица 3.5 – Вертикальная схематизация гидрогеологических условий

№	Гидрогеологическое подразделение	Литологическое описание	Характер гидродинамического режима
1	Горизонт рыхлых покровных отложений	Водовмещающие породы – суглинки, супеси, состоящими из песчано-дресвяно-щебенистого материала; локально – техногенные отложения.	Безнапорный
2	Зона спорадического обводнения мезозойской-кайнозойской коры выветривания	Сильно выветрелые палеозойские породы, в основном представлены супесью с включением дресвяно-щебенистого материала.	Напорно-безнапорный
3	Водоносная зона открытой трещиноватости интрузивных пород нерасчлененных палеозойских образований	Трещиноватые гранодиориты, габбро-диориты и кварцевые диориты Зона окисления	Напорно-безнапорный
4		Трещиноватые гранодиориты, габбро-диориты и кварцевые диориты Зона активного водообмена (до глубины порядка 180 м)	Напорно-безнапорный
5		Трещиноватые гранодиориты, габбро-диориты и кварцевые диориты Зона затрудненного водообмена (до границы зоны фильтрации, т.е. глубины 375 м [8])	Напорно-безнапорный
6		Трещиноватые гранодиориты, габбро-диориты и кварцевые диориты Зона сильно затрудненного водообмена, расположенная ниже границы фильтрации	Напорно-безнапорный. Слои, расположенные ниже отметки дна карьера – напорные.

Гидрогеологические работы

На протяжении всей истории разведки и разработки месторождения (более 50 лет), ведется постоянный гидрогеологический мониторинг.

Гидрогеологические и гидрологические работы велись на всех стадиях геологоразведочных работ с 1966 года по начало 90-х годов. Всего были проведены следующие объемы работ:

- Бурение – 24 скважины (2004 п.м).
- Пробные откачки – 20 откачек.
- Расходомерные исследования в скважинах – 42 скважины.
- Наблюдение за водопритоками в горные выработки – 155.5 месяцев.
- Гидрологические наблюдения за уровнем оз. Шункурколь – 95 месяцев.
- Лабораторные работы.
- Сокращенные химические анализы воды – 806 анализов.
- Радиогидрогеологические анализы – 37 анализов.
- Анализы на мышьяк – 440 анализов.
- Анализы на определение агрессивности – 9 анализов.

Результаты поинтервальных пакерных исследований (коэффициент фильтрации относительно глубины) представлены на [рисунке 3.7](#).

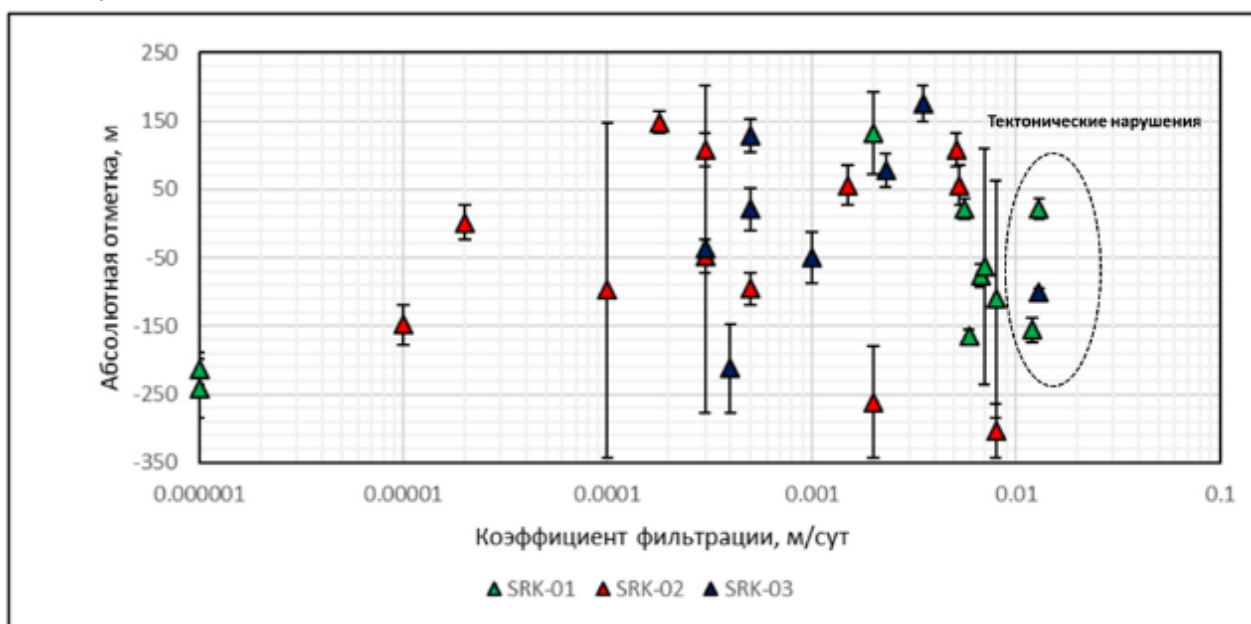


Рисунок 3.7 – Результаты поинтервальных пакерных исследований (коэффициент фильтрации относительно глубины)

По окончании гидрогеологических исследований в скважинах производилась установка гирлянды датчиков, регистрирующих поровое давление (давление в трещинах). В каждую скважину установлено от 3 до 4 датчиков, после чего проводилась цементация скважины, с целью изолирования точек замеров с тем, чтобы получить трехмерное распределение гидростатического давления в прибортовом массиве. Данные, полученные с датчиков, использовались в процессе разработки гидрогеологической модели месторождения.

Над устьем каждой скважины был установлен логгер, записывающий данные, поступающие с датчиков. Устье скважины оборудовано металлическим ящиком, обеспечивающим безопасную эксплуатацию записывающего устройства.

В 2021 г. компания Knighth Piesold Consulting (Knighth Piesold Ltd. 2021.02) завершила разработку численной гидрогеологической модели месторождения. На основании этой модели рассчитаны ожидаемые притоки в карьер.

Ожидаемый водоприток в карьер

Общий водоприток в карьер по фактическим данным за 2021-2023 года в среднем составил 115,6 м³/час.

Анализ данных притоков за период с 2010 по нынешний день позволяет сделать следующие выводы:

Притоки подземных вод практически не изменились за последние 10 лет отработки. Временные колебания связаны со сработкой емкости при вскрытии новых трещин и притоками подземных вод.

Объемы откачки не зависят от глубины отработки, что говорит о низкой проницаемости вскрываемых вмещающих пород и тектонических нарушений на нижних горизонтах.

Отсутствует явная зависимость между объемом годовой вскрыши и откачиваемой из карьера воды, что предположительно является показателем маленьких значений емкостных свойств вскрываемых пород.

Емкостные свойства в полевых условиях не оценивались, однако основываясь на степени трещиноватости по аналогии со схожими гидрогеологическими условиями можно предположить, что водоотдача составляет тысячные доли процента, а упругая емкость порядка 10⁻⁷ степени.

Предполагается, что массив с такого рода низкими емкостными свойствами, должен достаточно быстро дренироваться при вскрытии.

Климатические условия оказывают влияние на объемы откачиваемой из карьера воды: пики объемов откачки приходятся на периоды выпадения большего количества осадков или же на весенний паводковый период таяния снежного покрова.

Суммарный объем, откачиваемый из карьера воды за последние 5 лет в среднем, составлял около 3150 м³/сут. Подземный приток в среднем составлял около 2300 м³/сут. В процентном соотношении поверхностный сток в среднем равнялся 20-25% от суммарного объема откачиваемой воды.

Объемы откачки воды с Васильковского карьера (2011-2022 гг) представлены в [таблице 3.6](#).

Таблица 3.6 – Объемы откачки воды с Васильковского карьера (2011-2022 гг)

Годы	Объем откачки воды из карьера, м ³
2011	837900
2012	832000
2013	982000
2014	915000
2015	1027000
2016	1003300
2017	997760
2018	967970
2019	983975
2020	967900
2021	946000
2022	972000

При переоценке запасов дренажных вод и их утверждению в ГКЗ (Едигенов М.Б, 2016) произведен расчет ожидаемого водопритока в карьер. Общий прогнозный водоприток в горные выработки Васильковского золоторудного месторождения за счет подземных вод на конец его отработки составляет 117 м³/час, когда полностью будет до осушена вся зона активной трещиноватости до глубины 180 метров от кровли фундамента или до отметки +30 м. Максимальный приток подземных вод из пород зоны затрудненного водообмена в интервале +30-(-210) м принимается равным 23 м³/час.

По расчетам компании Knigh Piesold (Knigh Piesold Ltd. , 2021.02), возможен приток в карьер в объеме от 38 до 48 литров в секунду, или от 136 до 172 м³/час. Это на 10-30% больше, чем фактический и рассчитанный приток.

По расчетам компании SRK прогнозные притоки на последующие этапы отработки были оценены посредством трехмерного численного гидрогеологического моделирования.

Численная геофильтрационная модель разработана с применением программного обеспечения Visual MODFLOW, реализующем блочно-центрированный балансовый метод конечных разностей. Согласно результатам прогнозных расчетов, прогнозный приток подземных вод в карьер на конец отработки составит 2900 м³/сут (рисунок 3.8).

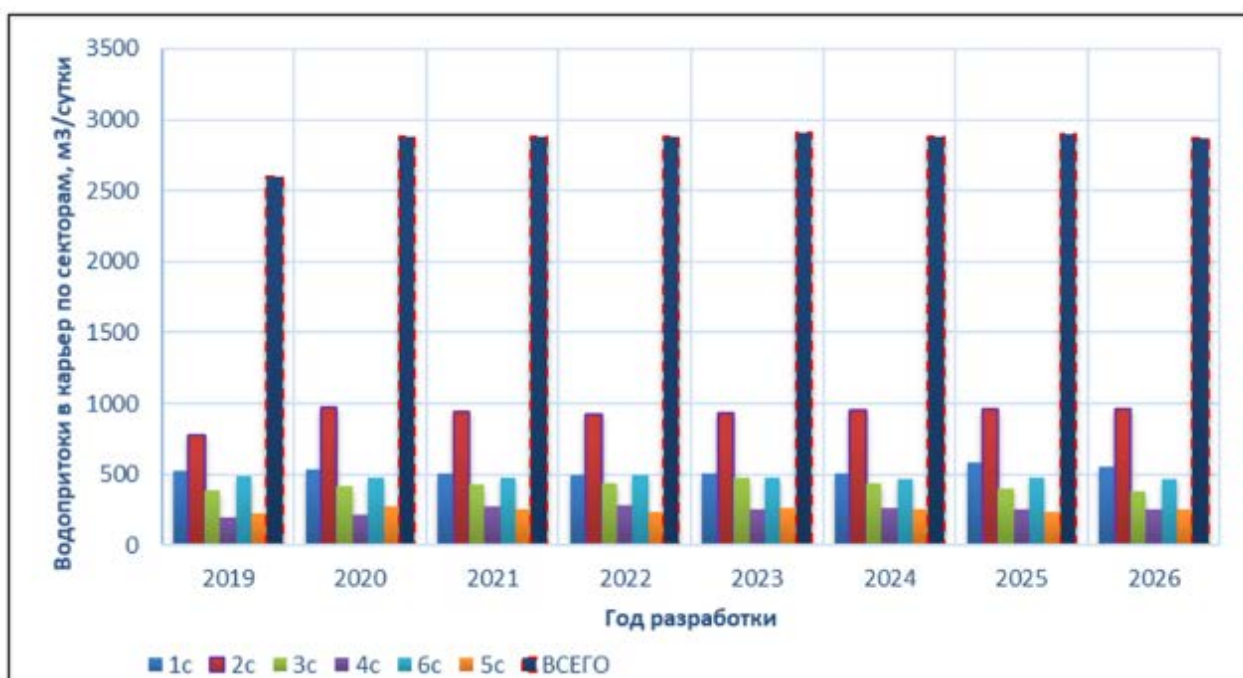


Рисунок 3.8 – Прогнозные притоки в карьер по годам

Притоки подземных вод останутся относительно стабильными в связи с затухающим характером фильтрационных свойств по глубине.

На основе численной модели разработаны рекомендации по оптимизации системы водоотведения и водоосушения карьера. Рекомендации состоят из 4-х основных блоков:

- Модернизация и совершенствование системы поверхностных водоотводных канав для перехвата фильтрационного потока, формирующегося в отвалах и рыхлых покровных отложениях.
- Бурение дренажных вертикальных скважин для перехвата законтурного фильтрационного потока подземных вод, транзит которого осуществляется по тектоническим нарушениям и техногенной трещиноватости.
- Бурение дренажных горизонтальных скважин для снижения обводненности и снятия напоров в прибортовом массиве.

Водоснабжение предприятия

Основным потребителем воды является золотоизвлекательная фабрика (ЗиФ). По регламенту и фактическим данным, потребность воды составляет 1,5 м³ на 1 тонну переработанной руды. Исходя из производительности ЗиФ 8,0 млн.тонн в год, потребность в воде составляет 1370,0 м³/час.

Водоснабжение обеспечено из трех внешних источников и оборотной воды ЗиФ:

- Водозабор Чаглинского водохранилища – около 520 м³/час (максимум 750 м³/ч)
- Алексеевский куст скважин – около 300 м³/ч
- Карьер - около 110 м³/ч.
- Внешние источники обеспечивают порядка 900-930 м³/час.
- Оборотная вода ЗиФ покрывает потребность в объеме 440-500 м³/час.

Таким образом, все источники обеспечивают снабжение водой на необходимом уровне 1380-1450 м³/ч.

Вода с городских отстойников Мырзакольсор не пригодна в качестве технологической и в небольшом объеме используется для подпитки хвостохранилища флотации.

Водонасыщенные горизонты в контуре планируемого карьера отсутствуют, карьер будет находиться в области слабой водообильности, никаких значительных рисков не предвидится.

Почвенный покров

Почвообразующими породами являются делювиально-пролювиальные, аллювиальные, элювиальные отложения, представленные в основном суглинками. Ввиду значительного расчленения рельефа, наблюдается значительная комплексность почв: малогумусовые, обыкновенные, местами осолонированные, черноземы, лугово-степные почвы, солоды, солонцы и т.д.

3.4 Информация о химической среде

Качество подземных вод

Воды гидрокарбонатно-хлоридные, кальциево-магниевые-натриевые, минерализация подземных вод составляет 0,9-2,0 г/дм³. Содержание мышьяка составляет от 0,02 до 3,5 мг/дм³, прогнозируемое среднее содержание его ожидается на уровне 0,5 мг/дм³. По сумме сульфатов и хлоридов воды среднеагрессивные для арматуры железобетонных конструкций.

Оценка качества подземных вод

Согласно программы производственного экологического контроля (ПЭК) проведен отбор проб подземной воды на границе СЗЗ и поверхностной воды (р.Чаглинка) на определение содержаний веществ, входящих в ассоциацию загрязняющих веществ.

Протокола испытаний за 3 квартал 2022 г. представлены в [Приложении Е](#).

Оценка качества почв на границе санитарно-защитной зоны

Согласно программы производственного экологического контроля (ПЭК) проведен отбор проб почвы на границе СЗЗ месторождения на определение содержаний веществ, входящих в ассоциацию загрязняющих веществ.

Протокола испытаний почв за 2 квартал 2022 г. представлены в [Приложении Е](#).

3.5 Информация о биологической среде

Растительность

В административном отношении Кокшетауская площадь расположена в Зерендинском районе Акмолинской области и в Северо-Казахстанской области - в Тайыншинском, Айыртауском и Есильском районах.

Леса – березовые, хвойные и смешанные – выделяются обособленными мелкими массивами, общая площадь, занимаемая лесами не более 20% от всей территории геологического отвода площади.

Территория Кокшетауской площади не располагается на особо охраняемых природных территориях в том числе на территории РГУ ГНПП «Кокшетау».

Сведения о растениях, занесенных в Красную Книгу Республики Казахстан постоянно обитающих на данной территории не зарегистрированы..

Животный мир

Фаунистический комплекс соответствует умеренно-степной зоне и представлен разнообразными млекопитающими, среди которых волки, лисы и зайцы, сурки и мелкие грызуны, в озерах селятся серые гуси, лебеди, цапли, утки, перепела и множество мелких птиц.

Наличие пойменных лесов и степных озер значительно обогащает территорию дендрофильными, водоплавающими и околоводными видами животных. На описываемой территории установлено наличие: рыб – 30 видов, земноводных – 3, пресмыкающихся – 8, птиц – 180, млекопитающих – 55 видов. Фауна беспозвоночных богата и разнообразная. Охраняемых видов растений и животных в районе действия предприятия не зарегистрировано.

Территория Кокшетауской площади не располагается на особо охраняемых природных территориях в том числе на территории РГУ ГНПП «Кокшетау».

Сведения о диких животных, занесенных в Красную Книгу Республики Казахстан постоянно обитающих на данной территории не зарегистрированы. Однако в период весеннего массового пролета птиц на данной территории встречаются стрепет и журавль-красавка.

Пути миграции сайгаков не проходят.

3.6 Информация о геологии объекта недропользования

Геологическая часть

Детальные сведения о геологии района и месторождения приводятся по данным «Отчета о минеральных ресурсах и минеральных запасах открытой добычи Васильковского месторождения золота в соответствии со стандартами KAZRC», выполненный ТОО «Orient Exploration Team», 2022 г.

Геологическое строение района месторождения

В геологическом строении района принимают участие метаморфический комплекс пород докембрия, эффузивно-осадочные образования ордовика, терригенно-карбонатные отложения среднего палеозоя. Повсеместно развита площадная кора выветривания мезозойского возраста, перекрытая рыхлыми песчано-глинистыми отложениями кайнозоя. Интрузивный гранитный комплекс пород занимает около 25% района.

Геологическое строение Васильковского рудного поля

Рудное поле расположено в пределах Кокчетавского срединного массива. По характеру складчатости и времени формирования выделяются структурно-формационные ярусы:

- нижний, сложенный образованиями рифея;
 - второй вышележащий, слагающий грабен-мульды, сформировавшийся в результате каледонской активизации (вулканогенно-осадочные и красноцветные комплексы девона и карбонатно-терригенные осадки карбона);
 - третий структурный ярус объединяет кайнозойский чехол.
- В пределах района выделяются четыре крупные структуры:
- Жолдыбайская антиклиналь в ЮЗ части;
 - Северо-Кокчетавская грабен-мульда;
 - Алтыбайская антиклиналь;
 - Азатский синклиорий.

Отмечаются четыре системы разрывных нарушений (субмеридионального, субширотного, северо-восточного и северо-западного направлений). Наибольшее развитие имеет система СЗ нарушений, к которой приурочена региональная Донгульгашская зона.

Васильковское рудное поле локализовано в пределах Алтыбайской синклинальной структуры и приурочено к зоне пересечения Донгульгашского разлома с разломом СВ простирания и к контакту верхнеордовикской гранитоидной интрузии с вмещающими ее докембрийскими образованиями. Оно с трех сторон ограничено разломами, два из них, СВ простирания, смыкаются в районе рудопоявления Дальнее. В ЮЗ направлении они расходятся и примыкают к СЗ нарушениям Донгульгашской зоны. Все разломы хорошо фиксируются при магнитометрической съемке. Вдоль разломов на всех стадиях активизации возникали более мелкие нарушения с унаследованными элементами залегания, нередко сопровождающиеся зонами дробления.

Наиболее интенсивное развитие нарушений более высокого порядка и зон дробления происходило в блоке, ограниченном крупными разломами, над штокообразными телами диоритов. В ЮЗ части рудного поля они разобщены, а в направлении к СВ – сливаются. Эти разломы обычно сопровождаются более мелкими зонами нарушений. К узлу пересечения одной из таких зон с аналогичной зоной СВ простирания, где на значительной площади породы оказались раздробленными, приурочено Васильковское месторождение. Для этого объекта характерны как весьма интенсивная степень нарушенности пород, проявившаяся в дорудное, рудное и пострудное время, так и разнонаправленность разломов. Именно это определило общий структурный рисунок (система мелких блоков) месторождения, тип рудных тел, особенности их размещения в пространстве.

С, СЗ и ЮЗ рудное поле обрамлено стратифицированными образованиями рифея и ордовика. В пределах рудного поля наиболее древними являются образования раннего-среднего рифея, расположенные в виде двух полос в СЗ и ЮЗ его частях, которые представлены зелеными и зеленовато-серыми филлитовидными породами хлорит-серицитового, эпидот-альбит-актинолитового, хлорит-серицит-кремнистого состава, часто карбонатизированных.

Средний ордовик сложен андезитами, андезито-базальтами, базальтами и туфами с прослоями песчаников, алевроитов, аргиллитов, яшмоидов, гравелитов. Иногда они прорываются гипабиссальными телами диабазовых порфиритов и диабазов. Основная часть рудного поля сложена породами верхнего ордовикского интрузивного комплекса.

Одной из главных геологических особенностей месторождения является локализация его в интрузивном массиве, который выделяется из других исключительной пестротой петрографического состава пород, их быстрой фациальной изменчивостью и интенсивной метасоматической проработкой. Характерным является постепенный переход через зону перемежаемости от пород кислого состава к породам среднего и основного составов. Контакт зоны перемежаемости с гранодиоритами является определяющим для формирования промышленной золоторудной минерализации.

Закономерности размещения золотого орудения

По морфологии Васильковское месторождение представляет собой сложный усеченный конус, выклинивающийся на глубину.

Внутренняя структура месторождения определяется системой сколовых и отрывных разрывов и трещин. Первые ориентированы в СЗ до субмеридиональных направлений с различными углами падения (от пологих до крутых), вторые – в основном крутопадающие, простираются в СВ направлении и вмещают основную массу золотосодержащих кварцевых жил и прожилков. Для разрывав СЗ ориентировки характерны прямолинейные очертания. Их структурные швы представлены ожелезненной глиной трения. Известны крутопадающие субширотные нарушения, нередко сопровождающиеся тектоническими брекчиями. Выделяется также субмеридиональная система крутопадающих трещин, выполненных пострудными прожилками молочно-белого кварца и кальцита.

Следует особо подчеркнуть рудоконтролирующую роль пологих разломов различных направлений (чаще в СЗ румбах) иногда близгоризонтального залегания. На фоне развития крутых раствороподводящих трещинных структур они выполняют роль структурных экранов, резко ограничивающих распространение разнообразной минерализации, в том числе и золотой. При этом, под экраном, могут накапливаться рудные массы повышенной мощности и с относительно высокими концентрациями золота. Для локализации рудных столбов благоприятны и узлы пересечения пологих и крутопадающих разломов.

Околорудные изменения вмещающих пород

Широко развитые в пределах месторождения метасоматические изменения могут быть разбиты на три основных этапа:

Допродуктивный этап характеризует период формирования систем кварц-калишпатовых жил и прожилков, содержащих эпидот и пренит. Нередки моно- и двуминеральные агрегаты. С ними иногда ассоциируют прожилково-вкрапленные выделения пирита и арсенопирита с самородным золотом. Продукты этого этапа контролируются теми же линейными разрывными структурами, которые определяют размещение и более поздних гидротермальных образований. В то же время по составу (преобладание к.п.ш., кварца с эпидотом и т.д.) они весьма близки околоинтрузивным ореолам гранитизации, постоянно фиксируемым в экзоконтактах массивов порфиробластовых гранодиоритов.

Продуктивный этап, охватывает период формирования основной массы околорудных метасоматитов. В породах гранодиоритового состава формируется четкая поперечно-зональная метасоматическая колонка:

Зона 0 (гранодиорит) кварц+к.п.ш.+плагиоклаз+биотит+амфибол+титаномагнетит.

Зона 1 кварц+к.п.ш.+плагиоклаз+биотит+хлорит+серицит+карбонат+рутил+магнетит.

Зона 2 кварц+к.п.ш.+плагиоклаз+хлорит+серицит+карбонат+рутил+пирит.

Зона 3 кварц+к.п.ш.+плагиоклаз+серицит+карбонат+рутил+пирит.

Зона 4 кварц+к.п.ш.+серицит+карбонат+рутил+пирит.

Зона 5 кварц+серицит+карбонат+рутил+пирит.

Зона 6 кварц+серицит+рутил+пирит.

Таким образом наблюдается последовательное разложение и замещение следующего ряда минералов: амфибол–биотит–хлорит–плагиоклаз–к.п.ш.–карбонат. Порядок смены минеральных парагенезисов в колонке при устойчивости к.п.ш. в промежуточных зонах, а карбоната – в тыловых зонах свидетельствует о проявлении процесса кислотного выщелачивания в форме березитизации.

Поперечно-зональная метасоматическая колонка по габброидам и диоритам принципиально не отличается от вышеприведенной. Главное отличие заключается в большей устойчивости хлорита по сравнению с к.п.ш. и заметно повышенном содержании

этого минерала, а также карбоната в метасоматитах. Соответственно порядок разложения минералов следующий: амфибол–биотит–плагиоклаз–(к.п.ш.)–хлорит–карбонат. Следует отметить, что метасоматиты Зоны 6 образуются весьма редко. Большой частью колонка завершается парагенезисом 5 при значительном (до 60-80%) содержании карбоната, что соответствует лиственитам и переходным к ним разностям метасоматитов.

В реальной обстановке, при сближенном расположении растворопроводящих трещин, ореолы могут сливаться и отдельные зоны могут выпадать. При этом устанавливается следующая закономерность. При движении от центра рудной зоны к ее периферии наблюдается сокращение числа зональных колонок с развитием центральных (5 и 6) и промежуточных (3 и 4) зон. Одновременно падает и доля метасоматитов в общей массе пород от 70-80% до 30-40% и до 5-15% на дальней периферии. Важно также отметить, что в пределах золоторудных тел преимущественным развитием пользуются метасоматиты промежуточных зон, в то время как «настоящие» березиты и листвениты встречаются лишь в виде изолированных маломощных тел.

Проявления вертикальной метасоматической зональности выражены в постепенном ослаблении лиственит-березитовых преобразований в направлении от глубин к поверхности в появлении хлоритовых, хлорит-альбитовых и альбитовых метасоматитов. Подобная смена состава метасоматитов знаменует переход от условий кислотного выщелачивания к условиям осаждения выщелоченных компонентов.

Прослепродуктивный этап выражен в появлении аргиллизитов, образующих обычно маломощные (до 2-5 см) жилообразные тела и системы прожилков. В составе метасоматитов господствует каолинит, ассоциирующий с опаловидным кварцем, смектитом, карбонатом (анкеритом), изредка – монтмориллонитом. На участках аргиллизации в пределах рудных зон содержания золота заметно падают, вплоть до фонового уровня.

Состав и последовательность формирования золото-сульфидно-кварцевого оруденения

Оруденение по структурно-морфологическим особенностям относится к штокверковым, приуроченным к контакту габбро-диоритовых разностей пород («породы перемежаемости») с порфиробластовыми гранодиоритами. Месторождение формировалось в три стадии минерализации, характеризующихся рядом парагенетических минеральных ассоциаций: дорудная стадия (кварц-турмалиновая, кварц-пиритовая ассоциации), рудная стадия (кварц-арсенопиритовая, кварц-пиритовая и золото-висмутная ассоциации), пострудная стадия (кальцит-кварц-серпентинная, флюорит-карбонатная, кварц-турмалиновая ассоциации).

В идеализированном виде последовательность формирования рудных парагенетических ассоциаций продуктивного этапа и закономерности их пространственного размещения в рудных зонах можно представить следующую схему рудной зональности месторождения: по мощности рудной зоны, по мере приближения к рудным телам с промышленными содержаниями золота, отмечается последовательная смена кварц-пирит-арсенопиритового парагенезиса (допродуктивный этап) кварц-арсенопиритовой («порфиробластовой»), сочетающейся с золото-висмутной (продуктивный этап, рудная стадия). Вертикальная зональность соответствует зональности по мощности рудных зон и выражается в последовательной смене снизу-вверх кварц-арсенопиритовой («порфиробластовой») ассоциации, сочетающейся с золото-висмутной, пирит-арсенопирит-кварцевой, и далее колчеданно-полиметаллической (послепродуктивный этап).

Зональность как по мощности, так и по вертикали может осложняться появлением зон с поздними новообразованиями метакристаллов арсенопирита, наложенных на участки развития ранних парагенетических минеральных ассоциаций рудной стадии, а также

крайне неравномерным распределением халькопирита и блеклых руд в составе золото-висмутовой минеральной ассоциации. Последнее приводит к выделению в вертикальном ряду зональности ряда переходных парагенезисов от золото-висмутовой к колчеданно-полиметаллической минерализации в последовательности: (золото-висмутовая) – (золото-блеклорудно-халькопирит-висмутовая) – (блеклорудно-халькопиритовая). Описанная зональность является как зональностью отложения, обусловленной последовательным формированием парагенетических минеральных ассоциаций руд, соответствующих определенным ступеням минерального равновесия в растворах, так и пульсационной (формирование колчеданно-полиметаллической минерализации).

Приведенная идеализированная схема зонального строения рудных зон Васильковского месторождения отражает лишь общую направленность процесса рудообразования во времени и пространстве.

Месторождение перекрыто корой выветривания мощностью от 10 до 65 м. Наибольшие мощности пространственно совпадают с зонами разломов или зонами сближенной трещиноватости. В строении коры выветривания выделены следующие зоны (снизу-вверх):

1. Дресвяно-щебенистая (зона дезинтеграции)
2. Дресвяно-глинистая (гидролюдистая зона)
3. Глинистая (гидролюдисто-каолиновая) с верхней подзоной ожелезнения
4. Переотложенная кора (зона бесструктурных глинистых образований).

Дресвяно-щебенистая (зона дезинтеграции) характеризуется преобладанием процессов физического выветривания над химическим. Процесс развивается только вдоль трещинных зон, по которым циркулируют вода практически без агрессивных агентов разложения. Структура материнских пород не изменяется. Мощность зоны 10-20 м.

Дресвяно-глинистая (гидролюдистая зона) образуется за счет возрастания роли химического выветривания из-за появления частично минерализованных и обладающих агрессивными свойствами вод. В результате полевые шпаты и слюды превращаются в гидрослюды, а темноцветы – в гидрохлорит и гидробиотит. Породы субстрата становятся более рыхлыми, но структура их еще полностью сохраняется. Мощность зоны 10-15 м, вдоль тектонических зон до 35 м.

Глинистая (гидролюдисто-каолиновая) зона отличается сложностью своего состава. Преобладающим в ее образовании становится химическое выветривание, проявленное интенсивным выщелачиванием и образованием новых минералов. Вместе с тем, реликты минералов нижележащих зон еще сохраняются. Структура субстрата еще сохраняется, хотя породы уже целиком разложены и превращены в агрегат вторичных глинистых минералов. Мощность зоны 5-15 м.

Подзона ожелезненных, обохренных глинистых образований имеет тот же гидролюдисто-каолиновый состав. Она распространена в виде пятен и линз, как правило, в верхних частях разреза глинистой зоны. Отличается от последней более интенсивным развитием окислов и гидроокислов железа. Структура первичных пород хотя и нарушена, но еще различима.

Переотложенная кора (зона бесструктурных глинистых образований) развита по периферии месторождения. Представлена пестроцветными глинами. Мощность 1-3 м.

Структурные особенности месторождения

Распределение оруденения контролируется разломами СЗ, меридионального и СВ простираний. Указанные разломы образуют системы предрудных блоков, определивших впоследствии размещение продуктивных ассоциаций, при подавляющей роли трещинных систем СВ плана, что позволяет определить характер оруденения в целом как линейный штокверк. В формировании структурного каркаса участвуют две генетически различных типа трещин: прототектонические и дизъюнктивные.

Дизъюнктивная тектоника фиксируется системами сопряженных внутриблоковых нарушений, зонами расщепления, брекчирования, дайками кислого и среднего составов, кварцевыми и кварц-арсенопиритовыми жилами и прожилками. Они объединяются в семь групп.

1. СЗ нарушения ($300-320^0$) распространены широко и представлены как единичными трещинами, так и зонами трещиноватости. Повсеместно характеризуются выдержанной мощностью 20-25 см. Являются дорудными, относятся к сколковому типу и представляют оперение Донгульагашского регионального разлома.

2. СЗ нарушения ($330-350^0$) – немногочисленны, представлены зонами брекчирования мощностью 3-5 см, развиваются со стороны лежащих и висячих боков 1-ой СЗ системы. Являются дорудными, имеют рудовмещающее и рудозкранирующее значение.

3. Субмеридиональные нарушения ($350-10^0$) являются довольно многочисленными, представлены как мощными (до 5-7 м) зонами расщепления, линзами брекчированных пород, так и маломощными швами, выполненными глинками трения. Первично имели отрывную природу, но в период активизации в прорудную стадию были преобразованы в сколковые. Шаг между однопорядковыми зонами расщепления составляет 110 м.

4. СВ нарушения двух групп ($15-30^0$ и $40-50^0$) получили подавляющее распространение, создавая впечатление мощной зоны крупного разлома. Однако ряд факторов говорит о том, что это – интенсивно проявленная система внутриблоковых оперений отрывного типа. Наибольший интерес представляют крутопадающие ($75-90^0$) и маломощные (0,5-30,0 см) трещины СВ ($15-30^0$) простирания. Именно эти системы контролируют распределение прожилково-вкрапленных и прожилковых руд месторождения. Наибольшая длина составила 143 м, в остальных случаях они выклиниваются на расстоянии 1-2 до первого десятка метров. В местах выклинивания кварцевых жил постоянно развиваются пучки кварц-арсенопиритовых и арсенопиритовых прожилков мощностью от 0,5 до 1-3 см. При этом направление пучка отклоняется к субширотному и составляет вторую группу СВ нарушений. Периодичность и плотность их развития неравномерна (от 100 прожилков на 1 п.м. до 1 прожилка на 5-7 м). Такая неравномерность распределения жил и прожилков объясняется сопряжением с трещинами других направлений. В блоках, ограниченных субмеридиональными нарушениями, развита густая сеть прожилковых и прожилково-вкрапленных руд.

5. Субширотные нарушения ($80-100^0$) не имеют широкого распространения.

6. СЗ пологие нарушения ($290-310^0$) были заложены в дорудную стадию. Мощность около 30 см. Шаг между ними составляет 22-25 м.

Приведенная выше краткая характеристика основных дизъюнктивных систем в какой-то мере отражает их последовательность и соподчиненность в формировании тектонического каркаса. Кроме того, описанные системы в пределах месторождения проявляются в самых различных комбинациях и обуславливают сложную штокерную структуру.

Рудные зоны прожилково-вкрапленного и вкрапленного оруденения ограничиваются контуром рассеянной минерализации, выделяемым по содержанию золота в 0,4 г/т.

Всего в месторождении выделено 4 основные рудные зоны – Центральная (Основная), Северная, Северо-Западная, Западная.

Морфология промышленного оруденения

Золотоносные трещинные системы, представленные кварц-арсенопиритовыми жилами и прожилками, имеют простирание по азимуту 350 с близвертикальным падением, они визуально выделяются. Мощность прожилков от сантиметров до 0,4-0,5 м, редко до 1,0 м, протяженность их изменяется от первых десятков метров до 50-90 метров, редко более (140 м).

Менее контрастна прожилково-вкрапленная минерализация в периферийных частях прожилковой, которая выделяется по опробованию в соответствии с принятым бортовым содержанием. Распространение прожилково-вкрапленной минерализации внутри рудных

зон неравномерное, что не позволяет произвести увязку рудных интервалов по выработкам или выделить рудные тела. Особенно это характерно для наиболее рудоносной центральной части месторождения с преобладанием прожилково-вкрапленной минерализации.

Оценка запасов здесь проводится статистически в пределах рудной зоны с применением коэффициента рудоносности. В периферийной части преобладает прожилковая часть рудной минерализации небольшой мощности с высокой визуальной контрастностью. С учетом генерального направления прожилков здесь удастся выделить рудные тела небольшой мощности и протяженности, как в плане, так и по падению.

По сложности геологического строения месторождение относится к 3-й группе – минерализованные и жильные зоны с прерывистым оруденением.

Попутные полезные ископаемые

Bi, Se, Te, Ag. При изучении химического состава руд на малых технологических и минералогических пробах в них установлены повышенные содержания висмута, селена и теллура в количествах, соответственно: 0,012%, 0,008% и 0,003%.

Содержание серебра установлено по данным групповых проб в количестве 0,82 г/т (спектральный анализ). Висмут и серебро при обогащении переходят в арсенопиритовый концентрат, содержание их достигает: серебра 5-20 г/т, по 2-м анализам 90 и 1500 г/т, висмута – от 20-60 г/т до 210-400 г/т.

Мышьяк. Содержание As в руде установлено по результатам анализа 180 групповых проб и по результатам технологических исследований. Мышьяк относится к вредным примесям и необходима специальная схема для обеззараживания хвостов переработки руды.

Уран. В контуре золоторудной минерализации имеется урановое оруденение, которое связано с системой пологопадающих трещин северо-западного направления по азимуту 29⁰-31⁰ градусов. Мощность пологих нарушений в раздувах достигает 30 см, шаг между ними 20-25 м. В пространстве зона распространения урановой минерализации тяготеет к контакту гранодиоритов и зоны гибридных пород (габбро-диориты, диориты), к области субвертикального его падения.

Всего выявлено порядка 70 промышленных гамма-аномалий, наибольшая их концентрация приурочена к глубинам 360-480 м. Радиоактивные аномалии появляются на глубине 180 м, чем и определяется верхняя граница урановой минерализации.

Урановая минерализация носит прерывистый характер. Участки оруденения в минеральном отношении представлены настураном, урановыми чернями и регенерированными чернями.

Современная оценка урановой минерализации выполнена в 2010 г. В 2016 г, после выполнения программы целенаправленного бурения в объеме: колонковое бурение (16 скважин, 2294,0 м) и бурение RC (15 скважин, 991 метр). Выполнены химические анализы на уран, подтвержден Крр, изучены особенности залегания и морфологии урановой минерализации. Смоделированы и оценены Ресурсы урана (Жусупов, и др., 2017.01).

В пространстве урановая минерализация совмещена с золотой и выходит далеко за ее пределы. По возрасту моложе, чем основная золотая минерализация.

Урановая минерализация локализована в маломощных, до 0,5 м, пологих структурах с эйситовыми изменениями. Такие зоны распространяются на глубину с шагом около 20 м.

Всего выделено 78 урансодержащих зон. В 11-ти из них, самых крупных, содержится 284 тонны U₃O₈ с содержанием 0,146% (195,0 т.тонн рудного материала). Остальные урановые тела имеют мощности не более первых сантиметров.

Установлен браннерит–(настуран)–коффинитовый тип урановой минерализации, с редкими землями (иттрий) и фосфором.

Строительные камни. Скальные породы вскрыши – гранодиориты, габбро-диориты и диориты разведаны как строительные камни для производства фракционированного щебня.

Вещественный состав руд

Природные типы и промышленные сорта руд

Месторождение Васильковское относится к золото-кварцевой умеренно сульфидной формации. Основными вмещающими оруденение породами являются гранитоиды, а также габбро и габбро-диориты, в гранитоидах заключено 70-80% запасов.

По сумме большого количества проведенных на стадии детальной разведки исследований технологических проб в месторождении выделен один технологический тип сорт – окисленные и первичные (сульфидные) руды для фабричной переработки.

Всего было выделено два природных типа руд – окисленные и первичные (сульфидные) руды. В сульфидных рудах заключено 95% запасов месторождения. Золотое оруденение представлено арсенопирит-кварцевыми прожилками и вкрапленниками, содержащими висмутовые минералы и самородное золото. Окисленные руды прослеживались до глубины 30-60 м, к настоящему времени они полностью отработаны.

Минеральный состав руд

Основными рудными минералами первичных руд являются арсенопирит, пирит, висмутовые минералы и самородное золото. Из всех минералов резко преобладает арсенопирит. Такие сульфиды как пирит, халькопирит, блеклые руды, сфалерит, галенит, пирротин тяготеют к краевым частям месторождения, в основной массе руд встречаются в незначительных количествах.

Содержание сульфидов, в основном арсенопирита, колеблется от 1% до 10%, среднее содержание его в балансовых запасах 2,96%, (мышьяка 1,96%). Арсенопирит образует вкрапления единичных зерен в породообразующих минералах размером от 0,01 мм до 0,5 мм. Иногда вкрапленники арсенопирита обособляются в полоски, образуя прерывистые тонкие прожилки толщиной до 0,5 мм и длиной 5-10 мм.

Встречается мелкая вкрапленность халькопирита (0,01-0,02 мм и менее), единичные мелкие выделения пирита. Иногда вокруг отдельных индивидов арсенопирита образуются ореолы из тончайших, точечных 0,001 мм включений сульфидов.

Руда на 95% состоит из породообразующих минералов, основными из которых являются микроклин, олигоклаз, биотит, кварц, гидрослюда, хлорит (таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Минеральный состав руд

Минералы, группы минералов	Массовая доля, %
Кварц	40
Микроклин	24
Олигоклаз	20
Биотит	5,0
Хлорит, гидрослюда	5,0
Гидроксиды железа: - гётит, лимонит	2,0
Оксиды железа: - гематит, магнетит	2,0
Сульфиды: - арсенопирит	2,8-3,2
- пирит	ед. зн.
- халькопирит	ед. зн.
Акцессорные минералы: - апатит	ед. зн.
- циркон	ед. зн.
- циртолит	ед. зн.
- флюорит	ед. зн.
Свободное золото	ед. зн.
Итого:	100,0

Химический состав руд

Институтом ТОМС были проведены исследования по определению химического состава руд. Были исследованы две представительные пробы сульфидных руд с

содержанием золота 1,9 и 3,0 г/т. Из результатов химического анализа видно, что массовая доля кремнезема в пробах руды составляет 68%, глинозема 14,0-14,7%. Доля оксидов Mg и Ca в среднем для проб составляет 1,15 и 2,5%.

Рудная часть проб представлена железосодержащими минералами. Содержание Fe_2O_3 составляет 3,29% и 5,43% соответственно в пробах №1 и №2. Содержание цветных металлов (медь, свинец, цинк) не превышает сотых долей процента.

Содержание серы в рудах составило: для пробы №1 – 0,59 %, для пробы №2 – 1,04%. Содержание мышьяка, составляет 1,18 и 1,53%.

Основную ценность в руде «Васильковского» месторождения представляет золото. По данным пробирного анализа среднее содержание золота составило 1,9 и 3,0 г/т, соответственно для проб №1 и №2.

Результаты исследований химического состава сульфидных руд приведены в [таблицах 3.8 и 3.9](#).

Таблица 3.8 – Химический состав сульфидных руд

Элементы	Содержание %	
	Проба №1 (1,9 г/т)	Проба №2 (3,0 г/т)
SiO_2	68,60	68,0
Al_2O_3	14,7	14,0
MnO	0,04	0,04
P_2O_5	1,04	1,37
TiO_2	0,36	0,35
CaO	2,67	2,40
MgO	1,11	1,2
Na_2O	1,50	1,16
K_2O	5,18	4,19
Fe_2O_3	3,29	5,43
Собщ	0,59	1,04
Au, г/т	1,9	3,0
As	1,18	1,53

Таблица 3.9 – Результаты спектрального анализа сульфидных руд

Наименование	Ед.	Содержание, %	
		Проба №1	Проба №2
1	2	3	4
Si	%	40	40
Al	%	8	6
Mg	%	0,8	0,6
Ca	%	0,5	0,4
Fe	%	4	3
Na	%	2	2
K	%	5	5
Mn	10^{-3}	40	40
Ni	10^{-3}	3	2
Co	10^{-3}	1	0,8
1	2	3	4
Ti	10^{-3}	300	300
V	10^{-3}	6	6
Cr	10^{-3}	8	8
W	10^{-3}	0,6	-
Mo	10^{-3}	1	1
Zr	10^{-3}	15	15
Cu	10^{-3}	20	20

Продолжение таблицы 3.9

Pb	10 ⁻³	30	15
Sb	10 ⁻³	-	3
As	10 ⁻³	950	1300
Bi	10 ⁻³	2	6
Ag	10 ⁻⁶	40	30
Zn	10 ⁻³	80	80
Sn	10 ⁻³	0,8	0,4
Be	10 ⁻³	1	0,4
Ga	10 ⁻³	3	2
Ba	10 ⁻²	5	5
Sr	10 ⁻²	4	3
B	10 ⁻²	3	-

Рациональный (фазовый) анализ золота

В результате рационального анализа установлено, что доля свободного золота при измельчении руды до 60% -0,071 мм составляет 8,48% (проба №1) и 12,84% (проба №2). При снижении крупности руды до 95% -0,071 мм доли свободного золота возрастают соответственно на 11,65 и 7,16%. Суммарное извлечение свободного гравитируемого золота для проб №1 и №2 находится на уровне 20%. Доля цианируемого золота в руде для пробы №1 составляет 75,47%, для пробы №2 – 82,11%. Количество золота в сульфидах составляет 20,28% для пробы №1 и 15,81% для пробы №2.

Фазовый анализ золота представлен в [таблице 3.10](#).

Таблица 3.10 – Фазовый анализ золота

Форма золота	Распределение			
	Проба №1		Проба №2	
	г/т	%	г/т	%
Золото свободное с чистой поверхностью и в пленках (гравитируемое) – 60% - 0,071 мм	0,18	8,48	0,43	12,84
Золото свободное с чистой поверхностью и в пленках (гравитируемое) – 95% - 0,071 мм	0,25	11,65	0,24	7,16
Золото в сростках (цианируемое)	1,17	55,34	2,13	63,11
Всего цианируемого	1,6	75,47	2,77	82,11
Золото в сульфидах	0,43	20,28	0,53	15,81
Золото в кварце	0,09	4,25	0,07	2,08
Исходная навеска	2,12	100,0	3,37	100,0

Гранулометрическая характеристика и распределение золота

Гранулометрическая характеристика дробленной руды с распределением золота по классам крупности представлена в [таблице 3.11](#). Из данных таблицы видно, что распределение золота по классам крупности равномерное. Отмечается лишь незначительное повышение содержания от верхних классов к нижним. Подобный характер распределения золота может косвенно свидетельствовать о чрезвычайно малом размере его частиц. В этом случае измельчение руды до крупности – 0,071 мм не приводит к высвобождению свободного золота, и характер его распределения не изменяется по сравнению с крупными классами.

Данный вывод хорошо согласуется с результатами сцинтилляционного анализа продуктов обогащения. Изучение показало, что золото в руде преимущественно тонкодисперсное крупностью менее 20 мкм.

В [таблице 3.12](#) приведены результаты сцинтилляционного анализа, подтверждающие, что основная масса золота в руде Васильковского месторождения (более 94,6%) приходится на класс крупности менее 20 мкм. В том числе 29,3% золотин имеют размер менее 6 мкм.

Таблица 3.11 – Гранулометрический состав руды

Класс крупности, мм	Проба №1			Проба №2		
	Выход, %	Содержание Au, г/т	Распределение Au, %	Выход, %	Содержание Au, г/т	Распределение Au, %
-2+1	41,89	1,84	36,15	42,46	2,60	35,35
-1+0.5	24,90	2,08	24,30	25,25	3,10	25,07
-0.5+0.2	14,89	2,27	15,85	13,51	3,80	16,43
-0.2+0.125	4,10	2,28	4,39	3,52	3,90	4,39
-0.125+0.071	4,01	2,66	5,00	4,53	3,70	5,37
-0.071+0	10,21	2,99	14,32	10,73	3,90	13,40
Всего:	100,00	2,13	100,00	100,00	3,12	100,00

Таблица 3.12 – Результаты сцинтилляционного анализа золота

Крупность, мкм	Массовое распределение, %
+20	5,4
10	65,3
6	18,4
3	10,9
Итого	100,00

Физико-механические свойства руды

По данным ТОМС (2007 г), насыпной руды вес – 1,66 г/см³ и 1,63 г/см³ для пробы №1 и №2 соответственно. Рабочий индекс измельчаемости Бонда в шаровой мельнице для руды проб №1 и №2 составил соответственно 17,03 и 16,99 кВт·ч/короткую тонну. Рабочий индекс измельчаемости Бонда в стержневой мельнице для пробы №1 составил 14,7 кВт·ч/короткую тонну. Индекс абразивности Бонда составил 0,45-0,6 гр.

Руды можно характеризовать как значительно абразивные и существенно упорные к процессу измельчения.

Физико-механические свойства руды представлены в [таблице 3.13](#).

Таблица 3.13 – Физико-механические свойства руды

Наименование	Значение	Примечание
Предел прочности на сжатие, МПа	100-140	Руда крепкая
Индекс абразивности Бонда, гр.	0,45-0,6	Существенно абразивная
Индекс стержневой мельницы Бонда, кВт·ч/кор. тонну	14,7	Упорная к измельчению
Индекс шаровой мельницы Бонда, кВт·ч/кор. тонну	16,99-17,03	Упорная к измельчению

Инженерно-геологические и горно-геологические условия

В разрезе месторождения выделены следующие стратиграфо-генетические комплексы пород:

1. Делювиально-пролювиальные отложения представлены бурыми, коричневыми суглинками, залегающими с поверхности под почвенно-растительным слоем. Мощность их в центральной части карьера – 0,5-1,0 м, по бортам – 3,5-4,0 м. Суглинки относятся к типу пылеватых лессовидных, они твердые и полутвердые, среднесжимаемые. Как правило, суглинки просадочные, начальное давление просадки от 1,4 до 2,5 г/см². Отдельные их разности являются непросадочными. Нормативные характеристики суглинков при условии водонасыщения:

- Угол внутреннего трения $\varphi = 240$
- Сцепление $C = 0,16 \text{ кг/см}^2$
- Модуль деформации компрессионный $E_k = 27-36 \text{ кг/см}^2$
- Объемный вес $\gamma = 1,8-1,87 \text{ т/м}^3$.

Суглинки неводостойкие. В откосах бортов карьера суглинки подвергались интенсивной ручейковой эрозии, обрушивались по заколам.

2. Озерные отложения свиты турме представлены в верхней части красновато-коричневыми, кирпично-красными глинами (бывшая павлодарская свита), а в нижней – бледно-зелеными жирными глинами (бывшая аральская свита). Ими заполнены древние депрессии в скальном фундаменте. Породы турме вскрываются в СЗ части карьера, вскрытая мощность до 3 м, к С и З мощность увеличивается до 9-14,3 м. Глины верхней подсвиты полутвердые среднесжимаемые, относятся к средне- и сильнонабухающим. При нагрузках $0,5 \text{ кг/см}^2$ и более набухающие свойства прекращаются, что позволяет отнести глины к ненабухающим. Нормативные характеристики глин при условии водонасыщения:

- Угол внутреннего трения $\varphi = 170$
- Сцепление $C = 0,5 \text{ кг/кв.см}$
- Модуль деформации компрессионный $E_k = 47 \text{ кг/см}^2$
- Объемный вес $\gamma = 1,85 \text{ т/м}^3$

Расчетные характеристики:

- Угол внутреннего трения $\varphi = 160$
- Сцепление $C = 0,375 \text{ кг/см}^2$

Глины нижней подсвиты полутвердые слабосжимаемые от слабо- до сильнонабухающих. Нормативные характеристики глин при условии водонасыщения:

- Угол внутреннего трения $\varphi = 170$
- Сцепление $C = 0,8 \text{ кг/см}^2$
- Модуль деформации компрессионный $E_k = 70 \text{ кг/см}^2$
- Объемный вес $\gamma = 1,95 \text{ т/м}^3$

Вышеописанные глины относительно водостойкие, но и они подвергаются эрозии, обрушению и абляции.

3. Элювиальные образования коры выветривания скальных пород распространены повсеместно на площади месторождения. Состав разнообразен. Исследован суглинистый элювий, который характеризуется плотным сложением, твердой и полутвердой консистенцией, средней сжимаемостью. С глубиной увеличивается количество дресвы и щебня, поэтому сдвиговые и компрессионные испытания не проводились. Стенки уступов, сложенных элювиальными грунтами, вертикальные или близкие к вертикальным, подвергаются ручейковой эрозии, цесквации, смыву, обрушению, осыпанию. Хотя процессы обрушения, выветривания, эрозии и снижают устойчивость бортов, но не в таких угрожающих размерах, чтобы осложнить горные работы.

Рекомендуемые углы откосов по нескальным грунтам – $50-55^\circ$.

4. Скальные интрузивные породы с рудными телами представлены гранодиоритами, кварцевыми диоритами, габбро-диоритами, микродиоритами в сложной перемежаемости на отдельных участках. Форма рудных тел четковидная с раздувами и пережимами, мощность доходит до 64 м, чаще – 2-20 м. Зоны разобщены по флангам, а к центру сливаются в единый штокверк размером $600 \times 700 \text{ м}$, ориентированный в СВ направлении со средним азимутом 35° . В верхней части до глубины 45 м развита глыбовая зона выветривания. Трещины выветривания имеют густоту – 5 трещин на 1 п.м, на отдельных участках до 20 трещин на 1 п.м. Они взаимно пересекаются, образуя блоки неправильной формы размерами от 0.5 до 10 м, чаще – 5-7 м. В этой зоне породы, в основном, средней прочности – 50 (500)-15 (150) МПа (кгс/см^2). Ниже глыбовой зоны – породы слабыветрелые или не затронуты выветриванием, но пронизанные отдельными трещинами тектонического происхождения. Тектонические швы имеют мощность 1-1,5 м. Они заполнены брекчированной материнской породой, сцементированной кварцем, кварц-кальцит-флюоритом, иногда милонитом с глиной трения. В зонах дробления развита хаотическая трещиноватость без четко выраженной ориентировки. Модуль

трещиноватости до глубины 200 м равен 5-10, ниже – 2-5. Модуль кусковатости до глубины 360 м равен 5-10, ниже – 3-5. Руды и вмещающие породы являются очень прочными (1200 кгс/см²). Углы уступов могут быть вертикальными, однако рекомендуемые оптимальные углы откосов – 70-75°.

В целом, инженерно-геологические и горно-геологические условия месторождения оценены как простые. При разработке его не ожидается возникновения горнотехнических явлений, требующих проведения специальных мероприятий по укреплению бортов карьера.

В разрезе месторождения выделяются: покровные четвертичные отложения, неогеновые глины, мезозойская глинистая и щебнистая кора выветривания и скальные интрузивные породы [таблица 3.14](#).

Таблица 3.14 – Физико-механические свойства вмещающих пород

Название породы	Глубина распространения, м	Объемный вес, т/м ³	Влажность, %	Пористость	Угол внутреннего трения, град	Сопротивление сжатию, кг/см ²	Коэффициент крепости
Четвертичные глины и суглинки	0-1,0	1,99	16,2	34,2	40		1-2
Неогеновые глины	1,0-10,0	1,93	20,4	35,2	14,5		1-2
Глинистые и глинисто-щебенистые коры выветривания	10-65	1,99	12,8	31,5	30		6-10
Гранодиориты (85%)		2,63	2,5	0,3-4,8	55	1400	14
Диориты кварцевые		2,74	2,5	0,2-0,7	49	1550	19
Габбро- диориты				0,2-0,7	46	1730	17
Микро- диориты		2,75	2,5	0,2-0,7		1715	17

По содержанию в рудах и породах свободной кремнекислоты (66,15-89,36%) месторождение относится к силикозоопасным, породы не газонасны, не склонны к самовозгоранию. Вмещающие породы и руды за исключением покровных суглинков и неогеновых глин, которые к настоящему времени уже извлечены, не склонны к слеживанию, не газонасны, не самовозгораются.

Почвенный слой плодородный, он при строительстве карьера и других объектов промплощадки был снят и отдельно заскладирован для использования при последующей рекультивации предприятия.

4 Описание недропользования

4.1 Влияние нарушенных земель на региональные и локальные факторы

В процессе горного производства образуются и быстро увеличиваются площади, нарушаемые горными разработками, вмещающими породами, которые, в свою очередь, представляют собой техногенные территории, отрицательно влияющие на окружающую среду.

Нарушенными считаются земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного слоя, гидрогеологического режима и образованием техногенного рельефа. К преобразованию рельефа местности, прежде всего, приводит складирование вскрышных отвалов, при котором вскрышные породы, как правило, отсыпаются без учета пригодности их для рекультивации, выбранного направления рекультивации и требований рационального землепользования.

Горнодобывающие предприятия, деятельность которых оказывает отрицательное воздействие на сельскохозяйственные, лесные и другие угодья за пределами предоставленных земельных участков, обязаны предусматривать и осуществлять мероприятия по предотвращению или максимально возможному ограничению отрицательных воздействий.

Влияние нарушенных земель на рассматриваемом месторождении на региональные факторы практически отсутствует, так как воздействие деятельности на объекте проявляется локально и не выходит за пределы его санитарно-защитной зоны. Влияние нарушенных земель на локальные факторы проявляется в загрязнении атмосферного воздуха при производстве работ и движении автотранспорта, загрязнении подземных вод в зоне горных выработок.

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

Объекты месторождения будут расположены на отведенных землях, выделенных во временное землепользование.

На промышленной площадке рудника к зданиям и сооружениям предусмотрены автомобильные проезды, подъезды и разворотные площадки с твердым покрытием, обеспечивающие технологические, вспомогательные и хозяйственные перевозки, противопожарное обслуживание. Транспортная связь между площадками осуществляется по существующим и проектируемым автомобильным дорогам с твердым покрытием.

4.2 Историческая информация о месторождении, в том числе проводимых операций по разведке и изученности объекта недропользования

4.2.1 Обзор геологической изученности района месторождения

Историю разведки и изучения месторождения условно можно разделить на три периода: 1965-1990 гг и 1994-2012 гг и настоящий период, начиная с 2014 г.

Первые находки минерализации были в 1961 году, при поисках урана силами 25 партии 25 Степной экспедиции Первого главного управления МингеоСССР. Геолог Двойченко Н.К зафиксировал зону разломов северо-восточного направления, «...представленная ожелезненными дробленными гранитами. Мощность зоны 100 м». Анализами установлено высокие содержания мышьяка, попутные элементы висмут, свинец, молибден, уран. Участок первоначально был назван как Шуркун-Коль.

В 1963-1964 годы Кокчетавская ГРЭ, силами Еленовской поисковой партии проведены поисково-ревизионные работы с проходкой канав. Результаты анализов на золото были получены только в 1965 году. Содержания золота оказались от 0,5 до 6,7 г/т.

За два года, прошедших с момента отбора проб до получения анализов, на участке был построен карьер для добычи дорожного щебня.

Период 1965-1990 годы.

В 1965 году, после получения анализов, из дорожного карьера были отобраны контрольные пробы, подтвердившие золотую минерализацию.

По предложению главного геолога Кокчетавской экспедиции Подопригорина И.Н. открытое золоторудное месторождение в пределах участка Шункур-Коль было названо Васильковским по аналогии с наиболее крупным населенным пунктом Васильковка, находящимся вблизи месторождения. Щебеночный карьер был закрыт.

Масштабные геологические исследования начаты с конца 1965 года:

- 1966-1970 гг. Поисково-оценочные работы, совмещенные с предварительной разведкой. Изучение месторождения наклонными скважинами и подземными горными выработками на горизонте 60 м от поверхности.

- 1971-1975 гг. Детальная разведка месторождения в контуре карьера 360 м бурением наклонных скважин и горизонтальными подземными выработками на горизонтах 60, 120, 180 м от поверхности. Протоколом ГКЗ СССР №7523 от 10.12.75 г впервые были утверждены запасы золота и строительного камня Васильковского месторождения.

- 1976-1980 гг. Выполнение рекомендаций ГКЗ СССР по сгущению сети и предварительная разведка запасов до глубины 480 м.

- 20.08.1978 г. Минцветметом СССР утвержден технический проект строительства Васильковского ГОКа.

- 1981-1987 гг. Поисковые работы на флангах, на глубину и предварительная разведка запасов подземной отработки.

- 1990-1991 гг. Утверждение ГКЗ СССР запасов для условий открытой разработки (Протокол №2 10980 от 21.12.1990 г.), в том числе впервые в Казахстане окисленных руд для способа кучного выщелачивания (Беловол, и др., 1990.12).

- Утверждение ГКЗ СССР (Протокол №10980 от 21.12.1990 г.) скальных пород вскрыши и установление кондиций для условий подземной разработки (Протокол №466-К от 29.03.1991 г).

Работа геологов Двойченко Н.К., Назаренко Н.Д., привели к открытию рудной минерализации.

В период 1965-1991 гг. основной вклад в оценку и разведку месторождения и установление его экономической значимости внесли Подопригорин И.Н (главный геолог Кокчетавской ГРЭ), Зорин Ю.М (старший геолог Еленовской партии и в дальнейшем главный геолог КГРЭ), Фомин В.Я (начальник Кокчетавской ГРЭ), Назаренко Н.Д (старший геолог), Беловол М.В (старший геолог), Кирпаль Г.Р, (инженер Еленовской партии), руководители Северо-Казахстанского территориального управления Алексеев А.А (главный геолог) и Едигенов Б.А (начальник управления).

В изучении месторождения принимали участие ряд научно-исследовательских институтов, лабораторий СССР, такие как ЦНИИГРИ, ИМГРЭ, ИГЕМ, ВНИИПРОЗОЛОТО, КазИМС, Камеханобр, ИГН АН КазССР, Ирригиредмет, СРЕДАЗНИПРОЦВЕТМЕТ и другие.

Далее, при рассмотрении проекта западными компаниями, в 1994-1995 годах компания «Placer Dome» (Грэтц, и др., 1995.10) пробурила на месторождении 19 заверочных и геотехнических скважин объемом 6013 п.м. По 8 разведочным скважинам отобрано 4700 керновых проб, выполнены контрольные анализы дубликатов разведочных проб советского периода.

Период 1994 – 2012 годы. В 1994-1995 канадская компания Placer Dome выполнила программу заверочного бурения и экономическую оценку проекта.

Подготовка к переоценке запасов месторождения была начата в 2000 г, когда силами «СП Васильковское Золото» проведен обзор качества ГРП, составлена электронная База Данных и разработана блочная модель ОК01 (Данилов, и др., 2002). (Данилов, 2002).

В 2007 году Васильковским ГОКом, по рекомендации компании АМС (АМС, John Tyrrel, 2006) было пробурено еще 10 скважин, отобрано 2300 проб.

В 2008-2009 гг АМС выполнила оценку минеральных ресурсов Васильковского месторождения (АМС, John Tyrrel, 2008.09).

В 2008 г Росс Логан выполнил обзор и обобщение геологоразведочных данных, имеющихся на этот момент (Logan, 2008.03).

В 2009 году на месторождении за счет средств ТОО «Казцинк» был начат первый этап геологической разведки до глубины 450-600 м с целью уточнения контуров промышленной минерализации и оценки перспектив прироста запасов для подземной отработки. В 2009 году было пробурено 47 колонковых скважин объемом 20 482 п.м.

В 2010 году геологическая разведка запасов подземной добычи и флангов месторождения была продолжена с целью перевода запасов категории С₂ в С₁ и проектирования подземного рудника. Всего за период с 2010 по 2011 годы было пробурено 101 колонковые скважины общим объемом 70 854,9 п.м. Бурение выполнила казахстанская буровая компания «Искандер», Гамаюнов В.А.

Результатом этой целенаправленной работы явилось серьезная переоценка и утверждение запасов в ГКЗ РК в 2009 г. Впервые запасы были утверждены ГКЗ РК по блочной модели (Данилов В.И., 2008.10), (Данилов, и др., 2009.03). Эта переоценка позволила увеличить производительность предприятия от 2,4-4,0 до 8,0 млн.т руды в год.

Текущие геологоразведочные работы, период 2014-2021 годы. В пределах рудного района проводится относительно небольшой объем геологоразведочных работ (аэрогеофизика, поисковое бурение КГК, колонковое бурение) на участках Ельтай, Туран и другие. Территория поисковых работ составляет 1790 км².

Так же проведены глубинные геофизические работы на северо-западном фланге месторождения. Программа колонкового бурения начата в 2016 г и продолжается до настоящего времени.

Работы проводит управление геологоразведочных работ КазЦинк (Данилов В.В. до 2017г, Аверьяков Д. до 2020 г и Чугунов И.В. в настоящее время). Для разработки компьютерных геологических и структурных моделей месторождения привлекались иностранные и местные специалисты и компании (Cowan, Masters, Davis (OreFind), Стивен Кинг (Solid Geology), Музыка М, Дресвянников М.).

Начиная с 2014 г для опережающей эксплоразведки (ОЭР) используется наклонное, (-60) градусов, RC-бурение по плотной сети 10*8 метров, на глубину 30-60 м (3-6 уступов).

Всего, за всю историю геологоразведки, на месторождении пройдено около 20 км подземных горных выработок, пробурено 793 колонковые скважины (334 902 п.м) и 28 488 скважин RC (544 387 п.м). Для расчета ресурсов использовано 594 715 пробирных анализов на золото.

4.2.2 Использование и отвод дренажных вод

В 2015 году ТОО «НПФ Геоэкос» выполнил «Отчет по переоценку эксплуатационных запасов дренажных вод Васильковского месторождения золота в Акмолинской области по состоянию на 01.12.2015 г». Данный отчет был рассмотрен ГКЗ РК, в результате были утверждены эксплуатационные запасы подземных дренажных вод Васильковского месторождения для технического водоснабжения одноименного рудника

на 20 летний период в количестве 2815 м³/сутки, из них по категории В – 2601 м³/сутки, по категории С₁ – 214 м³/сутки.

В 2019 году с целью определения гидрогеологических свойств прибортового массива для оценки влияния гидрогеологических условий на устойчивость бортов карьера, выполнения прогнозного расчета водопритоков в карьер по мере отработки до конечного контура, разработки рекомендаций для оптимизации системы водоосушения и водоотведения карьера и организации мониторинга за изменением порового давления в прибортовом массиве SRK Consulting выполнил «Отчет выполнение гидрогеологических исследований и проведение прогнозных расчетов на базе гидрогеологической модели месторождения «Васильковское». Работы в рамках выполнения данного отчета выполнены в два этапа: полевые исследования и гидрогеологическое моделирование. Подробное описание вышеперечисленных работ приведено в соответствующих разделах отчета.

На 1-ом этапе была разработана и реализована программа полевых гидрогеологических исследований, включившая в себя проведение поинтервальных исследований с использованием пакера IPI SWIPS в 3-х скважинах, всего проведено 30 опытов по различным методикам (эрлифт, slug test, lugeon test). В рамках полевых исследований получены фильтрационные параметры скальных пород до глубины 500 метров, изучены фильтрационные свойства разломов серии 0f, 1f и 2f.

После окончания опытно-фильтрационных работ, скважины оборудованы многоярусными пьезометрами GEOKON, для долгосрочного мониторинга за поровым давлением в прибортовом массиве.

Проведено обучение специалистов АО «Altyntau Kokshetau» по работе с оборудованием GEOKON.

Гидрогеологическая модель месторождения разработана в программе Visual Modflow (2 этап). Калибровка модели проводилась по уровням подземных вод в наблюдательных скважинах, по объему водопритока в карьер, а также по отметкам высачиваний (наледей) в бортах карьера.

Прогнозные расчеты показали, что существенного увеличения водопритоков вплоть до 2026 года не ожидается, среднемесячный водоприток может возрасти на 10-15%, до 3000 м³/сут.

На основе численной модели разработаны рекомендации по оптимизации системы водоотведения и водоосушения карьера. Рекомендации состоят из 4-х основных блоков:

- Модернизация и совершенствование системы поверхностных водоотводных канав для перехвата фильтрационного потока, формирующегося в отвалах и рыхлых покровных отложениях.
- Бурение дренажных вертикальных скважин для перехвата законтурного фильтрационного потока подземных вод, транзит которого осуществляется по тектоническим нарушениям и техногенной трещиноватости.
- Бурение дренажных горизонтальных скважин для снижения обводненности и снятия напоров в прибортовом массиве.

Проведен анализ чувствительности численной модели.

В 2019 году ТОО «Ремикс плюс» выполнил рабочий проект в качестве дополнения к утвержденному проекту «Промышленная разработка Васильковского месторождения открытым способом» в части карьерного водоотлива. Данным рабочим проектом предусмотрена перекачка грунтовых вод с карьера Васильковского месторождения на весь срок службы карьера (2026 г., гор. -305 м).

Проектом разработана напорная канализационная сеть от зумпфа до места соединения с существующей сетью напорной канализации на гор. 233,5 м. Существующая сеть проложена от точки соединения до хвостохранилища, в одну нитку, выполнена из труб ПЭ 100 SDR17 диаметром 250 мм по ГОСТ 18599-2001. В месте соединения проектируемой и существующей сетей устанавливается камера. В камере для учета расхода воды,

предусмотрен расходомер марки SMF DN200-LLFF-G1.6-ALA-MBL-CPS-0. Давление в сети до 3 МПа, гарантированный напор в конечной точке у хвостохранилища 16,6 м.

Расчетные данные расхода воды в системах водоснабжения и канализации приведены в [таблице 4.1](#).

Таблица 4.1 – Расчетные данные расхода воды в системах водоснабжения и канализации

Наименование системы	Потребный напор в воде, м	Расход воды			Установленная мощность электродвигателей, кВт	Примечание
		м³/сут	м³/ч	л/с		
Дренажная канализация. Насосная станция на гор. 25,5 м.	285	3600	180	50	0,47	Гарантированный напор 297 м
Дренажная канализация. Насосная станция на гор. -155 м.	192					Гарантированный напор 212 м

Вода из зумпфа насосами подается на гор. -155 м, где расположена площадка водопроводных сооружений. На ПВС установлен аккумулирующий резервуар емкостью 100 кубов и насосная второго подъема. Насосами на зумпфе вода подается в резервуар, далее из резервуара насосной станцией гор. -155 м в проектируемую сеть до площадки водопроводных сооружений на гор. 25,5 м. На гор. 25,5 м расположена проектируемая площадка водопроводных сооружений. Насосная станция гор. 25,5 м перекачивает воду далее в ранее запроектированную сеть до точки соединения позиция 1. В насосной станции на зумпфе установлены насосные агрегаты ЦНС 180-212 с электродвигателем АИР 315 S4 160/1500 и частотным преобразователем Q=180 м³/час, H=212 м, 1 рабочий, 1 резервный. В насосной станции на гор. -155 м установлены насосные агрегаты ЦНС 180-212 с электродвигателем АИР 315 S4 160/1500, Q=180 м³/час, H=212 м, 1 рабочий, 1 резервный. В насосной станции на гор. 25,5 м установлены насосные агрегаты ЦНС 180-297 с электродвигателем АИР 355 S4 250/1500, Q=180 м³/час, H=297 м, 1 рабочий, 1 резервный.

Работа системы водоотлива полностью автоматизирована. Насосные станции оснащены шкафами управления, работают в автоматическом режиме посредством датчиков уровня воды в резервуаре. Наружная напорная канализация запроектирована из полиэтиленовых напорных труб (технических) ПЭ 100 SDR11 диаметром 250х22,7 мм Ру 1,6 МПа и стальных электросварных труб по 10704-91 диаметром 219х7 мм РУ до 6 МПа. Трубопроводы проложены в две нитки, 1 рабочая, 1 резервная. Прокладка наземным способом, в местах пересечения с дорогами - подземным способом. Трубы укладываются непосредственно на грунт или на насыпь. На площадках гор. 25,5 м и гор. -155 м и на зумпфе под трубопроводы предусмотрены опоры на 1 м от планировочной отметки земли. Трасса проложена с уклоном в сторону зумпфа. Опорожнение сети предусмотрено при отключении насосных станций по обводной сети на площадках ПВС в проектируемую сеть, далее в зумпф. На площадке +25,5 и -155 предусмотрена отключающая арматура.

4.2.3 Запасы месторождения

Отчет о Минеральных Ресурсах и Минеральных Запасах

В 2022 году ТОО «Orient Exploration Team» составлен «Отчет о минеральных ресурсах и минеральных запасах открытой добычи Васильковского месторождения золота в соответствии со стандартами KAZRC». Дата оценка ресурсов 01.01.2022 г.

Данный Отчет принят Комитетом геологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан № 31-08/4071 от 06.02.2023г.

Минеральные Запасы месторождения классифицированы в соответствии с руководящими принципами Кодекса KAZRC.

Для оценки ресурсов была использована блочная модель и классификация ресурсов, которые выполнила группа специалистов Glencore. База данных, использованная для оценки минеральных ресурсов и запасов, содержит 516 тыс. пробирных анализов и определена как надежная.

При составлении Отчета интерполяция содержаний золота в доменные каркасы выполнена с использованием «мягкой» границы рудных тел.

Использованы параметры:

- Бортное содержание – 0,25 г/т золота (модель в геологических границах).
- Минимальная мощность рудного тела – 3 м.
- Максимальная мощность нерудного прослоя – 3 м.
- При небольших мощностях пересечений и высоких содержаниях в пробах использовалось значение метрограмма – 0,75 г/т.
- Проведена оптимизация глубины открытой добычи при следующих параметрах:
 - Цена на золото 1680 долларов за унцию.
 - Операционные расходы 14,91 и 1,99 долларов за тонну руды, соответственно на ЗиФ и горных работах. Стоимость транспортировки руды, вскрыши и удорожание по причине понижения горных работ, учитываются дополнительно.
 - Извлечение золота на ЗиФ использовано 77,08 %.

Вычислено бортное содержание для открытой добычи 0,90 г/т.

Построен дизайн инженерного карьера с глубиной 540 м (гор. -305 м), в соответствии с границами оптимальной оболочки. В пределах контура карьер определены Минеральные Ресурсы открытой добычи. Все Минеральные Ресурсы в карьере классифицированы как Выявленные.

Совокупная оценка модифицирующих факторов позволяет применить их для перевода Выявленных Минеральных Ресурсов открытой добычи в Минеральные запасы категории Вероятные.

Доля Доказанных Минеральных Запасов в карьере 540 м составляет 93%.

Минеральные Ресурсы и Минеральные Запасы золотосодержащих руд Васильковского месторождения, принятые на Государственный учет недр Республики Казахстан по состоянию на 01.01.2022 г приведены в [таблице 4.2](#).

Таблица 4.2 – Минеральные Ресурсы и Минеральные Запасы Васильковского месторождения

Показатели	Ед. изм.	Минеральные Запасы			Минеральные Ресурсы			
		доказанные	вероятные	доказанные + вероятные	измеренные	выявленные	измеренные + выявленные	предполагаемые
Итого по месторождению								
Руда	млн.т	34,94	2,44	37,38	47,07	54,14	101,20	6,58
Золото	т	69,31	4,46	73,77	106,79	123,95	230,74	12,08
Золото	г/т	1,98	1,83	1,97	2,27	2,29	2,28	1,84
в том числе:								
открытая отработка, сульфидные руды, бортовое содержание 0,90 г/т								
Руда	млн.т	34,94	2,44	37,38	33,14	2,31	35,45	0,48
Золото	т	69,31	4,46	73,77	75,83	4,88	80,71	0,72
Золото	г/т	1,98	1,83	1,97	2,29	2,11	2,28	1,48
подземная отработка, сульфидные руды, бортовое содержание 1,2 г/т								
Руда	млн.т	-	-	-	13,92	51,82	65,75	6,10
Золото	т	-	-	-	30,96	119,07	150,03	11,36
Золото	г/т	-	-	-	2,22	2,30	2,28	1,86

4.2.4 Минеральные ресурсы, принятые к проектированию

Минеральные Ресурсы золотосодержащих руд Васильковского месторождения при бортовом содержании золота 0,9 г/т, принятые на Государственный учет недр РК по состоянию на 01.01.2022 г составляют 35 450 тыс.т руды и 80710 т золота со средним содержанием золота в руде 2,28 г/т.

Согласно данным геолого-маркшейдерской службы АО «Altyntau Kokshetau» по состоянию на 01.04.2023 года погашены минеральные Ресурсы при бортовом содержании золота 0,9 г/т в следующих количествах: 9 546 тыс.т руды и 21 676 кг золота со средним содержанием золота в руде 2,27 г/т. Подробная информация о погашенных минеральных ресурсах приведена в [таблице 4.3](#).

Таблица 4.3 – Погашение Минеральных Ресурсов

№	Показатели	Ед. изм.	Данные геолого-маркшейдерской службы АО «Altyntau Kokshetau»		
			Всего	за 2022 год	за I квартал 2023 года
1	Всего минеральные Ресурсы	тыс.т	13 967	13 967	11 579
	Au	г/т	1,74	1,74	1,70
		кг	24 309	24 309	19 649
	в том числе: - Au 0,9 г/т и выше	тыс.т	9 546	9 546	7 671
	Au	г/т	2,27	2,27	2,26
		кг	21 676	21 676	17 330
	- Au 0,62-0,9 г/т (на склад забалансовой руды)	тыс.т	842	842	631
	Au	г/т	0,78	0,78	0,82
		кг	659	659	518
	- Au 0,4-0,62 г/т (на склад забалансовой руды)	тыс.т	3 579	3 579	3 276
	Au	г/т	0,55	0,55	0,55
		кг	1 975	1 975	1 802
2	Потери	%	5,12	5,12	5,14
3	Разубоживание	%	9,22	9,22	9,23

В [таблице 4.4](#) приведены распределение Минеральных Ресурсов, вовлекаемых по горизонтам отработки.

Таблица 4.4 – Распределение Минеральных Ресурсов, вовлекаемых по горизонтам отработки

№	Горизонт	Au 0,4-0,62 г/т			Au 0,62-0,9 г/т			Au 0,9 г/т и выше		
		Руда, тыс.т	Au		Руда, тыс.т	Au		Руда, тыс.т	Au	
			г/т	кг		г/т	кг		г/т	кг
1	-95 - -125м	773,6	0,51	396	923,9	0,76	702	4 043,3	2,31	9 346
2	-125 - -155м	921,0	0,51	471	1 247,6	0,76	951	7 315,9	2,41	17 620
3	-155 - -185м	849,4	0,51	434	1 053,4	0,76	799	5 453,2	2,21	12 073
4	-185 - 215м	407,2	0,52	210	650,8	0,76	496	4 358,2	2,25	9 798
5	-215 - -245м	420,5	0,51	215	519,2	0,75	391	2 356,2	2,00	4 722
6	-245 - -275м	359,0	0,50	181	339,8	0,75	254	901,2	1,75	1 574
7	-275 - 305м	149,8	0,49	74	99,4	0,76	75	218,6	1,52	331
	Итого	3 880,5	0,51	1 980	4 834,1	0,76	3 669	24 646,7	2,25	55 465

4.2.5 Геологоразведочные работы

В соответствии с нормативными документами Республики Казахстан по недропользованию, охране и рациональному использованию недр на карьере на весь период отработки предусматривается геологическое и маркшейдерское обеспечение горных работ.

Геологоразведочные работы на месторождении представлены доразведкой и эксплуатационной разведкой.

Для создания и увеличения ресурсной базы, действующей золотоизвлекательной фабрики, следует усилить геологоразведку на глубоких горизонтах, в пределах рудного поля и в пределах поисковой контрактной территории. Так же вести постоянный анализ и поиски новых объектов в регионе.

Есть возможность улучшить геологический контроль аналитических работ и работы аналитической лаборатории.

Постоянно производить сверку данных эксплоразведки/отработки и блочной модели месторождения и при необходимости производить корректировку блочной модели.

Продолжать постоянные исследования технологии извлечения золота для руд нижних горизонтов.

4.2.6 Эксплуатационная разведка

Эксплуатационная разведка производится с целью уточнения количества, качества и сортности руд, гипсометрических отметок и внутреннего строения рудных залежей, параметров выемочных единиц, а также для определения потерь и разубоживания полезного ископаемого. Она полностью подчинена интересам эксплуатации и используется для оперативного (квартального, месячного, суточного) планирования добычи и контроля за полнотой и качеством отработки запасов. Эксплуатационная разведка подразделяется на опережающую – участки, подготавливаемые к добыче, и сопровождающую – разрабатываемые участки (блоки, уступы и др.).

Основной задачей опережающей эксплуатационной разведки является уточнение особенностей пространственного размещения, строения рудных тел, количества и качества полезного компонента, а также горнотехнических условий эксплуатации и технологических свойств минерального сырья в пределах предполагаемого участка ведения горных работ. Результаты опережающей эксплуатационной разведки используются для подсчета подготовленных запасов, корректировки схем подготовки и проектов отработки рудных тел или их участков, расчета нормативов потерь и разубоживания полезного ископаемого, геолого-экономической оценки части запасов эксплуатируемых месторождений, оперативного планирования, перевода запасов из низших категорий в высшие. Объемы опережающей эксплуатационной разведки определяются нормативными документами, планами горных работ на пятилетку и корректируются годовыми планами горных работ.

Основной задачей сопровождающей эксплуатационной разведки является уточнение особенностей пространственного размещения и строения рудного тела, а также количества и качества запасов в пределах очистных блоков, где ведется добыча.

Результаты сопровождающей эксплуатационной разведки служат основой для повседневного контроля и корректировки проводимых добычных работ, оперативного планирования, учета и снижения нормативов потерь и разубоживания полезного ископаемого, сравнения данных детальной разведки с результатами эксплуатации в контурах отдельных блоков, выемочных единиц. Объемы сопровождающей эксплуатационной разведки определяются годовым планом горных работ и корректируются при составлении месячных графиков добычи.

4.3 План проведения операций по недропользованию, в том числе по добыче за весь период до начала ликвидации

4.3.1 Размещение наземных сооружений

Месторождение Васильковское расположено на севере Казахстана, в 17 км к северу от города Кокшетау, административного центра Акмолинской области (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 – Инфраструктура района месторождения

Горный отвод выдан Министерством энергетики и минеральных ресурсов Комитета геологии ТОО «Казцинк» на право недропользования для добычи золота на месторождении Васильковское. Границы горного отвода по глубине и на поверхности определены с учетом границ рудных залежей. Площадь горного отвода на поверхности составляет 28,3 км², глубина отработки – 1000 м (гор. -765 м).

Географические координаты угловых точек №№1-8 приведены в [таблице 4.5](#).

К промышленной площадке подведена железнодорожная ветка. В 14 км к юго-востоку от месторождения находится железнодорожная станция Чаглинка, в 30 км к югу расположен международный аэропорт Кокшетау.

Таблица 4.5 - Географические координаты угловых точек

угловые точки	координаты угловых точек	
	северная широта	восточная долгота
1	53°27'34,35"	69°12'54,70"
2	53°27'32,33"	69°15'34,32"
3	53°28'01,22"	69°18'10,02"
4	53°27'37,79"	69°18'30,13"
5	53°27'05,03"	69°17'26,32"
6	53°26'18,84"	69°17'48,06"
7	53°24'30,80"	69°16'02,33"
8	53°24'39,50"	69°12'50,14"

Со всеми городами месторождение связано автомобильными дорогами республиканского значения с асфальтированным и бетонным покрытием.

К промплощадке подведена линии электропередач которая подключена к ЛЭП-1100 (Экибастуз-Кокшетау-Костанай), подстанция «ПС Кокшетауская 1150».

Водоснабжение рудника и золотоизвлекательной фабрики (ЗиФ) обеспечивается из трех источников.

Водонасыщенные горизонты в контуре планируемого карьера отсутствуют, карьер будет находится в области слабой водообильности, никаких значительных рисков не предвидится.

Вода с городских отстойников Мырзакольсор не пригодна в качестве технологической и в небольшом объеме используется для подпитки хвостохранилища флотации.

Для приготовления пищи и питьевых нужд вода привозная бутилированная. Доставка воды производится автомашиной.

В районе месторождения памятников, состоящих на учете в органах охраны памятников Комитета культуры РК, имеющие архитектурно-художественную ценность и представляющие научный интерес в изучении народного зодчества Казахстана, отсутствуют. Особо охраняемые природные зоны так же отсутствуют.

На участке месторождения построены административно-бытовой комплекс, лаборатория, механические мастерские и все производственные здания, обеспечивающие проведение добычи руды открытым способом. Действует ЗиФ, хвостохранилище флотации, хвостохранилище сорбции и пруд-отстойник.

На территории месторождения располагается существующий карьер «Васильковское». Отвалы забалансовых руд располагается к юго-западу от карьера. Отвал вскрышных пород Западный расположен к западу и северо-западу от карьера. Отвал Восточный расположен к юго-востоку от карьера.

Общая численность персонала горного производства АО «Altyntau Kokshetau» составляет 414 человек, из них: инженерно-технические работники (ИТР) – 96 человек, рабочие – 318 человек.

Поверхностные объекты, здания и сооружения находится на юге от карьера. В южном борту карьере на гор. 205 м расположена перегрузочная площадка с дробильной установкой, на которое руда будет транспортироваться автомобильным транспортом, далее руда транспортируется конвейерным транспортом до ЗиФ.

Фотографии существующих объектов приведены на [рисунке 4.2](#).



Карьер и отвалы



Пруд-отстойник и хвостохранилища



ЗИФ, Конвейеры, прочие промышленные сооружения

Рисунок 4.2 – Фотографии существующих объектов

4.3.2 Очередность отработки запасов

В настоящее время запасы месторождения Васильковское отрабатываются открытым способом.

Предусматривается ведение открытых горных работ до глубины карьера 540 м (гор. -305 м) в период 2023-2026 годы без выделения каких-либо очередей отработки.

4.3.3 Существующее состояние горных работ

В настоящее время отработка запасов Васильковского месторождения ведутся согласно рабочему проекту «Промышленная разработка Васильковского месторождения открытым способом», КФ ООО НИИПИ «ТОМС», 2013 г.

Большая часть запасов Васильковского месторождения отработана. Открытые горные работы ведутся между горизонтами -95 м и -135 м, то есть на глубинах разработки от 325 м до 370 м наклонными транспортными бермами продольным уклоном 0,10 с общей прямой трассой и выездом на западный и южный борт карьера.

Глубина карьера «Васильковское» на конец отработки (2026 год) достигнет 450 м (гор. -215 м). Средняя отметка поверхности карьера равна 235 м. Длина карьера на поверхности (с севера на юг) составляет 1300 м, ширина карьера на поверхности (с запада на восток) равна 1200 м. Отработка карьера ведется с применением транспортной системы разработки с применением циклично-поточной технологии. На гор.205 м функционирует перегрузочная площадка руды с 3 дробилками. Рыхление пород производится с применением БВР. Погрузка взорванной горной массы в автосамосвалы одноковшовыми экскаваторами и ковшовыми погрузчиками (фактическое положение карьера на [рис. 4.3](#)).

Вскрышным работам относятся вывозка пустой породы на породные отвалы и забалансовой руды на склад забалансовой руды. Доставка пустой породы до отвалов Западный и Восточный, забалансовой руды до склад забалансовой руды и товарной руды до дробильных установок осуществляет большегрузными карьерными автосамосвалами. Транспортирование дробленной руды от дробильных установок на поверхность и далее на ЗиФ выполняется конвейерным транспортом. Разгрузка самосвалов в бункер дробилки производится с разгрузочной площадки на гор.219,5 м.

Для возможности усреднения содержания и бесперебойной подачи руды на ЗиФ, предусмотрены рудные склады 1 и 2 на горизонте 205 м, склад 3 на горизонте 217 м, склады 4, 5, 6 на горизонте 220 м, склады 8, 11, 12 на горизонте 232 м. Добытая забалансовая руда с содержанием золота 0,4-0,62 г/т и 0,62-0,90 г/т складировается на рудном складе расположенный в южном борту карьера.

Запасы строительного камня полностью отработаны и заскладированы на Западном и Восточном отвалах. По состоянию на 01.04.2023 г общий объем строительного камня на складах составляет 12 252,2 тыс.м³, из них: на Западном отвале – 7 697,8 тыс.м³, на Восточном отвале – 4 545,5 тыс.м³.

Согласно данным геолого-маркшейдерской службы АО «Altyntau Kokshetau» по состоянию на 01.04.2023 года на отвалах заскладированы 97 643 тыс.м³ вскрышной породы: отвал Западный – 54 401,3 тыс.м³, отвал Восточный – 43 241,7 тыс.м³. На момент завершения открытых горных работ (конец 2026 года) суммарный объем пустых пород заскладированные на отвалах составит 100 663,8 тыс.м³. На складе забалансовой руды заскладировано 44 284,4 тыс.т руды. На момент завершения открытых горных работ (конец 2026 года) на складе забалансовой руды будет заскладировано порядка 53 000,0 тыс.т руды. При этом объемы забалансовых руд может меняться в зависимости от данных эксплоразведочных работ. Переработка забалансовой руды предусматривается после завершения открытых горных работ с применением рудосортировки на рудоконтралирующей станции (РКС). Эффективность

применения технологии рудосортировки забалансовых руд будет рассматриваться по отдельному проекту.

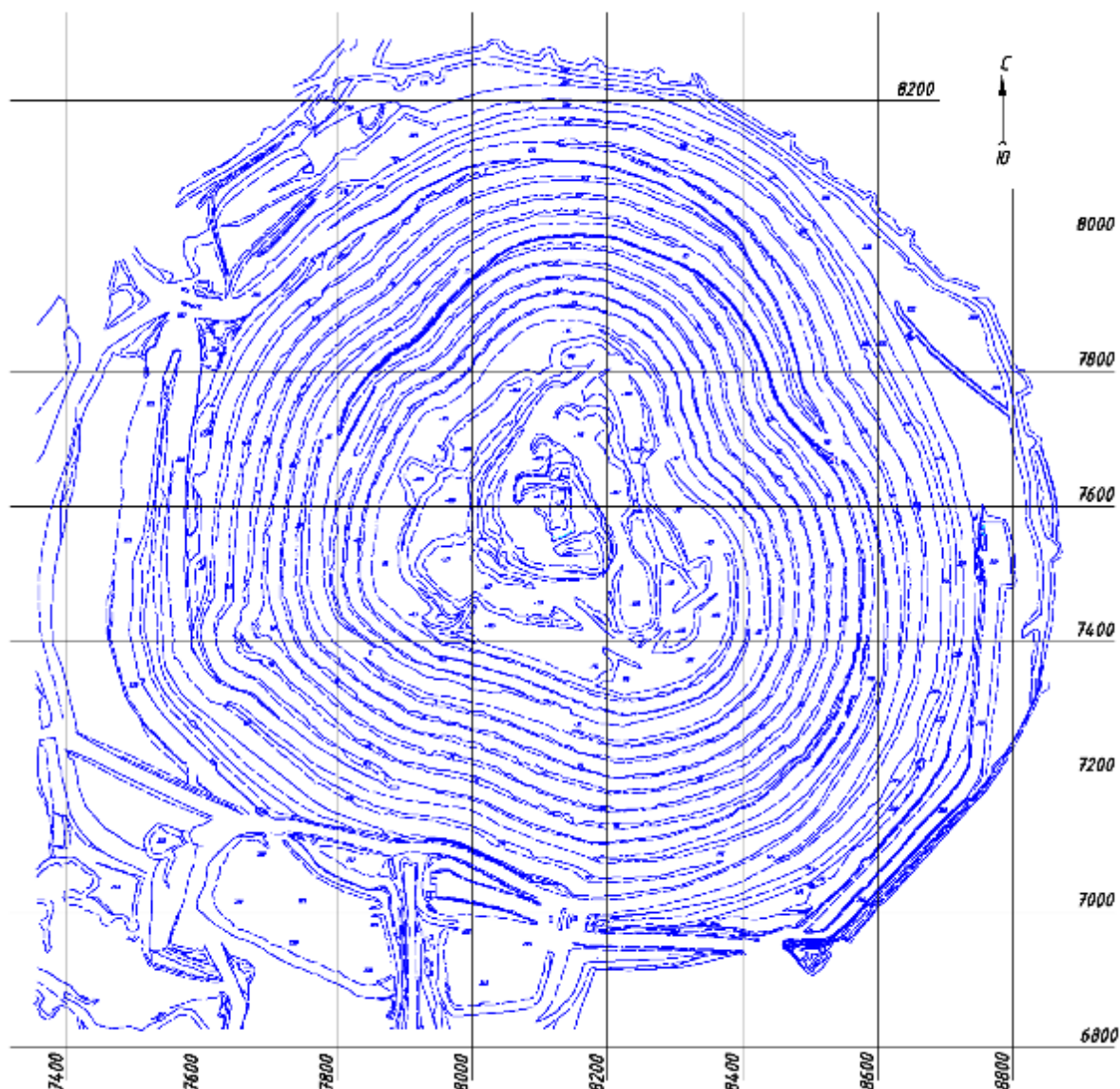


Рисунок 4.3 - Существующее положение карьера

4.3.4 Выбор способа вскрытия месторождения

Месторождение Васильковское вскрыто наклонными съездами внутреннего заложения. Вскрытие каждого нового горизонта осуществляется въездной траншеей. Достигнув отметки уступа, проводят горизонтальную разрезную траншею, подготавливающую горизонт к очистной выемке. По мере развития горных работ на верхнем горизонте проходят въездную траншею на нижележащий горизонт, при этом проходима траншея служит продолжением вышележащей при наличии между частями траншеи горизонтальной площадки.

По мере развития рабочей зоны все большая часть бортов становится в предельное положение и, таким образом, здесь создается возможность создания стационарной части трассы. Далее, постепенная установка уступов в предельное положение позволяет в итоге сформировать к концу отработки карьера стационарную трассу.

Данным проектом не предусматривается проведение горно-капитальных работ.

4.3.5 Выбор системы разработки

Предусматривается отработка запасов месторождения Васильковское открытым способом до глубины карьера 540 м (гор. -305 м) транспортной технологической схемой работ. Проектная глубина карьера 540 м.

Рыхление пород производится буровзрывным способом. Для бурения технологических скважин диаметром 171 мм предусматривается применение буровых станков типа DML HP и SMART ROC D65.

Для погрузки горной массы предусматривается применение экскаваторов типа Terex RH120 емкостью ковша 15 м³ и Hitachi EX 1900 емкостью ковша 12 м³. Кроме этого при необходимости предусматривается применение колесных погрузчиков CAT 994K (19 м³) и CAT 992 (12 м³).

Транспортировка горной массы производится автосамосвалами типа CAT грузоподъемностью 143 т (CAT-785) и 90 т (CAT-777).

Предусматривается раздельное складирование пустой породы и забалансовых руд. Пустые породы складироваться в существующие породные отвалы Западный и Восточный. Отвалы пустой породы запроектированы 3-х ярусными с общей высотой 60 м (высота каждого яруса 20 м). При этом необходимо обосновать возможность формирования дополнительного третьего яруса изысканиями и научно-исследовательскими работами. Высота существующего склада забалансовой руды составляет 40 м (два яруса по 20 м). С целью размещения добываемой забалансовой руды данным Проектом в количестве 8714,6 тыс.т руды (в объеме 3264 тыс.м³) предусматривается формирование третьего яруса склада забалансовой руды высотой 20 м.

Ситуационный план рудника с нанесением проектных контуров карьера, породных отвалов Западный и Восточный на конец отработки, а также склада забалансовой руды приведены на [рисунке 4.4](#).

Добытая товарная руда транспортируется на перегрузочные площадки на гор. 205 м, 217 м, 2020 м, 232 м, расположенные на южном борту существующего карьера.

Основные параметры системы разработки, принятые при отработке карьера «Васильковское» приведены в [таблице 4.6](#).

Таблица 4.6 – Основные параметры системы разработки и карьера

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Значения
1	Размеры карьера в плане по поверхности: - длина - ширина	м	1 300
		м	1 200
2	Размеры карьера в плане по дну: - длина - ширина	м	60
		м	55
3	Площадь карьера на поверхности	км ²	1,4
4	Максимальная глубина карьера	м	540
5	Отметка дна карьера	м	-305
6	Ширина транспортной бермы: - однополосная - двухполосная	м	18
		м	24
7	Высота рабочего уступа	м	7,5-15
8	Высота уступа на конечном контуре	м	30
9	Угол откоса рабочего уступа	град.	70-75
10	Угол откоса уступа на конечном контуре: - с гор. -95 м до гор. -215 м - с гор. -215 м до гор. -305 м	град.	70
		град.	75
11	Угол откоса борта карьера на конечном контуре	град.	38-43

Продолжение таблицы 4.6

12	Продольный уклон транспортной бермы	%	80-100
13	Ширина предохранительной бермы	м	10
14	Объем горной массы	тыс.т	45 108,4
		тыс.м ³	16 894,5
15	Потери	%	5,05
16	Разубоживание	%	17,39
17	Коэффициент вскрыши	т/т	0,59
		м ³ /т	0,22
18	Срок отработки	года	4

4.3.6 Режим работы

На карьере «Васильковское» принят круглогодичный режим работы:

- число рабочих дней в году – 365;
- число рабочих смен в сутки – 2;
- продолжительность смены – 12 часов (11 ч рабочих + 1 ч на обед);

В рабочие смены производится погрузка и вывозка горной массы из забоев, бурение скважин, прокладка коммуникаций и т.д. Ремонтные работы производить в цехах на поверхности (профилактический осмотр и ремонт горно-шахтного оборудования и т.д.), а мелкий и краткосрочный ремонт допускается вести на рабочих местах.

4.3.7 Объемы горно-капитальных работ, вскрыши и коэффициент вскрыши

Учитывая эксплуатацию действующего карьера не предусматриваются проведение горно-капитальных работ.

В таблице 4.7 приведены объемы горной массы, товарной руды и вскрыши по горизонтам проектируемого карьера «Васильковское».

Таблица 4.7 – Объемы горной массы, товарной руды и вскрыши по горизонтам проектируемого карьера «Васильковское»

№	Горизонт	Горная масса, тыс.м ³	Товарная руда			Вскрыша, тыс.м ³	K _{вск} м ³ /т
			Руда, тыс.т	Au			
				г/т	кг		
1	-95 - -125 м	3 540,9	4 647,3	1,91	8 874	1 800,3	0,39
2	-125 - -155 м	4 725,7	8 408,8	1,99	16 730	1 576,4	0,19
3	-155 - -185 м	3 436,9	6 267,8	1,83	11 463	1 089,4	0,17
4	-185 - -215 м	2 525,7	5 009,2	1,86	9 304	649,6	0,13
5	-215 - -245 м	1 595,4	2 708,2	1,66	4 483	581,1	0,21
6	-245 - -275 м	831,6	1 035,8	1,44	1 495	443,6	0,43
7	-275 - -305 м	238,3	251,3	1,25	315	144,2	0,57
	Итого	16 894,4	28 328,3	1,86	52 664	6 284,6	0,22

4.3.8 Календарный график горных работ с объемами добычи и показатели качества полезного ископаемого

В соответствии с «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию ...» и «Нормами технологического проектирования...» и горнотехническими условиями годовую производительность карьера по горным возможностям определяем исходя из величины годового понижения уровня выемки на месторождении по формуле:

$$A_z = \frac{h_z \times S_{cp} \times \eta_o}{r_o}, m^3$$

где h_z – среднегодовое понижение добычных работ, м, $h_z=50$ м;
 S_{cp} – средняя площадь рудного тела, m^2 , $S_{cp}=55\,000\,m^2$;
 $\eta_o=(1-\Pi)$ – коэффициент извлечения руды в долях единицы ($\Pi=5,05\%$);
 $r_o=(1-P)$ – коэффициент разубоживания руды в долях единицы ($P=17,39\%$).
 Подставляя исходные данные, получаем:

$$A_z = \frac{50 \times 55000 \times (1 - 0,0505)}{(1 - 0,1739)} = 3160785,6\,m^3 = 8439297,6\,m$$

Исходя из выполненных расчетов и по горным возможностям, в данном Проекте максимальная производительность карьера по руде принята – 8 000,0 тыс.т/год. Для достижения принятой производительности по руде Проектом принимается максимальная производительность карьера по горной массе 4 200,0 тыс.м³/год.

Годовая, месячная и сменная производительность карьера по горной массе, руде и вскрыше приведены в [таблице 4.8](#).

Таблица 4.8 – Производительность карьера

№	Производительность	Горная масса, тыс.м ³	Товарная руда, тыс.т	Вскрыша, тыс.м ³
1	Годовая	5 172,4	8 000,0	2 176,2
2	Месячная	431,0	666,7	181,3
3	Сменная	7,086	10,959	2,981

С учетом развития и затухания горных работ, срок отработки запасов карьер составит 4 года (2023-2026 годы). Календарный график ведения открытых горных работ приведен в [таблице 4.9](#).

Таблица 4.9 – Календарный график ведения открытых горных работ

№	Показатели	Ед. изм.	Всего	с 01.04.2023 года	2024 год	2025 год	2026 год
				1	2	3	4
1	Горная масса	тыс.т	45 108,4	10 412,8	13 810,4	12 424,8	8 460,4
		тыс.м ³	16 894,5	3 899,9	5 172,4	4 653,5	3 168,7
2	Товарная руда	тыс.т	28 328,3	6 000,0	8 000,0	8 000,0	6 328,3
		тыс.м ³	10 609,9	2 247,2	2 996,3	2 996,3	2 370,1
	Au	г/т	1,86	1,93	1,91	1,88	1,70
		кг	52 663	11 601	15 281	15 050	10 731
3	Вскрыша	тыс.т	16 780,1	4 412,8	5 810,4	4 424,8	2 132,1
		тыс.м ³	6 284,7	1 652,7	2 176,2	1 657,2	798,5
	- пустая порода	тыс.т	8 065,5	2 613,8	3 206,6	1 661,4	583,7
		тыс.м ³	3 020,8	978,9	1 201,0	622,2	218,6
	- всего забалансовая руда	тыс.т	8 714,6	1 799,0	2 603,8	2 763,5	1 548,4
		тыс.м ³	3 263,9	673,8	975,2	1 035,0	579,9
	Au	г/т	0,65	0,65	0,65	0,65	0,63
		кг	5 651,2	1 169	1 701	1 803	977
	- бедная забалансовая руда Au 0,4-0,62 г/т	тыс.т	3 880,5	804,6	1 124,5	1 190,7	760,8
		тыс.м ³	1 453,4	301,3	421,1	445,9	284,9
	Au	г/т	0,51	0,51	0,51	0,51	0,50
		кг	1 980	412	575	609	384
	- богатая забалансовая руда Au 0,4-0,62 г/т	тыс.т	4 834,1	994,4	1 479,3	1 572,8	787,6
		тыс.м ³	1 810,5	372,4	554,0	589,1	295,0
	Au	г/т	0,76	0,76	0,76	0,76	0,75
		кг	3 671	758	1 126	1 194	593
4	Коэффициент вскрыши	т/т	0,59	0,74	0,73	0,55	0,34
		м ³ /т	0,22	0,28	0,27	0,21	0,13

4.3.9 Используемые технологические решения

Для отбойки горной массы в карьере применяется буровзрывной способ, основная цель которого обеспечить требуемую кусковатость горной массы в развале для нормальной производительной работы выемочно-погрузочного оборудования. Первичное дробление производится методом скважинных зарядов (массовые взрывы). Технологические скважины диаметром 171 мм бурятся при помощи буровых станков типа DML HP с системой мокрого пылеподавления в летний период или сухого пылеулавливания в зимний период.

Для дробления негабаритов используется бутобой. Для взрывания технологических скважин предусматривается применение водно-гелевых взрывчатых веществ. Транспортировка и хранение взрывчатых материалов осуществляется подрядной организацией.

Для выемочно-погрузочных работ в карьерах используются экскаваторы: для погрузки вскрышных пород – Terex RH120 емкостью ковша 15 м³, для погрузки руды – Hitachi EX 1900 емкостью ковша 12 м³. Кроме этого при необходимости предусматривается применение колесных погрузчиков CAT 994K (19 м³) и CAT 992 (12 м³).

Для транспортировки горной массы предусматривается применение автосамосвалов типа CAT грузоподъемностью 143 т (CAT-785) и 90 т (CAT-777).

Отвалообразование осуществляется бульдозерами типа CAT D10T и колесным бульдозером CAT 834.

Планировочные работы и зачистка внутрикарьерных автодорог осуществляются колесными бульдозерами типа CAT 834H, погрузчиком CAT 966, автогрейдерами типа CAT 16 M и виброкатком SEM822.

Для полива автодорог и забоев, а также для доставки воды к технологическому оборудованию в карьере применяются поливочные машины на базе автосамосвалов CAT-777.

4.3.10 Карьерные транспортные коммуникации

Внутрикарьерные дороги

По условиям эксплуатации автодороги на карьерах месторождения делятся на временные и постоянные. Форма трассы постоянных дорог – простая с петлевыми разворотами. Временные дороги, сооружаемые на уступах и отвалах, перемещающиеся вслед за продвижением фронта работ и имеющие небольшой срок службы, проектируются по нормам дорог III-к категории. Ширина проезжей части внутрикарьерных дорог и продольные уклоны приняты, исходя из размеров автомобилей и автопоездов в соответствии с п.2014 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Расчет ширины транспортных берм определен по формуле:

$$Ш_{тр} = a + b + 2 \cdot c + f + j + k;$$

Расчеты элементов поперечного сечения профиля карьерной автодороги приведены в [таблице 4.10](#).

Таблица 4.10 – Расчет элементов поперечного профиля карьерной автодороги

№	Показатели	Обозначения	Ед. изм.	Значения
1	Ширина основания возможного обрушения	a	м	2,9
2	Высота уступа	H _y	м	30,0
3	Угол естественного откоса уступа	ρ	град.	70,0
4	Угол откоса рабочего уступа	β	град.	75,0
5	Ширина ориентирующего грунтового вала	b	м	2,7
6	Ширина обочины	c	м	1,4
7	Предохранительная полоса между кромками наружного колеса автосамосвала и краем проезжей части	d	м	0,7
8	Скорость движения автосамосвала	V	км/час	30,0
9	Ширина автосамосвала	e	м	6,1
10	Ширина проезжей части:	f		
	- при однополосном движении		м	7,4
	- при двухполосном движении		м	14,8
11	Ширина дна водоотводной канавы-лотка	g	м	0,5
12	Высота ориентирующего грунтового вала	h	м	1,4
13	Ширина водоотводной канавы-лотка	j	м	0,8
14	Ширина площадки сбора осыпей	k	м	0,5
15	Глубина водоотводной канавы-лотка	l	м	0,5
16	Зазор между автосамосвалами при встречном движении	m	м	1,3
17	Ширина транспортной бермы:	Ш _{тр}	м	
	- при однополосном движении		м	17,0
	- при двухполосном движении		м	24,4

Принято ширина транспортных берм; при однополосном движении – 18 м, при двухполосном движении – 24 м

Характеристика покрытия:

- основание - мощностью 300 мм, состоит из щебня фракций 40-70 мм, 10-20 мм;
- асклинивающее покрытие – мощностью 100 мм, состоит из щебня фракций 5-20 мм.

Для устройства и ремонта дорог применять вскрышные и вмещающие породы. Устройство и зачистку внутрикарьерных дорог производить бульдозером. Зачистку дорог от просыпей осуществлять по мере необходимости.

Отвальные дороги.

Схемы движения на отвале выбраны в зависимости от технологии отвалообразования и свойств пород. На автомобильном отвале вдоль кромки устроена временная автодорога и площадки для разворотов автосамосвалов.

Тип дорожного покрытия – щебеночная, укатанная.

Подъезды.

Максимальная производительность автосамосвалов достигается при односменном и более режиме работы, поскольку только при этом условии становится экономически эффективным применение дорогостоящего подвижного состава.

Для производительного использования оборудования большое значение имеет правильный выбор схем подъезда и установки автомобилей у экскаватора.

В зависимости от периода эксплуатации месторождения будут применяться различные схемы подъезда. В период проходки разрезной траншеи будут использоваться подъезды с тупиковым разворотом. В период эксплуатации на рабочих горизонтах ширина

рабочей площадки позволит применять схемы с петлевым разворотом, более эффективные по сравнению с тупиковыми схемами. Применение петлевых схем обеспечит достаточно высокое использование выемочно-погрузочного оборудования. Время обмена автосамосвалов в забое при данной схеме не превышает длительности рабочего цикла.

4.3.11 Состав комплекса технологического оборудования

Состав и количество технологического оборудования приведен в [таблице 4.11](#).

Таблица 4.11 – Состав комплекса технологического оборудования

№	Вид работы	Наименование типа оборудования	Количество оборудования, шт
1	Бурение технологических скважин	Буровой станок DML HP (d=171 мм)	3
2	Погрузка вскрыши	Экскаватор Terex RH120 (15 м ³)	1
3	Погрузка руды	Экскаватор Hitachi EX 1900 (12 м ³)	1
4	Транспортировка вскрыши	Автосамосвал CAT 785 (143 т)	3
5	Транспортировка руды	Автосамосвал CAT 777 (90 т)	9
6	Отвалообразование	Бульдозер CAT D10T	2
7	Зачистка предохранительных берм, планировка автодорог и отвалов	Бульдозер CAT 834H	2
8	Зачистка автодорог в карьере и на отвалах	Автогрейдер CAT 16 M	3
9	Планировка автодорог	Виброкаток SEM822	1
10	Планировка рабочих площадок и зачистка забоев	Колесный погрузчик CAT 966	2
11	Орошение забоев и автодорог	Поливооросительная машина на базе CAT-777	2
12	Доставка ГСМ	Топливозаправщик КамАЗ	2

4.3.12 Вентиляция карьера

В 2020 году ТОО «КазТехПроект инжиниринг» выполнил Дополнение к утвержденному проекту «Промышленной разработки Васильковского месторождения открытым способом» в части промышленной безопасности и вентиляции карьера». Данный проект был согласован Республиканским государственным учреждением «Департамент Комитета индустриального развития и промышленной безопасности Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан по Акмолинской области.

Данным проектом установлено, что в условиях Васильковского месторождения возможной границей перехода с естественного на принудительное проветривание в карьере является гор. -125 м (Н = 360 м), а не гор. +50 м (Н = 185 м). Выявлено, что в условиях отсутствия штилей и условий для возникновения инверсий необходимости в применении передвижной оросительно-вентиляционной установки типа УМП-21 с производительностью до 2500 м³/с. Разработана «Программа по контролю ПДК по газам и пыли в карьере», предусматривающая поэтапное выполнение специального систематического инструментального контроля качества состояния атмосферы Васильковского карьера. При выявлении превышения ПДК по газам и пыли в отдельных,

плохо проветриваемых и застойных зонах карьера при отработке ниже гор. -125 м предусмотрен переход с естественного проветривания на принудительное проветривание карьера с использованием осевого вентилятора.

По проекту глубина Васильковского карьера на конец отработки (2026 год) достигнет 540 м (гор. -305 м). Средняя отметка поверхности карьера равна + 235 м. Длина карьера на поверхности (с севера на юг) составляет около 1300 м, ширина карьера на поверхности (с запада на восток) равна 1200 м. Размер карьера по поверхности в направлении преобладающего ветра (юго-западный) составляет 1200 м. В настоящее время горные работы в карьере ведутся, в основном, между горизонтами -95 м и – 120 м, то есть на глубинах разработки от 325 м до 355 м.

Открытые горные работы в карьере за счет естественной рециркуляционной схемы проветривания могут вестись до отметки +50м (Н = 185 м), но с увеличением глубины будут возникать внутрикарьерные инверсии. Данное предположение основано на построении в контуре карьера линии внешней границы свободной турбулентной струи естественного ветрового потока под углом 150 в направлении преобладающего юго-западного ветра. Для разрушения инверсии, а также местного (локального) проветривания застойных зон проектом предусматривалось применение одной передвижной оросительно-вентиляционной установки типа УМП-21 с производительностью до 2500 м³/с, принцип действия которой основан на энергии свободной струи.

Следует отметить, что проектные решения по карьере были максимально направлены на увеличение угла входа (>150) воздушных потоков в карьер и соответственно повышению интенсивности воздухообмена выработанного пространства карьера за счет естественного проветривания. Так в частности, были запроектированы щели-проран между Западным отвалом и отвалом забалансовых руд, и отвалом забалансовых руд и Восточным отвалом, а отвалы расположены на максимально близком расстоянии от борта карьера с образованием общего угла откоса отвалов в сторону карьера менее 200.

Если учесть, что по современным представлениям роза ветров в районе г. Кокшетау, охватывающем местность в радиусе 30 км от города, и соответственно район Васильковского месторождения, предполагает преимущественное направление ветра в течение года между южным и западным румбами с преобладанием ветров юго-западного направления, то можно отметить еще ряд моментов, способствующих усилению естественного проветривания. К ним можно отнести устройство дробильно-перегрузочных пунктов (ДПП) на отм.205м, что привело к разносу южного борта карьера и позволило обеспечить вход ветрового потока с более низкой отметки и соответственно увеличить зону естественного проветривания. Кроме того, проектирование более низкого отвала забалансовых руд (на 20 м ниже Восточного отвала) с наветренной стороны, повышает турбулизацию воздуха, что увеличивает угол раскрытия поступающего в карьер ветрового потока. При этом уменьшается объем рециркуляционной зоны и улучшается проветривание карьера. Также интенсификации естественного проветривания карьера способствуют ориентация траншей и съездов по южному и западному борту карьера по направлению господствующих ветров, являясь своего рода воздухопроводящими каналами.

Наряду с проектными решениями повышению эффективности естественного проветривания карьера весьма способствует ветровой режим в районе Васильковского месторождения, характеризующийся повышенной ветреностью. В течении года наблюдается 119 дней с сильными ветрами. Наибольшее число дней с сильными ветрами отмечается в феврале и марте. Зимой часты метели и бураны. Максимальная скорость ветра на местности равна 32 м/с, а среднегодовая скорость на поверхности карьера – 6 м/с. По данным СП РК «Строительная климатология» максимальная из средних скоростей ветра по румбам «холодного периода» равна 7,9 м/с. Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха равной или меньше + 80⁰С составляет 5,9 м/с. Минимальная из средних скоростей ветра по румбам «теплого периода» равна 4,5 м/с.

Другой выявившейся характерной особенностью района Васильковского карьера, существенно влияющей на необходимость его принудительного проветривания ниже гор. +50м, оказалось полное отсутствие штилей (безветрие) в течении года. А количество дней в году с низкими скоростями ветра (более 1,4 м/с и менее 3,3 м/с) составляет всего 21 день. При этом максимальная продолжительность таких дней составляет порядка 1,6 – 4,1 дня в месяц и целиком приходятся на «теплый период» (май-октябрь), когда обычно не наблюдаются инверсионные явления. В остальное время года количество таких дней не превышает 0,5 – 1,2 дня в месяц. В этих условиях не представляется возможным возникновение условий для внутрикарьерных инверсий не то что ниже гор. +50 м, но и до полной отработки карьера до гор. -305м. Благоприятные метеорологические условия подтверждаются также данными эксплуатации. Так, продолжительность проветривания карьера после массового взрыва до возобновления горных работ в ветреную погоду не превышает 10-20 минут, в сухую маловетреную погоду – не более 30 минут. В сырую и дождливую погоду пыль после взрыва практически сразу оседает. Простой горных работ в карьере по погодным условиям случаются периодически в зимнее время только при обильном снегопаде из-за образования гололеда. Явных внутрикарьерных инверсий не наблюдалось.

Принимая во внимание наличие проектных решений, способствующих повышению эффективности естественного проветривания карьера, а также учитывая характерные особенности ветрового режима в районе Васильковского месторождения, связанные с повышенной ветреностью, отсутствием штилей и незначительной продолжительностью дней с низкими скоростями ветра, можно заключить, что гор. + 50 м (Н = 185 м) не является границей перехода с естественного на принудительное проветривание в карьере.

Справедливость данного заключения подтверждается результатами инструментальных замеров, полученных в ходе планового контроля качества воздуха рабочей зоны Васильковского карьера, проведенных в 2019-2020 годах в соответствии с действующими нормативными требованиями. Так согласно протоколам замеров № 547 от 27.03.2019 г и № 1038 от 27.06.2019 г не обнаружена запыленность воздуха на рабочих горизонтах + 55 м (Н = 180 м) и + 40 м (Н = 195 м). Замеры на горизонтах выполнены вне кабин горной техники. Результаты инструментальных замеров согласно протоколу №772 от 28.04.2020 г, выполненные в условиях естественного проветривания, показали отсутствие в атмосфере карьера оксида углерода (СО) и диоксида азота (NO₂) на гор. 25–49 м (Н = 215 м – 186 м) в зоне работы бурового станка DM -45, а запыленность воздуха в этой зоне на уровне 0,550-0,358 мг/м³ при ПДК равном 2,0 мг/м³. Приведенные в этом же протоколе (№772 от 28.04.2020 г.) данные замеров на дне карьера (гор. - 72 м, Н = 307 м) выявили отсутствие опасного накопления газов и пыли: оксид углерода и диоксид азота не обнаружены в атмосфере горизонта, а уровень запыленности воздуха, составивший 0,363-0,358 мг/м³, оказался по качеству соответствующим воздуху во входящей струе, допускающей запыленность воздуха не более 0,3 ПДК или 0,6 мг/м³ (0,3х2,0). Таким образом, фактически горные работы в Васильковском карьере на глубинах от 195 м до 307 м безопасно проветриваются за счет естественного ветрового потока.

Для более достоверной оценки границ применимости естественного проветривания карьера, выбора средств принудительного проветривания рассмотрены методы классификации карьеров по условиям проветривания исходя из их геометрических параметров. Считается, что интенсивность воздухообмена зависит от отношения глубины карьера Н к его длине в направлении действия ветра L. Чем меньше отношение Н/L, тем карьер будет лучше проветриваться. Обычно это справедливо применительно к мелким карьерам ($H/L \leq 0,1$) и карьерам средней глубины ($0,1 < H/L < 0,2$). При отношении $H/L \geq 0,2$ карьер переходит в категорию глубоких, часть пространства которого может охватываться зоной рециркуляции. При отношении $H/L \geq 0,3$ и естественном проветривании все нижние горизонты карьера будут находиться в зоне рециркуляции, в пределах которого при

неблагоприятных метеорологических условиях возможно образование отдельных плохо проветриваемых и застойных зон с накоплением в них повышенных концентрации газов и пыли.

Исходя из длины карьера на поверхности в направлении преобладающего юго-западный ветра равного 1210 м и используя вышеприведенные отношения получим, что Васильковский карьер до фактической глубины разработки $H=325-355$ м (гор. -95 - -120 м) относится к карьерам средней глубины ($H=0,2 \times 1210=242$ м). При дальнейшем понижении горных работ (глубина с 250 м до 540 м) карьер будет классифицироваться как глубокий. При этом горные работы ниже гор. -125 м ($H=360$ м) до гор. -305 м ($H=540$ м) будут проводится целиком в зоне рециркуляции ($H=0,3 \times 1210=363$ м). Соответственно с понижением глубины Васильковского карьера будет изменяться схема его естественного проветривания: до глубины $H=240$ м (гор. -5 м) будет иметь место преимущественно прямоточная схема проветривания, при глубине разработки между $H=240$ м (гор. -5 м) и $H=360$ м (гор. -125 м) карьер будет проветриваться по прямоточно-рециркуляционной схеме проветривания, а ниже гор. -125 м ($H=360$ м) и до конца отработки карьера (гор. -305 м, $H=540$ м) проветривание его будет осуществляться полностью по рециркуляционной схеме проветривания. Принимая во внимание результаты инструментальных замеров от 28.04.2020 г, показавших отсутствие опасного накопления газов и пыли на гор. -72 м ($H=307$ м), можно заключить, что в специфических условиях ветрового режима в районе месторождения, горные работы до гор. -125 м ($H=360$ м) могут безопасно вестись по прямоточно-рециркуляционной схеме естественного проветривания. Следует отметить, что этому будут способствовать применяемые при отработке карьера методы и средства пыле и газоподавления:

- использование водяного пылеподавления заводского исполнения при бурении скважин на всех буровых станках в летний период (май-октябрь);
- применение орошения автодорог поливооросительными машинами на базе а/с САТ 777 при транспортировке горной массы;
- оснащение основного и вспомогательного технологического оборудования нейтрализаторами выхлопных газов;
- оснащение кабин технологического оборудования системами очистки воздуха и кондиционирования;
- взрывание с применением водоземлюсионного ВВ;
- использование забоечного материала с минимальным удельным пылеобразованием (щебень);
- постоянный контроль состава атмосферы карьеров и участков взорванных блоков после массовых взрывов в соответствии с «Требованиями промышленной безопасности при взрывных работах».

Горные работы ниже гор. -125 м ($H=360$ м), ввиду перехода полностью на рециркуляционную схему проветривания, могут потребовать применения средств принудительного проветривания. Таким образом, в условиях Васильковского месторождения фактической границей перехода с естественного на принудительное проветривание в карьере является гор. -125 м ($H=360$ м).

В качестве средства принудительного проветривания в карьере предусматривалось применение одной передвижной оросительно-вентиляционной установки типа УМП-21 с производительностью до 2500 м³/с для разрушения инверсии, а также местного (локального) проветривания застойных зон. Однако характерные особенности ветрового режима в районе Васильковского месторождения, связанные с повышенной ветреностью, отсутствием штилей и практических условий для возникновения внутрикарьерных инверсий до полной отработки карьера, требуют корректировки проектного решения.

Величина внутреннего объема атмосферы карьера при ведении горных работ между горизонтами -125 м и -305 м составляет очень большую величину и будет изменяться от 195

млн.м³ до 220 млн. м³. Именно для проветривания таких объемов предназначены оросительно-вентиляционные установки типа УМП-21, создававшиеся на базе вентиляторных винтов диаметром 21 м и формирующих вертикальную струю воздуха в карьере. Согласно пункта 192 действующих «Методических рекомендаций по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки», предусматривается выполнение расчета оборудования для искусственного проветривания карьера применительно к условиям штилевой погоды, т.е. когда необходимо проветривать весь объем атмосферы карьера. В условиях отсутствия штилей и условий для возникновения инверсий необходимости в применении такого оборудования не имеется. Кроме того, установки типа УМП-21 в настоящее время серийно не выпускаются странами СНГ и для их изготовления требуется индивидуальный заказ.

Таким образом в специфических условиях ветрового режима в районе Васильковского месторождения при отработке запасов ниже гор. -125 м искусственному проветриванию будут подлежать только отдельные, плохо проветриваемые и застойные зоны карьера с концентрациями газов и пыли, превышающих ПДК. Выявление таких зон возможно при организации специального систематического инструментального контроля загазованности и запыленности воздуха на рабочих площадках в зоне действия технологического оборудования, а для интенсификации естественного воздухообмена в таких зонах достаточно использование серийно выпускаемых высоконапорных осевых вентиляторов, например, типа осевых вентиляторов фирмы Korfmann AL 17-2500 ($Q=64-97$ м³/с, $H=300-110$ Па, $N=250$ кВт), оборудуемых «салазками» для перемещения на местности совместно со шкафом управления, устанавливаемого на общей раме или другим полноценным аналогичным осевым вентилятором. Дальнобойность струи при производительности вентилятора в пределах $Q = 97$ м³/с, которая установится при работе вентилятора в режиме свободной струи (без венттруб и горных выработок), составит 230 м. Такая дальнобойность струи позволяет установить вентилятор на вышележащих горизонтах непосредственно над проветриваемым участком с перепадом по вертикали между ними (горизонтами) не менее 90 м. На вышележащем горизонте вентилятор должен устанавливаться на свежей (чистой) входящей струе ветрового потока с запыленностью воздуха не более 0,3 ПДК, т.е. с содержанием пыли не более 0,6 мг/м³. Такое расположение вентилятора не будет препятствовать ведению горных работ, а на период производства массового взрыва вентилятор может быть перемещен в безопасное место в карьере.

Согласно техническим условиям электроснабжение вентилятора выполняется от опоры №20 ВЛ-6 кВ № 1-3 «Водоотлив» проводом А-50 с установкой трансформаторной подстанции ПКТП-400-6/0,4 кВ. Управление вентилятором выполняется от комплекта поставляемого шкафа управления с пуском по схеме звезда-треугольник рудничного исполнения. Шкаф устанавливается на раме вентилятора. Кабельная продукция от шкафа управления до электродвигателя входит в комплект поставки. В качестве питающего силового кабеля выбирается кабель марки КГ 4х95, прокладываемый на тресе по передвижным опорам 1ПДМ11.0-1 на железобетонных подножниках ПЖДЗ. Заземление проектируемого оборудования осуществляется путем присоединения к существующей системе заземления карьера. Для заземления подстанции ПКТП устанавливается местный заземлитель. Сопротивление местного заземляющего устройства не нормируется. Местный заземлитель выполняется из 3х вертикальных электродов из стали угловой 50х50х5 мм длиной 2,5 м и горизонтального заземлителя из стали круглой диаметром 14 мм. Крепление заземляющего провода на проектируемых опорах выполняется согласно серии 3.407.9-180.4-9ЭВ. Расположение оборудования и кабельных трасс уточняются при выполнении монтажных работ. Все работы по монтажу оборудования и прокладке кабелей выполняются в соответствии с требованиями ПУЭ РК и правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

В рамках ранее выполненного рабочего проекта подготовлена программа по контролю ПДК по газам и пыли в карьере на основании выводов и результатов опыта проведения в АО «Altyntau Kokshetau» работ по контролю качества состава атмосферы Васильковского карьера. Плановый контроль воздуха на рабочих местах на запыленность и загазованность выполняет Промышленно-санитарная лаборатория (ПСЛ) АО «Altyntau Kokshetau». Лаборатория располагает газоанализаторами ГАНК-4 и MultiRAE Lite, сильфонным аспиратором АМ-0059, анемометром ИСПМГ-4 и метеометром МЭС-200А. Штат лаборатории состоит из 4 человек. Постоянный контроль состава атмосферы после массовых взрывов на Васильковском карьере выполняет специализированная подрядная организация. Плановый контроль качества воздуха на рабочих местах в карьере осуществляется лабораторией ПСЛ ежеквартально в соответствии с требованиями нормативных документов. Контролируемыми параметрами в воздухе рабочей зоны являются концентрации пыли неорганической, оксида углерода и кислорода. Замеры проводятся в кабинах технологического оборудования и на рабочих горизонтах. Для целей разрабатываемой программы специального систематического инструментального контроля состояния качества атмосферы в карьере, в отличие от действующего контроля, необходимы расширение перечня контролируемых параметров, большая частота измерений и изменение мест проведения замеров.

Прежде всего необходимо контролировать запыленность воздуха на рабочих местах и нижних горизонтах карьера. Результаты инструментальных замеров от 28.04.2020 г. указывают на наличие запыленности воздуха как на рабочих площадках (горизонтах), так и на нижних горизонтах карьера, хотя концентрации пыли пока существенно ниже ПДК. Содержание же газов (CO , NO_2) в этих же местах обнаружено. Наряду с пылью необходимо контролировать содержание диоксида азота (NO_2) в атмосфере карьера, источниками которого, как и оксида углерода (CO), являются выхлопные газы двигателей основного и вспомогательного технологического оборудования, а также взрывные работы в карьере. Остатки окислов азота иногда могут сохраняться в отбитой горной массе и выделяться в атмосферу карьера при экскавации. Для своевременного выявления отдельных, плохо проветриваемых и застойных зон карьера с концентрациями газов и пыли, превышающими ПДК, необходимо перейти на ежемесячный контроль качества воздуха на рабочих площадках и горизонтах карьера. При таком режиме работы 1 раз в квартал вновь организуемый контроль проводится совместно с действующим.

Инструментальные замеры следует проводить на всех рабочих площадках карьера, на которых в день измерений ведутся горные работы на расстоянии до 2 м от работающего основного технологического оборудования с подветренной стороны на высоте $h = 1,5$ м от уровня почвы (при экскавации – за пределами зоны действия ковша экскаватора (погрузчика) и на расстоянии не менее 2 м после погрузки в автосамосвал). В целях безопасности инструментальные замеры будут проводиться совместно с горным мастером, после экскавации и погрузки автосамосвала с остановкой основного технологического оборудования (экскаватор, погрузчик, автосамосвал и т.д.). Одновременно с этим выполняются замеры запыленности и загазованности (на содержание CO и NO_2) атмосферного воздуха на текущем дне карьера на $h = 1,5$ м. Это позволит оценить происходит ли накопление загрязненности в карьере, а если да, то какими темпами.

Для контроля изменений в схеме естественного проветривания с понижением горных работ в карьере представляется целесообразным 1 раз в квартал (весна, лето, осень, зима) определять направление ветрового потока и измерять его скорость на поверхности карьера, на рабочих площадках (горизонтах) и текущем дне карьера.

При выявлении в процессе специального систематического инструментального контроля качества состояния атмосферы зоны с повышенной загрязненностью необходимо известить об этом руководство карьера для принятия мер по обеспечению безопасных условий труда в условиях загрязнения: перевод работы технологического оборудования в

режим герметизированных кабин с подачей в них очищенного воздуха и созданием избыточного давления, обеспечение персонала, занятого ремонтными или монтажными работами, индивидуальными средствами защиты органов дыхания. Лабораторией ПСЛ совместно с маркшейдерской службой определяются местоположения выполненных замеров и зоны загрязнения в карьере. На следующий день в выявленной накануне зоны загрязнения повторяются контрольные замеры запыленности и загазованности. Если повышенная загрязненность подтверждается, осуществляется переход на принудительное проветривание. Выбор места установки вентилятора производится на основе инструментальных замеров (содержание пыли, СО и NO₂). Не ранее чем через 4 часа после запуска в работу вентилятора контролируется запыленность и загазованность в загрязненной зоне. Проветривание продолжается до завершения горных работ в загрязненной зоне или до момента устойчивой нормализации обстановки в зоне, определяемого также контролем. В случае отсутствия необходимости принудительного проветривания при ведении горных работ ниже гор. -125 м (Н > 360 м), устанавливаемого по результатам специального систематического инструментального контроля качества состояния атмосферы, вентиляция карьера до конца отработки будет осуществляться за счет естественного проветривания.

Специальный инструментальный контроль качества состояния атмосферы в Васильковском карьере будет осуществляться Промышленно-санитарной лабораторией АО «Altyntau Kokshetau». Основной объем дополнительных контрольных измерений будет иметь место при ведении горных работ между гор. -125 м и гор. -305 м. Согласно календарному плану горных работ это будет происходить в завершающие 3 года отработки запасов в карьере в период с 2024 г. по 2026 г. В этой связи для выполнения возрастающих объемов инструментальных замеров возможны либо расширение штата лаборатории, либо материальное стимулирование существующего штата, путем установления надбавок к заработной плате работников ПСЛ. Также представляется целесообразным поручить одному из технических руководителей карьера или службы охраны труда предприятия ведение анализа и обобщения получаемой в ходе контроля информации, подготовки решений к проведению горных работ с учетом пылевой, газовой и вентиляционной обстановки в карьере и прогнозирования развития возможной воздушной обстановки в карьере.

Таким образом, разработанная «Программа по контролю ПДК по газам и пыли в карьере» предусматривает поэтапное выполнение специального систематического инструментального контроля качества состояния атмосферы Васильковского карьера с целью оценки необходимости перехода на принудительное проветривание. Первый этап «Программы ...», совмещаемый с действующим плановым контролем качества воздуха рабочей зоны в карьере, осуществляется в период ведения горных работ между гор. -95 м (Н=323 м) и гор. -125 м (Н=360 м). Второй этап «Программы ...» производится в период проведения горных работ между гор. -125 м (Н=360 м) и гор. -305 м (Н=540 м).

Первый этап «Программы по контролю ПДК по газам и пыли в карьере» включает:

- ежеквартальный плановый контроль в воздухе рабочей зоны концентрации пыли неорганической, оксида углерода и кислорода в кабинах действующего технологического оборудования;
- проведение в ходе ежеквартального планового контроля инструментальных измерений содержания пыли, оксида углерода и диоксида азота в воздухе рабочих площадок на расстоянии до 2 м от работающего основного технологического оборудования с подветренной стороны на высоте $h = 1,5$ м от уровня почвы;
- проведение в ходе ежеквартального планового контроля инструментальных измерений содержания пыли, оксида углерода и диоксида азота в воздухе на текущем дне карьера на высоте $h = 1,5$ м от уровня почвы.

Второй этап «Программы по контролю ПДК по газам и пыли в карьере» включает:

- ежемесячный инструментальный контроль содержания пыли, оксида углерода и диоксида азота в воздухе рабочих площадок на расстоянии до 2 м от работающего основного технологического оборудования с подветренной стороны на высоте $h = 1,5$ м от уровня почвы;

- ежемесячный инструментальный контроль содержания пыли, оксида углерода и диоксида азота в воздухе на текущем дне карьера на высоте $h = 1,5$ м от уровня почвы;

- ежеквартальное (весна, лето, осень, зима) определение направления ветрового потока и измерение его скорости на поверхности карьера, на рабочих площадках (горизонтах) и текущем дне карьера (не совмещается с плановым контролем качества воздуха рабочей зоны);

- повторные измерения содержания пыли, оксида углерода и диоксида азота в воздухе рабочих площадок, на которой (или которых) накануне были выявлены повышенная запыленность или загазованность, превышающие ПДК;

- участие в выборе места установки вентилятора с контролем качества воздуха на всасе вентилятора на содержание пыли, СО и NO₂;

- контрольные измерения содержания пыли, оксида углерода и диоксида азота в воздухе загрязненных рабочих площадок не ранее 4 часов после запуска в работу вентилятора;

- периодические контрольные измерения содержания пыли, оксида углерода и диоксида азота в воздухе ранее загрязненных рабочих площадок для установления момента наступления устойчивой нормализации обстановки.

Один раз в квартал ежемесячный инструментальный контроль качества воздуха на рабочих площадках и текущем дне карьера совмещается с плановым контролем качества воздуха рабочей зоны.

4.3.13 Генеральный план

Генеральный план представляет собой графическое изображение карьера, на котором предусматривается добыча полезных ископаемых, отвалы пустой породы, склада забалансовой руды, отвала строительного камня, перегрузочной площадки, промышленных объектов и сооружений, транспортных, энергетических и водопроводных сетей расположенных на поверхности с учетом конкретного рельефа местности и геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и геодезических данных, принятых проектом на основе общегосударственных и отраслевых нормативных документов (строительных норм и правил, санитарных норм, норм технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии и правил охраны недр при разведке полезных ископаемых технической и экологической безопасности).

Размещение карьера, отвала и объектов промплощадки рудника принята из условия:

- рациональной схемы обслуживания объектов;
- зонирования территории площадок по функциональной принадлежности размещаемых объектов;

- безопасного транспортного обслуживания движения людских потоков по территории промплощадок;

- обеспечение противопожарных проездов по всем зданиям и сооружениям на территории рудника;

- существующими автомобильными путями в районе проектирования рудника.

К вскрышным породам относится пустая порода и забалансовая руда. Предусматривается отдельное складирование пустой породы и забалансовых руд.

Пустые породы складироваться на существующие породные отвалы Западный и Восточный. Породные отвалы предусматривается формировать в 3 яруса. Высота яруса составляет 20 м. Угол откоса яруса приняты 34°. Параметры породного отвала,

определились из условия обеспечения их устойчивости, с учетом принятой механизации и способа отвалообразования, а также вида складировуемых пород.

Согласно данным геолого-маркшейдерской службы АО «Altyntau Kokshetau» по состоянию на 01.04.2023 года на отвалах заскладированы 97 643 тыс.м³ вскрышной породы: отвал Западный – 54 401,3 тыс.м³, отвал Восточный – 43 241,7 тыс.м³. Объемы отвалов Западный и Восточный достаточны для складирования пустой породы до конца отработки.

Высота существующего склада забалансовой руды составляет 40 м (два яруса по 20м). С целью размещения добываемой забалансовой руды данным Проектом в количестве 8714,6 тыс.т руды (в объеме 3264 тыс.м³) предусматривается формирование третьего яруса склада забалансовой руды высотой 20 м.

На складе забалансовой руды заскладировано 44 284,4 тыс.т руды. На момент завершения открытых горных работ (конец 2026 года) на складе забалансовой руды будет заскладировано порядка 53 000,0 тыс.т руды. Переработка забалансовой руды предусматривается после завершения открытых горных работ с применением рудосортировки на рудосортировочном комплексе (РСК). Эффективность применения технологии рудосортировки на РСК забалансовых руд будет рассматриваться по отдельному проекту.

Запасы строительного камня полностью отработаны и заскладированы на Западном и Восточном отвалах. По состоянию на 01.04.2023 г общий объем строительного камня на складах составляет 12 252,2 тыс.м³, из них: на Западном отвале – 7 697,8 тыс.м³, на Восточном отвале – 4 545,5 тыс.м³.

На месторождении имеется ЛЭП, ж/д тупик, автодороги, офис, ремонтные мастерские и другие объекты инфраструктуры, необходимой для обеспечения работы рудника.

Персонал доставляется на ГОК ежедневно, автобусами из г. Кокшетау и близ расположенных поселков.

Ситуационный план расположения объектов на конец отработки приведен на [рисунке 4.5](#).

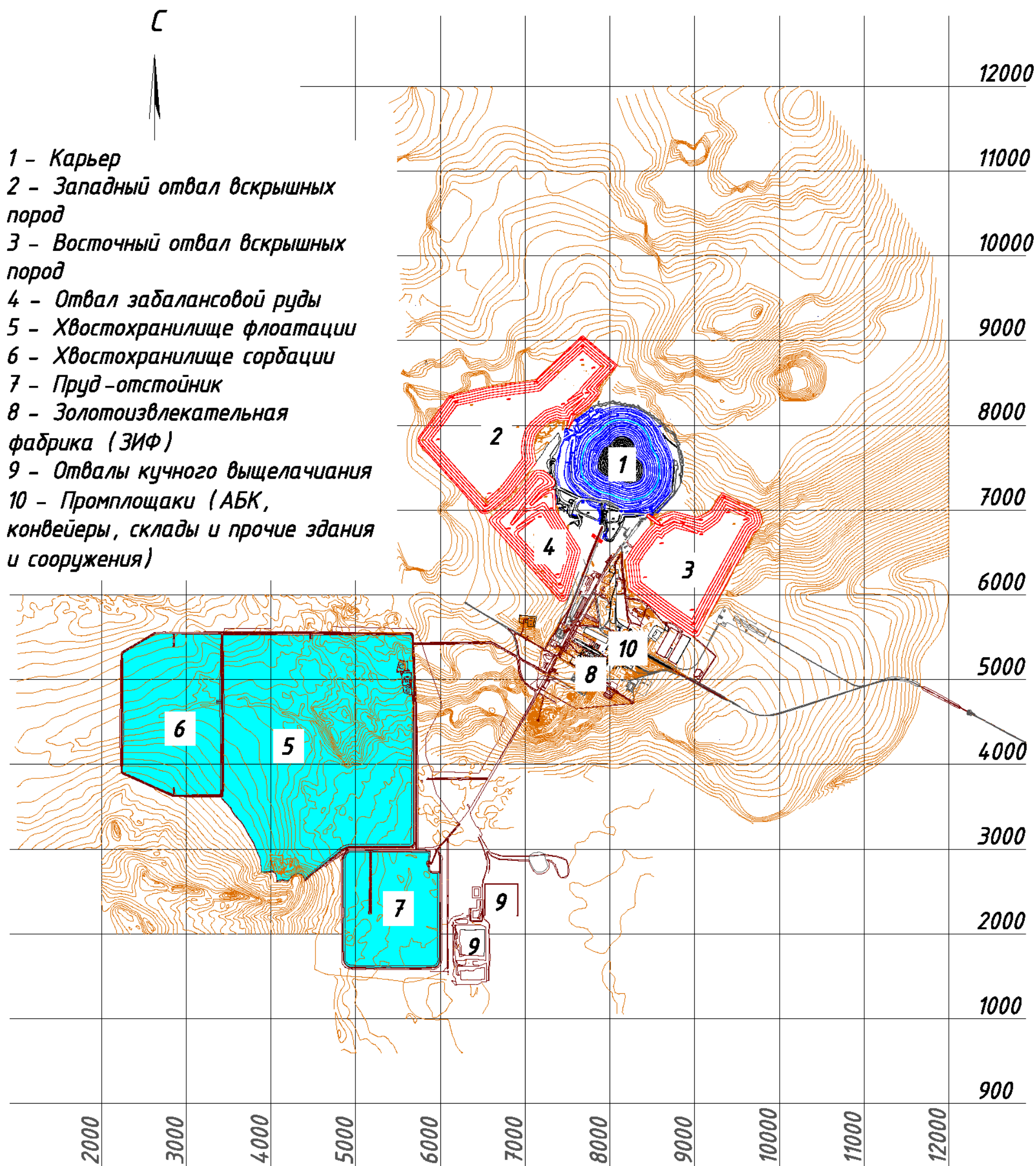


Рисунок 4.5 – Ситуационный план расположения объектов на конец отработки

4.3.14 Водоснабжение и канализация

Для приготовления пищи и питьевых нужд вода привозная бутилированная. Доставка воды производится автомашиной.

Техническое водоснабжение осуществляется:

- оборотная вода ЗиФ 440-500 м³/час.;
- водозабор в долине реки Чаглинка (около 520 м³/ч);
- Алексеевский куст скважин 300 м³/час.
- осушение карьера, в зависимости от сезона от 90 до 130 м³/ч, в среднем 113 м³/ч (наблюдения 2022 г).

В сумме все источники обеспечивают около 1380-1450 м³/час.

Вода с городских отстойников Мырзакольсор не пригодна в качестве технологической и в небольшом объеме используется для подпитки хвостохранилища флотации.

На площадке рудника предусматриваются площадочные сети водоснабжения, отвод карьерной воды.

На предприятии действует обратное водоснабжение. Для аккумуляции осветленной воды хвостохранилища флотации и карьерных вод используется пруд-отстойник.

На предприятии водоснабжение комплекса осуществляется по следующим системам:

- Система хозяйственно-питьевого-противопожарного водопровода В1.
- Система производственного водопровода свежей воды В3с.
- Система производственного водопровода технической воды В3т.
- Система обратного водоснабжения через сгустители В4.
- Система обратного водоснабжения охлаждения технологического оборудования В11, В12.

Для охлаждения технологического оборудования (роллер-прессов в корпусе тонкого дробления, воздуходувок в компрессорной станции, оборудования главного корпуса) предусматривается насосная станция обратного водоснабжения с использованием двух компактных вентиляторных градирен ГРАД280. Насосная станция размещается рядом с Корпусом тонкого дробления в отдельном здании. В насосной станции находятся два бака-ресивера V=20 м³ и две группы насосов нагретой (K100-80-160, N=15кВт, 2рабочих/1резервный) и охлажденной (K100-65-200, N=30кВт, 2рабочих/1резервный) воды. Вентиляторные градирни ГРАД-280 (2 штуки, N=15кВт каждая) размещаются на крыше здания насосной станции.

Пруд-отстойник полностью обводнен, выбросов загрязняющих веществ не имеется.

Согласно пп.3 п. 3 ст. 213 ЭК РК не является сбросом отведение вод, используемых для водяного охлаждения, в накопители, расположенные в системе замкнутого (обратного) водоснабжения.

Карьерная вода отводится в пруд-отстойник. В местах пересечения с автодорогой прокладывается в футляре. Трубопровод в карьере из стальных труб, на поверхности – полиэтиленовые трубы.

Горные работы сопровождаются бурением массива с применением технической воды. Техническая вода используется на орошение технологических автодорог, отбитой горной массы, образования водовоздушной смеси для пылеподавления рудничной атмосферы и для борьбы с пожарами.

4.3.15 Первичная переработка руды

Переработка руды Васильковского месторождения осуществляется на действующей золотоизвлекательной фабрике (ЗиФ) производительностью 8,0 млн. тонн руды в год.

ЗиФ была построена и запущена в 2009 году. На плановую производительность фабрика вышла в 2013 году.

Руды месторождения сложные для переработки и с понижением карьера, качество руды несколько изменяется. Постоянно проводятся исследования для улучшения извлечения золота.

В 2015 году ТОМС обновил регламент, на основании которого работает ЗиФ в настоящее время.

Рекомендована действующая на предприятии гравитационно-флотационная схема обогащения с последующим сорбционным цианированием доизмельченного флотационного концентрата.

Конечными продуктами схемы являются:

- гравитационный концентрат (направляется на пирометаллургическую переработку);
- лигатурное золото согласно ТУ 117-2-7-75;
- некондиционный сорбент концентрат (направляется на пирометаллургическую переработку);
- хвосты флотационного обогащения;
- кек сорбционного цианирования.

Условное содержание золота в отвальных хвостах фабрики (с учетом потерь в твердую и жидкую фазу хвостов цианирования, потерь с угольной мелочью при сорбционном цианировании и отвальных хвостов флотации) составит 0,44 г/т.

Хвосты флотационного обогащения рекомендуется без специальной обработки направлять в хвостохранилище. Жидкую фазу хвостов после отстаивания и осветления (кондиционирования) используют на фабрике в качестве оборотной воды.

Кек сорбционного цианирования после обезвреживания направляется в хвостохранилище сорбции.

Краткое описание технологии переработки золотосодержащей руды

Технологическая схема переработки руд предусматривает следующие процессы:

- трёх стадийное дробление в щековых и конусных дробилках до крупности - 30мм;
- тонкое дробление в дробилках высокого давления (роллер-пресс) до крупности не менее 75% -5,0мм (15% класса -0,074мм);
- двухстадийное шаровое измельчение до крупности 85-88% -0,074мм в замкнутом цикле с гидроциклонами (двухстадийная поверочная классификация);
- флотационное обогащение руды в цикле измельчения (межцикловая флотация) на крупности 65% - 0,074мм;
- гравитационное обогащение песков классификации I стадии на центробежных концентраторах с периодической разгрузкой концентрата (КС-ХД);
- гравитационное обогащение измельченных хвостов межцикловой флотации (песков классификации II стадии) на отсадочных машинах МОД-2М1Л с доводкой концентрата отсадки на концентрационных столах СКО-7,5;
- флотационное обогащение руды, измельченной до крупности 85-88% -0,074мм (основная, контрольная, перечистная операции и дофлотация хвостов перечистой операции);
- шаровое измельчение объединенного флотационно-гравитационного концентрата до крупности 95% - 0,045мм;

- сгущение объединенного флотационно-гравитационного концентрата;
- ультратонкое измельчение сгущенного флотационно-гравитационного концентрата до крупности 90% -0,010мм;
- сгущение ультра тонкоизмельченного флотационно-гравитационного концентрата с подачей слива через ПНС в хвостохранилище флотации;
- реакторное окисление тонкоизмельченного флотационно-гравитационного концентрата кислородом в механоактиваторах и окисление с помощью телескопических диспергационных систем (ТДС);
- интенсивное и сорбционное цианирование окисленного концентрата;
- десорбцию золота с насыщенного угля и электролиз элюатов, последующую плавку катодного осадка с получением сплава Доре;
- отделение некондиционного угля после десорбции, термической реактивации и из хвостов сорбционного цианирования на вибрационных грохотах;
- обезвреживание хвостов гидрометаллургической переработки.

Рудоподготовка

Руда из карьера размещается на рудных складах, сформированные в соответствии с критериями содержаний. Здесь руда шихтуется до планового содержания и подается на внутрикарьерную дробилку.

Дробление производится до класса (-350 мм) на щековых дробилках CJ615 (Jawmaster 1511, производитель SANDVIK).

Дробленая руда подается на конвейер позиции А6 который транспортирует руду на расстоянии 250 далее в пересып магистрального конвейера, который транспортирует руду на расстояние 1280 м до пункта пересыпа. Далее руда конвейером поступает на открытый склад дробленой руды.

Объем склада составляет 40000 м³ (3-суточный запас по производительности). Забор руды со склада осуществляется вибрационными питателями. В корпус среднего и мелкого дробления руда транспортируется ленточным конвейером.

Вторая и третья стадии дробления осуществляются в конусных дробилках Sandvik с переходом от крупности 350 мм до 30 мм. Для удаления готового класса и повышения производительности дробильного комплекса перед второй и третьей стадией дробления установлены грохота Sandvik LF-3060D, работающие по классу 30 мм. Дробилки работают в открытом цикле.

Дробленая руда подается конвейером на открытый склад дробленой руды силосного типа. Склад состоит из двух емкостей объемом 4200 м³, каждая. Подача руды -30 мм осуществляется по двум ниткам. Каждая нитка производительностью 512,5 т/ч.

Под каждым силосом установлены вибрационные питатели, которые подают дробленую руду в корпус тонкого дробления.

Дробление руды крупностью -30 мм до крупности 75-77% -5 мм (15%-0,074 мм) осуществляется в дробилках высокого давления (роллер-прессах). Дробилки работают с возвратом краев разгрузки (крайние зоны валков роллер-прессов, в диапазоне 25% от ширины вала). Циркуляционная нагрузка крайних зон составляет 200-220% от исходного питания.

На обогатительной фабрике организовано двух стадийное измельчение дробленой руды после тонкого дробления с выводом и додрабливанием (возврат дробленого продукта в питание первой стадии измельчения) крупной фракции (рудная галь) после первой стадии измельчения. Измельчение осуществляется в шаровых мельницах сливного типа Outotec 6,7x11,3 (1 стадия) и Polysius 6,1x9,05. Мельницы установлены в замкнутом цикле с гидроциклонами с получением конечной крупности 85-88%-0,074 мм. В цикле измельчения организована межцикловая флотация.

Флотогравитационное обогащение

Флотационное обогащение организовано в пневмомеханических флотомашинах чанового типа фирмы Outotec TankCell.

В межцикловой, основной и контрольной флотациях – установлены машины большого объема – 130 м³.

В перемешивающей флотации установлены машины 5 м³.

Хвосты флотационного обогащения направляются в хвостохранилище.

Полученные гравитационные и флотационные концентраты с двух ниток объединяются и доизмельчаются в шаровой мельнице МШЦ 3,6 х 5,5 сливного типа до крупности 95%-0,045 мм.

Мельница работает в замкнутом цикле с гидроциклоном.

После доизмельчения концентрат направляется на сгущение в радиальный высокопроизводительный сгуститель SupaFlo D=35м №1 и далее в цикл ультратонкого измельчения, где измельчается до крупности 90% кл 0,01мм в 10-ти бисерных вертикальных мельницах типоразмера SMD/МУИ-450.

Концентрат после ультратонкого измельчения направляется в радиальный высокопроизводительный сгуститель SupaFlo D=35м №2 и далее в цикл реакторного окисления и гидрометаллургию.

Гидрометаллургическая переработка

Сгущенный тонкоизмельченный гравитационно-флотационный концентрат перекачивается в отделение реакторного окисления, где осуществляется окисление концентрата кислородом в присутствии извести с помощью телескопических диспергационных систем (ТДС) и механоактиваторов типа Mach и РББ-1200. В цикле окисления в летний период осуществляется дополнительное охлаждение пульпы в открытой градирне «Splash-Fill».

Предварительное и сорбционное цианирование организовано в две линии.

Окисленный концентрат параллельно перекачивают в колонны цианирования и смешивают с раствором цианида натрия (концентрация цианида в пульпе 0,2%). Пульпу пропускают через реактор Mach для ускорения процесса цианирования в присутствии кислорода.

Из колонн цианирования пульпа поступает в аппараты сорбционного цианирования. Пульпа самотеком проходит из аппарата в аппарат сорбционного цианирования в противотоке углю. Из последнего аппарата сорбции пульпа направляется на обезвреживание и складирование в отдельное хвостохранилище хвостов сорбции. Из первого аппарата сорбции насыщенный уголь выводится в узел десорбции и реактивации, где осуществляется элюирование с него золота и электролиз элюатов с получением катодных осадков.

Обезвреживание хвостовой пульпы от цианидных соединений осуществляется метабисульфитом натрия, обезвреживание от соединений мышьяка – методом обработки железным купоросом и известью.

Плавка катодных осадков

В отделение плавки поступают катодные осадки, получаемые при переработке золотосодержащего концентрата в технологии сорбционного цианирования. Влажные катодные осадки из электролизеров обезвоживают на пресс-фильтре до влажности 25-30%, загружают в сушильный шкаф где предварительно высушивают, затем переносят в камерную прокаточную печь и нагревают ее вместе с материалом до 500- 600°С в течение 2-3 ч. После сушки осадок выгружают из печи и направляют на плавку.

Плавку сухих катодных осадков осуществляется в индукционных плавильных печах в графитовых тиглях. Температура плавки 1200-1250°С. Сплав Доре с содержанием 80 % Au отправляется на аффинаж.

5 Ликвидация последствий недропользования

5.1 Общее описание недропользования на рассматриваемом объекте и перечень ликвидируемых объектов

Месторождение Васильковское расположено в 17 км к северу от города Кокшетау, административного центра Акмолинской области Республики Казахстан и в 320 км от столицы города Астана.

Перечень участков, подлежащих нарушению при отработке запасов месторождения Васильковское, представлен в [таблице 5.1](#).

Таблица 5.1 – Перечень объектов, подлежащих ликвидации и рекультивации

№п/п	Наименование объекта	Площадь, га
Площадка №1		
1	Здание для обслуживания карьерной техники	0,185
2	АБК щебеночного участка	0,025
3	Административно-бытовой корпус РДК	0,012
4	Приемный бункер РДК	0,007
5	Весовая РДК	0,002
Площадка №2		
1	Приводная станция магистрального конвейера 2.1.3	0,043
2	Помещение аспирационного фильтра	0,005
3	Помещение МСС, Delta V	0,002
4	Компрессорная станция узла пересыпа	0,003
5	Приёмный бункер 2.1.4	0,010
6	Конвейерная 2.1.5	0,006
7	Конвейерная галерея 2.1.6	0,043
8	Дробилка 1. Приемный бункер (А1.1)	0,007
9	Дробилка 2. Приемный бункер (А1.2)	0,007
10	Дробилка 3. Приемный бункер (А1.3)	0,007
Площадка №3		
1	Напольный склад дробленой руды 3.1	0,200
2	Конвейерная галерея 3.1.1	0,043
3	Корпус среднего и мелкого дробления 3.2	0,054
4	Конвейерная галерея 3.2.1	0,054
5	Конвейерная галерея 3.2.2	0,016
6	Пункт пересыпа 3.2.3	0,014
7	Конвейерная галерея 3.2.4	0,016
8	Пристройка к КСМД	0,018
Площадка №4		
1	Бункера дробленой руды 4.1	0,040
2	Конвейерная галерея 4.1.1	0,043
3	Конвейерная галерея 4.1.1/1	0,003
4	Конвейерная галерея 4.1.1/2	0,003
5	Конвейерная галерея 4.1.2	0,043
6	Конвейерная галерея 4.1.2/1	0,009
7	Конвейерная галерея 4.1.2/2	0,009
8	Пункт пересыпа 4.1.3	0,044
9	Конвейерная галерея 4.1.4	0,065
10	Корпус тонкого дробления 4.2	0,121
11	Конвейерная галерея 4.2.1	0,021
12	Конвейерная галерея 4.2.2	0,021
13	Корпус измельчения 4.3	0,301
14	Бытовой корпус	0,024
15	Пристройка к корпусу измельчения	0,206
16	Технологический переход 4.4	0,023

Продолжение таблицы 5.1

17	Главный корпус ЗИФ 4.5	0,580
18	Главный корпус ЗИФ. Установка второго узла десорбции	0,580
19	Главный корпус ЗИФ. Корпус мельниц ультратонкого измельчения	0,580
20	Кислородная станция 4.6	0,176
21	Технологическая эстакада 4.6.1	0,008
22	Насосная станция оборотного водоснабжения 4.6.2	0,003
23	Участок приема соляной кислоты	0,008
24	Корпус приготовления реагентов 4.7	0,323
25	Технологическая галерея 4.7.1	0,114
26	Пробирно-аналитическая лаборатория 4.8	0,062
27	Главная понизительная подстанция 220/35/6кВ	0,084
28	4.10-Крановая эстакада (Склад хранения шаров)	0,050
29	Корпус энергетического комплекса 4.14	0,111
30	Главная проходная ЗИФ	0,011
31	Корпус разделительной флотации	0,134
32	Насосная станция оборотного водоснабжения с градирней 4.17	0,005
33	Компрессорная станция 4.18	0,032
34	Насосная станция 4.19	0,008
35	Баки-аккумуляторы V=700м ³ 4.20	0,012
36	Цех по ремонту крупногабаритного оборудования	0,086
37	Административно-бытовой корпус ЗИФ	0,382
Площадка №5		
1	Пульпораспределитель	0,036
2	Технологическая эстакада 5.1.1	0,104
3	Сгуститель №1	0,096
4	Сгуститель №2	0,096
5	Технологическая эстакада 5.3.1	0,065
6	Технологическая эстакада 5.3.2	0,065
7	Емкость оборотного водоснабжения V=700м ³	0,009
8	Технологическая эстакада 5.4.1	0,010
9	Насосная станция производственного водоснабжения	0,082
10	Емкость производственного водоснабжения №1 V=10000м ³	0,092
11	Емкость производственного водоснабжения №2 V=10000м ³	0,092
12	Производственный вспомогательный блок	0,004
13	Аварийный бассейн 5.9	0,600
14	Пруд-кондиционер 5.11	0,634
15	Пульпонасосная станция	0,119
16	Камера задвижек	0,012
Площадка №6		
1	Главный корпус АБК	0,239
2	Банно-прачечный комплекс	0,072
3	Главный корпус центральных ремонтных мастерских	0,874
4	Склад базисный "С"	0,478
5	Склад для хранения материалов	0,045
6	Склад ТМЦ	0,032
7	Проходная к АБК	0,024
8	Депо пожарное "Д"	0,052
9	Хлораторная 6.6.1	0,009
10	Резервуар для воды емкостью 3000 м ³ (2шт) 6.6.2	0,146
11	Хозяйственно-противопожарная насосная станция 6.6.4	0,013
12	Модуль дополнительной очистки хозяйственной питьевой воды АТК	0,006
13	Теплая стоянка для автотранспорта	0,245
14	Локомотивное депо	0,059
15	Склад шин	0,133
16	Переносное теплое помещение для ДБ	0,013
17	КПП №1	0,001
18	Блок-пост	0,001

Продолжение таблицы 5.1

19	КПП (Транспортный)	0,002
20	Склад "В"	0,010
Площадка №7		
1	Приемное устройство 7.1	0,040
2	Галерея конвейера №1 7.2	0,006
3	Дробильное устройство 7.3	0,016
4	Галерея конвейера №2 7.4	0,021
5	Котельная. Главный корпус 7.6	0,187
6	Аккумуляторные баки емкостью 2*100м3 7.7	0,004
7	Дымовая труба 7.10	0,004
8	7.11 Склад угля	0,641
9	Канализационная насосная станция 7.13	0,007
10	Вспомогательное здание кернохранилища	0,157
11	Котельная цеха сорбции	0,025
12	Холодный склад кернохранилища на 100 тыс. пм проб	0,115
13	Операторская №1	0,005
14	Операторская №2	0,005
15	Насосная	0,013
16	Резервуар емкостью 1000м3 №4	0,010
17	Резервуар емкостью 1000м3 №3	0,010
18	Резервуар емкостью 1000м3 №2	0,010
19	Резервуар емкостью 1000м3 №1	0,010
20	Подземный резервуар чистой воды №1 и №2	0,020
21	Сливо-наливная эстакада	0,007
22	Цех сорбции	0,082
23	Насосная №5	0,005
Площадка №8		
1	Насосная станция оборотного водоснабжения 10.1	0,016
Площадка №9		
1	Насосная №1	0,004
2	Насосная №2	0,006
3	Металлургический корпус "Е"	0,044
4	Насосная №4	0,008
5	Насосная №3	0,006
6	Модуль МПА "М"	0,068
7	Электролизная (Цех обезмеживания)	0,101
8	Склад сильнодействующих ядовитых веществ	0,067
9	Проходная УКВ и М (с ограждением)	0,007
10	Угольная сорбция	0,018
11	Камера приточная к реагентному отделению ПУКВ	0,028
12	Хлораторная (перемоточный цех)	0,004
13	Хлораторная, прачечная "П"	0,047
14	Здание УКВ	0,029
Площадка №10		
1	Здание береговой насосной станции	0,032
Площадка №11		
1	Склад реагентов	2,269
2	Склад реагентов	2,269
3	Склад реагентов	2,269
4	Склад реагентов	2,269
5	Склад реагентов	2,269
6	Склад реагентов	2,269
7	Склад реагентов	2,269
8	Склад реагентов	2,269
9	Склад соляной кислоты	0,032
10	Резервуар ливневых стоков	1,160
11	Административно-бытовой корпус	0,040

Продолжение таблицы 5.1

12	КПП склада реагентов	0,011
13	Противопожарная насосная станция	0,007
14	Пожарные резервуары емк. 400м ³	0,007
15	Хранилище ИИИ	0,001
Площадка №12		
1	Карьер	140,000
2	Хвостохранилище флотации и сорбции	936,0
3	Ограждающая дамба хвостохранилища сорбции	215,400
4	Первичная дамба хвостохранилища флотации	713,950
5	Пруд-отстойник	155,940
6	Восточный отвал вскрышных пород	171,000
7	Западный отвал вскрышных пород	203,600
8	Отвал забалансовых руд	97,600
9	Кучное выщелачивание	22,500

5.2 Описание ликвидационных и рекультивационных мероприятий по каждому объекту участка недр

Проектом «План горных работ по добыче руды Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 540 метров» предусматривается отработка минеральных Ресурсов золотосодержащих руд Васильковского месторождения открытым способом до глубины карьера 540 м (гор. -305 м). Минеральные Ресурсы приняты на Государственный учет недр Республики Казахстан по состоянию на 01.01.2022 г.

Ведение открытых горных работы предусматривается в контуре действующего Горного отвала. Годовая производительность карьера составляет 8000,0 тыс.т руды в год. Максимальная глубина карьера на конец отработки составит 540 м (гор. -305м). Срок отработки карьера составляет 4 года (2023-2026 годы).

Данным Планом ликвидации предусматриваются проведения ликвидационных и рекультивационных мероприятий последствий ведения открытых горных работ на месторождении Васильковское после полной отработки запасов.

По календарному графику Плана горных работ открытые горные работы ведутся на карьере в течении четырех лет 2023-2026 гг. Работы по окончательной ликвидации планируется начать в 2027 г.

5.2.1 Альтернатива Плана ликвидации и рекультивации

Данным Планом ликвидации рассматриваются два альтернативных варианта, обеспечивающие достижение целей ликвидации и рекультивации.

Вариант I предусматривает выполнение следующих мероприятий по объектам:

Карьер:

- выполняживание верхних откосов карьера путем срезания бровки откоса до угла не более 25°;

- нанесение ППС на выположенный откос;

- устройство защитно-ограждающего вала по контуру карьера;

- посев двухкомпонентной травосмеси.

Западный отвал вскрышных пород:

- выполняживание откосов породного отвала до угла не более 25°;

- планировка горизонтальной поверхности породного отвала;

- нанесение ППС на наклонную и горизонтальную поверхности породного отвала;

- посев двухкомпонентной травосмеси.

Восточный отвал вскрышных пород:

- выполняживание откосов породного отвала до угла не более 25°;
- планировка горизонтальной поверхности породного отвала;
- нанесение ППС на наклонную и горизонтальную поверхности породного отвала;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Отвал забалансовых руд:

- планировка горизонтальной поверхности забалансового отвала;
- нанесение ППС.
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Пруд-отстойник:

- очисткой дна от ила.

Хвостохранилище флотации и сорбции:

- демонтаж магистральных и распределительных пульповодов, насосного и электротехнического оборудования БНС и пульпонасосных станций, строительных конструкций НОВ и БНС; здания ПНС-1, ПНС-2 для флотации и ПНС сорбции;
- демонтаж водоводов осветленной воды из хвостохранилища флотации в пруд-отстойник;
- консервация пляжной зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~1,0 м (покрывной слой 1);
- тампонирующее водосбросных сооружений хвостохранилища флотации;
- консервация прудковой зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~1,0 м (покрывной слой 2);
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Отвалы кучного выщелачивания:

- выполняживание откосов породного отвала до угла не более 18°
- устройство защитно-экранирующего слоя из пустой породы;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Промышленные площадки:

- демонтаж зданий и сооружений;
- планировка территорий;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Подъездные автодороги по территории объекта:

- разборка дорожного полотна;
- планировка территорий;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Ситуационный план расположения объектов на конец ликвидационных и рекультивационных мероприятий по **Варианту I** приведены на чертеже В-011-2023-ОГР.

Объемы ППС по объектам в период проведения ликвидационных и рекультивационных работ по **Варианту I** представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Объемы ППС по объектам в период проведения ликвидационных и рекультивационных работ по Варианту I

№ п/п	Наименование объекта	Ед. изм.	Объем
1	Карьер	м ³	6800
2	Западный отвал вскрышных пород	м ³	147926
3	Восточный отвал вскрышных пород	м ³	102150
4	Отвал забалансовых руд	м ³	35250
5	Хвостохранилище флотации и сорбции	м ³	936000
6	Отвалы кучного выщелачивания	м ³	27800
7	Площадка №1	м ³	230,63
8	Площадка №2	м ³	133,01
9	Площадка №3	м ³	413,46
10	Площадка №4	м ³	4326,33
11	Площадка №5	м ³	2116,22
12	Площадка №6	м ³	2454,01
13	Площадка №7	м ³	1396,94
14	Площадки №8, №9	м ³	454,03
15	Площадки №10, №11	м ³	19445,55
16	Подъездные автодороги к карьеру (по контуру карьера)	м ³	12000
Итого:		м³	1298896

Проведение рассматриваемых мероприятий обеспечит снижение выноса твердых частиц с участков нарушенных земель на почвы, в атмосферу, в водную среду и благоприятно отразится на экологической обстановке района расположения объекта.

Вариант II предусматривает выполнение следующих мероприятий по объектам:

Карьер:

- устройство защитно-ограждающего вала по контуру карьера.
- консервация объекта (сухая консервация).

Западный отвал вскрышных пород:

- планировка горизонтальной поверхности породного отвала;
- нанесение ППС на горизонтальную поверхность породного отвала;
- посев трехкомпонентной травосмеси.

Восточный отвал вскрышных пород:

- выполаживание откосов породного отвала до угла не более 25°;
- планировка горизонтальной поверхности породного отвала;
- нанесение ППС на горизонтальную поверхность породного отвала;
- посев трехкомпонентной травосмеси.

Отвал забалансовых руд:

- выполаживание откосов породного отвала до угла не более 25°;
- планировка горизонтальной поверхности забалансового отвала;
- нанесение ППС.
- посев трехкомпонентной травосмеси.

Пруд-отстойник:

- консервация объекта.

Хвостохранилище флотации и сорбции:

- консервация объекта.

Отвалы кучного выщелачивания:

- выполаживание откосов породного отвала до угла не более 18°;
- устройство защитно-экранирующего слоя из пустой породы;
- нанесение ППС;
- посев трехкомпонентной травосмеси.

Промышленные площадки:

- консервация объекта.

Подъездные автодороги по территории объекта:

- консервация объекта.

Мероприятия по консервации описаны в [разделе 6](#).

Ситуационный план расположения объектов на конец ликвидационных и рекультивационных мероприятий по **Варианту II** приведены [на чертеже В-012-2023-ОГР](#).

Объемы ППС по объектам в период проведения ликвидационных и рекультивационных работ по **Варианту II** представлены в [таблице 5.3](#).

Таблица 5.3 – Объемы ППС по объектам в период проведения ликвидационных и рекультивационных работ по Варианту II

№ п/п	Наименование объекта	Ед. изм.	Объем
1	Западный отвал вскрышных пород	м ³	147926
2	Восточный отвал вскрышных пород	м ³	122640
3	Отвал забалансовых руд	м ³	35250
4	Хвостохранилище флотации и сорбции	м ³	936000
5	Отвалы кучного выщелачивания	м ³	27800
Итого:		м³	1269616

Проведение рассматриваемых мероприятий обеспечит снижение выноса твердых частиц с участков нарушенных земель на почвы, в атмосферу, в водную среду и благоприятно отразится на экологической обстановке района расположения объекта.

5.2.2 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на карьере

Данным Планом ликвидации предусматривается выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

Вариант I предусматривает выполнение следующего мероприятия:

- выполаживание верхних откосов карьера путем срезания бровки откоса до угла не более 25°;

нанесение ППС на выположенный откос;

- устройство защитно-ограждающего вала по контуру карьера;

- посев двухкомпонентной травосмеси.

С целью обеспечения устойчивости откосов, а также плавного сопряжения нарушенной территории с естественной земной поверхностью и создания условий, обеспечивающих развитие растительности, предусматривается выполаживание верхнего откоса карьера до угла не более 25°. Выполаживание откосов будет производиться способом «сверху-вниз». После планировки на выположенный откос будет нанесен ППС.

После окончания добычных работ и прекращения работ по водоотливу произойдет постепенное самозатопление выработанного пространства карьера до уровня грунтовых вод (гор. +215 м) за счет водопритока подземных вод, атмосферных осадков и ливневых вод.

Предварительный расчет самозатопления карьера

Формирование водопритоков в карьер после остановки водоотлива, будет осуществляться за счет атмосферных осадков и водопритока из подземных вод. Согласно гидрогеологическому отчету, выполненным «SRK consulting» (2019 год) ожидаемый водоприток в карьер составляет 3000 м³/сут (1095000 м³ в год). Объем затопляемой карьерной выемки составляет 200 млн. м³.

Предварительное расчетное время затопления составляет:

$$T = 200\,000\,000 / 1\,095\,000 = 182,65 \text{ лет.}$$

По результатам предварительных расчетов затопление карьерной выемки (объем 200 млн.м³) до уровня грунтовых вод (гор. +215 м) произойдет в течении 182 лет и 8 месяца.

В процессе самозатопления уступы карьера будут еще больше выполаживаться под воздействием воды и постепенного сползания рыхлых пород, карьерная выемка будет приобретать более гладкие формы.

Согласно п. 2445 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» 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 2,5 м, шириной 7,0 м, на расстоянии – не менее 10 м от существующего контура карьера на поверхности. Для этих целей будут использованы пустые породы из отвала, прилегающего к карьеру.

Виды и объемы работ по **Варианту I** представлены в [таблице 5.4](#).

Таблица 5.4 – Виды и объемы работ по **Варианту I**

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м ³	Тип и марка спец. техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Карьер						
1	Выполаживание верхнего уступа карьера, путем срезания бровки откоса борта карьера под углом на 25°		200000	Бульдозер CAT D10T	2/14	
2	Выравнивание и подготовка выполаженной поверхности карьера для нанесения ППС	6,8	6800	Бульдозер CAT D10T	1/1	
3	Нанесение ППС на выполаженную и выровненную поверхность	6,8	6800	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - отвала 3-4
				Автосамосвал CAT 777	3/1	
				Бульдозер CAT 834H	1/1	
4	Устройство ограждающего вала по контуру карьера	150,0	45000	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/4	Расстояние транспортировки породы из отвала по длине устройства защитного вала 5 км
				Автосамосвал CAT 777	9/4	
				Бульдозер CAT 834H	1/4	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

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

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.5](#).

Таблица 5.5 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Карьер		
Площадь, га	6,8	6,8
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,1020	0,0510
- житняк гребенчатый	0,1020	0,0510
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,4080	0,2040
- суперфосфат двойной	0,4080	0,2040
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 4 раза в сезон)	2720	2720

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

Положение карьера, на конец выполнения ликвидационных и рекультивационных мероприятий по **Варианту I** приведены на [чертеже В-013-2023-ОГР](#).

Вариант II предусматривает выполнение следующих мероприятий:

- устройство защитно-ограждающего вала по контуру карьера;
- консервация объекта (сухая консервация).

Согласно п. 2445 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» 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 2,5 м, шириной 7,0 м, на расстоянии – не менее 10 м от существующего контура карьера на поверхности. Для этих целей будут использованы пустые породы из отвала, прилегающего к карьеру.

Виды и объемы работ по **Варианту II** представлены в [таблице 5.6](#).

Таблица 5.6 – Виды и объемы работ по Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м ³	Тип и марка спец. техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Карьер						
1	Устройство ограждающего вала по контуру карьера	150,0	45000	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/4	Расстояние транспортировки породы из отвала по длине устройства защитного вала 5 км
				Автосамосвал CAT 777	9/4	
				Бульдозер CAT 834H	1/4	

По **Варианту II** предусматривается оставить защитно-ограждающий вал под естественное самозарастание.

По истечении времени измельчение скального грунта под действием физических и климатических факторов будет способствовать активизации эдафона и процессам почвообразования, а также последующему полному зарастанию поверхности дикорастущими растениями.

Планы карьера на ликвидационных и рекультивационных мероприятиях по **Варианту II** приведены [на чертеже В-014-2023-ОГР](#).

5.2.3 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на Западном отвале вскрышных пород

Данным Планом ликвидации предусматривается выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются следующие мероприятия:

- выполняживание откосов породного отвала до угла не более 25°;
- планировка горизонтальной поверхности породного отвала;
- нанесение ППС на наклонную и горизонтальную поверхности породного отвала;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Предусматривается выполняживание откосов породного отвала способом «сверху-вниз» до угла 25° и планировка горизонтальной поверхности с нанесением ППС на наклонную и горизонтальную поверхности.

Виды и объемы работ по **Варианту I** представлены в [таблице 5.7](#).

Положение Западного отвала вскрышных пород, на конец выполнения ликвидационных и рекультивационных мероприятий по **Варианту I** приведены [на чертеже В-013-2023-ОГР](#).

Таблица 5.7 – Виды и объемы работ по Варианту I

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м³	Тип и марка спец. техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Западный отвал вскрышных пород						
1	Выполняживание верхнего уступа отвала, путем срезания под углом на 25°		578600	Бульдозер CAT D10T	2/56	
2	Выравнивание и подготовка выполняженной поверхности отвала для нанесения ППС	42,0	42000	Бульдозер CAT D10T	2/2	
3	Нанесение ППС на выполняженную и выровненную поверхность	42,0	42000	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/2	Расстояние транспортировки ППС - 3-4 км
				Автосамосвал CAT 777	4/2	
				Бульдозер CAT 834H	2/2	
4	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности отвала для нанесения ППС	105,9	105926	Бульдозер CAT D10T	2/25	
5	Нанесение ППС на горизонтальной поверхности отвала	105,9	105926	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/11	Расстояние транспортировки ППС - 3-4 км
				Автосамосвал CAT 777	9/11	
				Бульдозер CAT 834H	2/11	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

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

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.8](#).

Таблица 5.8 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Западный отвал вскрышных пород		
Площадь, га	147,9	147,9
Посевной материал, т:		
- донник белый	2,2185	1,1093
- житняк гребенчатый	2,2185	1,1093
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	8,8740	4,4370
- суперфосфат двойной	8,8740	4,4370
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 4 раза в сезон)	59160	59160

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

По Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- выполняживание откосов породного отвала до угла не более 25°;
- планировка горизонтальной поверхности породного отвала;
- нанесение ППС на наклонную и горизонтальную поверхности породного отвала;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Предусматривается выполняживание откосов породного отвала способом «сверху-вниз» до угла 25° и планировка горизонтальной поверхности с нанесением ППС на наклонную и горизонтальную поверхности.

Виды и объемы работ по **Варианту II** приведены в [таблице 5.9](#).

Таблица 5.9 – Виды и объемы работ по Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м³	Тип и марка спец. техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Западный отвал вскрышных пород						
1	Выполаживание верхнего уступа отвала, путем срезания под углом на 25°		578600	Бульдозер CAT D10T	2/56	
2	Выравнивание и подготовка выполаженной поверхности отвала для нанесения ППС	42,0	42000	Бульдозер CAT D10T	2/2	
3	Нанесение ППС на выполаженную и выровненную поверхности	42,0	42000	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/2	Расстояние транспортировк и ППС - 3-4 км
				Автосамосвал CAT 777	4/2	
				Бульдозер CAT 834H	2/2	
4	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности отвала для нанесения ППС	105,9	105926	Бульдозер CAT D10T	2/25	Расстояние транспортировк и ППС - 3-4 км
5	Нанесение ППС на горизонтальной поверхности отвала	105,9	105926	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/11	
				Автосамосвал CAT 777	9/11	
				Бульдозер CAT 834H	2/11	

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

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

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.10](#).

Таблица 5.10 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту II

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Западный отвал вскрышных пород		
Площадь, га	147,9	147,9
Посевной материал, т:		
- донник белый	1,479	0,7395
- люцерна желтая	1,479	0,740
- житняк гребенчатый	1,479	0,740
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	8,874	4,437
- суперфосфат двойной	8,874	4,437
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 4 раза в сезон)	59160	59160

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

Положение отвалов вскрышных пород и забалансовой руды на конец выполнения ликвидационных и рекультивационных мероприятий по **Варианту II** приведены на чертеже В-014-2023-ОГР.

5.2.4 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на Восточном отвале вскрышных пород

Данным Планом ликвидации предусматривается выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются следующие мероприятия:

- выполняживание откосов породного отвала до угла не более 25°;
- планировка горизонтальной поверхности породного отвала;
- нанесение ППС на наклонную и горизонтальную поверхности породного отвала;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Предусматривается выполняживание откосов породного отвала способом «сверху-вниз» до угла 25° и планировка горизонтальной поверхности с нанесением ППС на наклонную и горизонтальную поверхности.

Частично будет использована пустая порода для устройства защитно-экранирующего слоя на хвостохранилища, пруд-отстойник.

Виды и объемы работ по **Варианту I** приведены в [таблице 5.11](#).

Таблица 5.11 – Виды и объемы работ по Варианту I

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м ³	Тип и марка спец. техники	Потребное количество машин/смен	Примечание
Восточный отвал вскрышных пород						
1	Выполняживание верхнего уступа отвала, путем срезания под углом на 25°		520000	Бульдозер CAT D10T	2/43	

Продолжение таблицы 5.11

2	Выравнивание и подготовка выполненной поверхности отвала для нанесения ППС	29,5	29500	Бульдозер CAT 834H	2/2	
3	Нанесение ППС на выполненную и выровненную поверхность	29,5	29500	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/2	
				Автосамосвал CAT 777	9/2	Расстояние транспортировки ППС - 3-4 км
				Бульдозер CAT 834H	2/2	
4	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности отвала для нанесения ППС	72,7	72650	Бульдозер CAT D10T	2/6	
5	Нанесение ППС на горизонтальной поверхности отвала	72,7	72650	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/4	
				Автосамосвал CAT 777	9/4	Расстояние транспортировки ППС - 3-4 км
				Бульдозер CAT 834H	2/4	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

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

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.12](#).

Таблица 5.12 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Восточный отвал вскрышных пород		
Площадь, га	102,2	102,2
Посевной материал, т:		
- донник белый	1,5330	0,7665
- житняк гребчатый	1,5330	0,7665

Продолжение таблицы 5.12

Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	6,1320	3,0660
- суперфосфат двойной	6,1320	3,0660
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 4 раза в сезон)	40880	40880

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

По Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- выполняживание откосов породного отвала до угла не более 25°;
- планировка горизонтальной поверхности породного отвала;
- нанесение ППС на наклонную и горизонтальную поверхности породного отвала;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Предусматривается выполняживание откосов породного отвала способом «сверху-вниз» до угла 25° и планировка горизонтальной поверхности с нанесением ППС на наклонную и горизонтальную поверхности.

Отвал вскрышных пород будет в полном объеме зарекультивирован.

Виды и объемы работ по **Варианту II** приведены в [таблице 5.13](#).

Таблица 5.13 – Виды и объемы работ по Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м ³	Тип и марка спец. техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Восточный отвал вскрышных пород						
1	Выполживание верхнего уступа отвала, путем срезания под углом на 25°		624000	Бульдозер CAT D10T	2/52	
2	Выравнивание и подготовка выполаженной поверхности отвала для нанесения ППС	35,4	35400	Бульдозер CAT 834H	2/4	
3	Нанесение ППС на выполаженную и выровненную поверхность	35,4	35400	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/4	Расстояние транспортировки ППС - 3-4 км
				Автосамосвал CAT 777	9/4	
				Бульдозер CAT 834H	2/4	
4	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности отвала для нанесения ППС	87,24	87240	Бульдозер CAT D10T	2/8	
5	Нанесение ППС на горизонтальной поверхности отвала	87,24	87240	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/7	Расстояние транспортировки ППС - 3-4 км
				Автосамосвал CAT 777	9/7	
				Бульдозер CAT 834H	2/7	

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

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

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.14](#).

Таблица 5.14 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту II

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Восточный отвал вскрышных пород		
Площадь, га	122,64	122,64
Посевной материал, т:		
- донник белый	1,2264	0,6132
- люцерна желтая	1,226	0,613
- житняк гребенчатый	1,226	0,613
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	7,358	3,679
- суперфосфат двойной	7,358	3,679
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 4 раза в сезон)	49056	49056

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

Планы и разрезы вскрышный отвалов на конец выполнения ликвидационных и рекультивационных мероприятий по **Вариантам I и II** приведены [на чертеже В-014-2023-ОГР](#).

5.2.5 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на отвале забалансовых руд

Данным Планом ликвидации предусматривается выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I и Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- планировка горизонтальной поверхности забалансового отвала;
- нанесение ППС.
- посев двухкомпонентной (по Варианту I) и трехкомпонентной (по Варианту II) травосмеси.

Проведение работ будет заключаться в планировке горизонтальных поверхностей с дальнейшим нанесением ППС.

Положение отвала забалансовой руды на конец выполнения ликвидационных и рекультивационных мероприятий по приведены [на чертежах В-013-2023-ОГР В-014-2023-ОГР](#).

Виды и объемы работ по **Варианту I и Варианту II** приведены в [таблице 5.15](#).

Таблица 5.15 – Виды и объемы работ по Варианту I и Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м³	Тип и марка спец. техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Отвал забалансовых руд						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности отвала для нанесения ППС	97,6	35250	Бульдозер CAT D10T	2/3	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	97,6	35250	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/2	Расстояние транспортировки ППС - 3-4 км
				Автосамосвал CAT 777	9/2	
				Бульдозер CAT 834H	2/2	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

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

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.16](#).

Таблица 5.16 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Отвал забалансовых руд		
Площадь, га	97,6	97,6
Посевной материал, т:		
- донник белый	1,4640	0,7320
- житняк гребенчатый	1,4640	0,7320
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	5,8560	2,9280
- суперфосфат двойной	5,8560	2,9280
Расход воды, м³:		
- полив (100 м³/га, 4 раза в сезон)	39040	39040

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

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

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

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.17](#).

Таблица 5.17 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту II

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Отвал забалансовых руд		
Площадь, га	97,6	97,6
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,9760	0,4880
- люцерна желтая	0,9760	0,4880
- житняк гребенчатый	0,9760	0,4880
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	5,8560	2,9280
- суперфосфат двойной	5,8560	2,9280
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 4 раза в сезон)	39040	39040

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

5.2.6 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на пруду-отстойнике

Данным Планом ликвидации предусматривается выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются следующие мероприятия:

- очисткой дна от ила.

Вторичный пруд-отстойник сохраняется как водоемом с очисткой дна от ила, вода которого, в перспективе после естественной доочистки, может использоваться на различные технические нужды района.

По Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- использовать пруд-отстойник в период консервации для откачивания воды с карьера;

5.2.7 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на хвостохранилище флотации и сорбции

Данным Планом ликвидации предусматриваются выполнение следующих ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I и Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- демонтаж магистральных и распределительных пульповодов, насосного и электротехнического оборудования БНС и пульпонасосных станций, строительных конструкций НОВ и БНС; здания ПНС-1, ПНС-2 для флотации и ПНС сорбции;
- демонтаж водоводов осветленной воды из хвостохранилища флотации в пруд-отстойник;
- консервация пляжной зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~1,0 м (покрывной слой 1);
- тампонирующее водосбросных сооружений хвостохранилища флотации;
- консервация прудовой зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~1,0 м (покрывной слой 2);
- посев двухкомпонентной травосмеси.

При намыве хвостов в хвостохранилище флотации необходимо максимально увеличить пляжную зону, сократить отстойный пруд, и, по возможности, изменить местоположение пруда со сдвижкой его в сторону вторичного пруда-отстойника.

Дно прудов сложено илистыми отложениями, фильтрация воды из прудов происходит медленно и при их засыпке возможно образование болот и топи. Поэтому предусматривается поэтапная засыпка прудов (покрывные слои 1 и 2) и планировка территории.

Предусматривается выполнять работы по консервации территории хвостового хозяйства в два этапа.

Этап 1. Выполнение работ по сносу инженерных сооружений и максимально возможному осушению прудов хвостохранилищ флотации и сорбции.

Демонтажу и разборке подлежат сооружения, которые не требуются для эксплуатации и обеспечения безопасности объекта:

- магистральные и распределительные пульповоды хвостов флотации и сорбции;
- насосное и электротехническое оборудование пульпонасосных станций;
- насосное и электротехническое оборудование БНС;
- строительные конструкции НОВ и БНС; здания ПНС-1, ПНС-2 для флотации и ПНС сорбции демонтируются в рамках проекта рекультивации площадки №5 предприятия;
- линии энергоснабжения объектов хвостового хозяйства.

На территории хвостохранилищ на некоторое время остаются остаточные пруды («техногенные озера»), которые постепенно осушаются.

Ликвидация отстойных прудов производится максимально возможным сбросом воды в водосбросной колодец ВК-2 до его тампонирующего (до ~5%), и, по необходимости, для ускорения выполнения работ, организацией дополнительного водоспуска во вторичный отстойник (до ~70-75 %).

При организации водоспуска прогнозируемый объем пруда на начало консервации составит не более ~295 тыс.м³, и осушение пруда может быть выполнено в течение года.

Водоводы осветленной воды из хвостохранилища флотации максимально сохраняются для самотечного сброса воды в пруд-отстойник и демонтируются на этапе 2 после полного осушения пруда и тампонирувания водосбросного колодца.

Этап 2. После проведения демонтажных работ производится выполнение следующих работ:

- консервация пляжной зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~1,0 м (покрывной слой 1); в проекте принятая для расчета ширина пляжа хвостохранилищ ~150 м;
- тампонирувание водосбросных сооружений хвостохранилища флотации;
- демонтаж водоводов осветленной воды из хвостохранилища флотации в пруд-отстойник;
- после ликвидации прудов - консервация прудковой зоны хвостохранилищ путем засыпки фильтрующим грунтом выше поверхности пляжа на высоту не менее ~1,0 м (покрывной слой 2).

Покрывной слой 1 предназначен для исключения ветровой и водной эрозии хвостовых отложений пляжной зоны, а также для предотвращения капиллярного поднятия минерализованных вод из толщи хвостовых отложений. Величина слоя отсыпки определяется с учетом фактической несущей способности грунтов пляжной зоны и используемых автотранспортных средств. На данной стадии принимается слой засыпки до ~1,40 м (с учетом осадки до 0,40 м).

Атмосферные осадки, поступающие в пруд хвостохранилища флотации, аккумулируются на территории хвостохранилищ, максимально испаряются и, некоторое время, через фильтрующий покрывной слой 1, отводятся в пруд и далее сбрасываются за пределы хвостохранилища через водоприемный колодец (ВК-2), по водосбросному коллектору и водоводу осветленной воды во вторичный пруд-отстойник. Верхняя часть водоприемного колодца перекрывается стальными решетками для исключения попадания посторонних предметов.

Атмосферные осадки, поступающие в хвостохранилища сорбции также аккумулируются на территории хвостохранилища и испаряются.

После полного осушения прудов выполняется консервация прудковой поверхности хвостохранилищ путем дальнейшей засыпки территории скальными грунтами отвалов пустой породы рудного карьера (покрывной слой 2).

Отсыпка *покрывного слоя 2* производится очередями по мере высыхания прудов с уплотнением строительной техникой. Принятая толщина слоя засыпки - до ~1,40 м.

В качестве материалов для отсыпки покрывных слоев рекомендуется использовать не пылящие и не размокаемые скальные грунты отвалов пустой породы рудного карьера. Для верхней части покрывного слоя рекомендуется использовать скальные грунты с суглинистым заполнителем для создания менее проницаемого слоя.

На период проведения работ по консервации и ликвидации хвостохранилищ как гидротехнических сооружений существующие дренажные системы и сеть контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) сохраняются в эксплуатации.

В нижнем бьефе ограждающих дамб хвостохранилищ предусматривается работа дренажных насосных установок на период разгрузки фильтрационных вод из отстойных прудов и объемов поровой воды с целью максимально возможного понижения уровня депрессионной кривой.

Подача дренажных вод может осуществляться на покрывной слой 1 хвостохранилищ для ускорения процесса испарения дренажных вод. Продолжительность работы дренажных насосных установок соответствует срокам выполнения строительных работ по формированию поверхности чаши хвостохранилища флотации.

После выполнения консервации хвостохранилищ кривая депрессии снизится и, учитывая гидрогеологические особенности площадки (общий уклон дна хвостохранилища на юго-восток), при установившемся режиме фильтрации произойдет промывка тела хвостохранилищ от загрязнений.

По предварительному расчету снижение кривой депрессии на ~10 м произойдет в течение ~3 лет (уточняется замерами уровней воды в пьезометрах и наблюдательных скважинах).

Водосбросные сооружения хвостохранилища флотации тампонируются, водоводы осветленной воды в пруд-отстойник и дренажные насосные установки с дренажными трубопроводами – демонтируются.

В процессе выполнения работ этапа 2 происходит естественное самозарастание территории травами и мелким кустарником.

Для выполнения работ по тампонированию на существующем водосбросном коллекторе в месте тампонирования устанавливается заглушка.

Водоприемный колодец заполняется мешками с хвостовым песком на высоту не менее 3,5 м от дна и в колодце выполняется пробка из монолитного бетона В22,5 на саморасширяющемся цементе. Заливка бетона производится через подающую стальную трубу.

На водосбросном коллекторе, возле установленной заглушки, вырезается окно длиной 1 м, сечение трубопровода закладывается мешками с хвостовым песком и заливается пробка из монолитного бетона В22,5 на саморасширяющемся цементе. После выполнения бетонной пробки трубопровод заваривается.

При консервации (ликвидации) хвостохранилищ вывод загрязнённой воды из тела хвостохранилищ осуществляется дренажными канавами с дренажными насосными установками в пруд-отстойник и на покрывной слой 1 для испарения и во вторичный пруд-отстойник.

После выполнения работ по консервации хвостохранилищ дренажные канавы сохраняются для сбора атмосферных осадков, дренажные насосные установки – демонтируются.

Виды и объемы работ по **Варианту I** и **Варианту II** представлены в [таблице 5.18](#).

Таблица 5.18 - Виды и объемы работ по Варианту I и Варианту II

№№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Количество
Этап 1 Демонтаж зданий, трубопроводов и оборудования			
1	СООРУЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ГИДРОТРАНСПОРТА ХВОСТОВ ФЛОТАЦИИ		
1.1	Насосы ПНС-1 перекачки хвостов флотации (WARMAN 350 FF-L/HS (RL); здание демонтируется в рамках проекта консервации промплощадки	шт/т	4/60
1.2	Оборудование ПНС-2 перекачки хвостов флотации; здание демонтируется в рамках проекта консервации промплощадки		
	- технологическое оборудование ПНС-2 (Насосы WARMAN 16/14 GG-AH/HSTL (RL)	шт/т	4/64
	- электротехническое оборудование	т	10
1.3	Магистральные пульповоды хвостов флотации	м/т	
	- стальные трубы «СОМЭК» DN500	м/т	780/102
	- стальные трубы «СОМЭК» DN600	м/т	590/92
	- пэ трубы PE100 SDR17 500x29,7	м/т	2232/109
	- пэ трубы техн. DN600	м/т	4104/289
1.4	Распределительные пульповоды хвостов флотации		
	- пэ трубы техн. DN600	м/т	8545/601
	- трубопроводная арматура	т	173/9

Продолжение таблицы 5.18

2	СООРУЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ГИДРОТРАНСПОРТА ХВОСТОВ СОРБЦИИ		
2.1	Насосы ПНС перекачки хвостов сорбции (WARMAN 8/6F-AH/HS (TL); здание демонтируется в рамках проекта консервации промплощадки)	шт/т	2/4
2.2	Магистральные пульповоды хвостов сорбции		
	- стальные трубы «СОМЭК» DN250	м/т	774/55
	- пэ трубы PE100 SDR17 280x16,6	м/т	4104/122
2.3	Распределительные пульповоды хвостов сорбции		
	- пэ трубы PE100 SDR17 280x16,6	м/т	12500/370
	- трубопроводная арматура	т	4/0.4
3	СООРУЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ И ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ФЛОТАЦИИ		
3.1	Демонтаж наземной части НОВ, объем здания	м³	4320
	- строительные конструкции без сохранения годных материалов на вывоз в отвал при д.в. до 5-6 км	м³/т	685/1650
3.2	Демонтаж наземной части БНС, объем здания	м³	2722
	- строительные конструкции без сохранения годных материалов на вывоз в отвал при д.в. до 5-6 км	м³/т	540/1300
	- технологическое оборудование	шт/т	5/12,5
	- электротехническое оборудование	т	8
4	Линии энергоснабжения НОВ, БНС, ДНУ и освещения	км	18
Этап 2			
5	Работы по рекультивации территории		
5.1	Механизированная отсыпка покрывного слоя 1 из скального грунта для двух хвостохранилищ (с учетом осадки до 0,40 м) транспортировка до 5 км	га/т. м³	198,5/2780
5.2	Механизированная отсыпка покрывного слоя 2 из скального грунта для двух хвостохранилищ (с учетом осадки до 0,40 м) транспортировка до 5 км	га/т. м³	737,5/10325
5.3	Планировочные работы	га	936
5.4	Механизированная отсыпка покрывного слоя 3 из плодородно растительного слоя для двух хвостохранилищ (с учетом осадки до 0,10 м) транспортировка до 5 км	га/т. м³	936/936
6	СООРУЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ И ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ФЛОТАЦИИ		
6.1	Бетонные работы по тампонированию водосбросных сооружений хвостохранилища флотации	м³	5
6.2	Демонтаж водовода осветленной воды от НОВ до пруда-отстойника	м	4521
7	СООРУЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ		
	- демонтаж оборудования дренажных насосных станций	шт/т	19/1
	- демонтаж металлоконструкции ДНУ	т	67
	- демонтаж дренажных трубопроводов	м/т	1000/13

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

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

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.19](#).

Таблица 5.19 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Хвостохранилище флотации и сорбции		
Площадь, га	936	936
Посевной материал, т:		
- донник белый	14,040	7,020
- житняк гребенчатый	14,040	7,020
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	56,160	28,080
- суперфосфат двойной	56,160	28,080
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 3 раза в сезон)	374400	374400

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

По Варианту II предусматриваются:

- консервация объекта.

5.2.8 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на отвалах кучного выщелачивания

Данным Планом ликвидации предусматриваются выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I и Варианту II предусматриваются следующие мероприятия:

- устройство защитно-экранирующего слоя из пустой породы;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной (по Варианту I) и трехкомпонентной (по Варианту II) травосмеси.

Обезвреживание рудных штабелей будет производиться многократной промывкой водой и/или обезвреживающими растворами с использованием существующей системы орошения и сбора растворов из штабеля до достижения установленных санитарных норм ПДК. После завершения работ отработанные рудные штабели остаются на площадке кучного выщелачивания, предусматривается устройство защитно-экранирующего слоя мощностью 0,3 м и нанесение ППС м на отработанные рудные штабели.

Виды и объемы работ по **Варианту I и Варианту II** приведены в [таблица 5.20](#).

Таблица 5.20 – Виды и объемы работ по Варианту I и Варианту II

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м ³	Тип и марка спец. техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Отвалы кучного выщелачивания						
1	Выполаживание откоса, путем срезания под углом на 18°		80000	Бульдозер CAT D10T	2/5	
2	Выравнивание и подготовка выполаженой поверхности отвала для нанесения ППС		52630	Бульдозер CAT 834H	2/3	
3	Нанесение защитно-экранирующего слоя	27,8	83400,0	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/7	
				Автосамосвал CAT 777	9/7	Расстояние транспортировки породы - 3-4 км
				Бульдозер CAT D10T	2/7	
4	Выравнивание и подготовка поверхности для нанесения ППС	27,8	27800	Бульдозер CAT D10T	2/2	
5	Нанесение ППС на выровненную горизонтальную поверхность	27,8	27800	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/2	
				Автосамосвал CAT 777	9/2	Расстояние транспортировки ППС - 2-3 км
				Бульдозер CAT 834H	2/2	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

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

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.21](#).

Таблица 5.21 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Отвалы кучного выщелачивания		
Площадь, га	27,8	27,8
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,4170	0,2085
- житняк гребенчатый	0,4170	0,2085
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	1,6680	0,8340
- суперфосфат двойной	1,6680	0,8340
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 4 раза в сезон)	11120	11120

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

По Варианту II предусматриваются посев трехкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 10 кг/га, люцерны желтой – 10 кг/га и житняка гребенчатого – 10 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

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

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту II** представлена в [таблице 5.22](#).

Таблица 5.22 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту II

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Отвалы кучного выщелачивания		
Площадь, га	27,8	27,8
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,2780	0,1390
- люцерна желтая	0,2780	0,1390
- житняк гребенчатый	0,2780	0,1390
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	1,6680	0,8340
- суперфосфат двойной	1,6680	0,8340
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 4 раза в сезон)	11120	11120

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

5.2.9 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на промышленных площадках

Данным Планом ликвидации предусматриваются выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются следующие мероприятия:

- демонтаж зданий и сооружений;
- планировка территорий;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

Демонтаж зданий будет осуществляться поэлементно в последовательности сверху вниз, обратной монтажу конструкций и элементов. До начала демонтажа зданий предусматривается демонтаж системы электроснабжения, трубопроводов инженерных коммуникаций. Затем выполняется разборка ограждающих горизонтальных (кровли, крыши и деревянных перекрытий) и вертикальных (двери) конструкций. Далее выполняется демонтаж несущих вертикальных (несущие стены) конструкций. В последнюю очередь приступают к разборке полов и фундаментов. Разборку осуществляют таким образом, чтобы удаление одних элементов не вызывало обрушения других.

Здания и сооружения, подлежащие сносу (демонтажу), находятся в промышленной зоне, расположенной отдельно от городской территории. Демонтаж выполняется с приведенными выше организационными, технологическими мерами безопасности. В связи с этим проектировать и проводить какие-либо дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности населения не требуется.

После демонтажа зданий, сооружений и инженерных сетей, вывоза ТМЦ и уборки строительного мусора необходимо выполнить планировку. После выполнения планировки на поверхности промплощадки будет произведено нанесение ППС.

Виды и объемы работ по **Варианту I** приведены в [таблице 5.23](#).

Таблица 5.23 – Виды и объемы работ по Варианту I

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м³	Тип и марка спец. техники	Потребное количество машин/смен	Примечание
Площадка №1						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	0,231	230,63	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	0,231	230,63	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал CAT 777	2/1	
				Бульдозер CAT 834H	1/1	
Площадка №2						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	0,133	133,01	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	0,133	133,01	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал CAT 777	2/1	
				Бульдозер CAT 834H	1/1	

Продолжение таблицы 5.23

Продолжение таблицы 3.23						
Площадка №3						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности	0,413	413,46	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	0,413	413,46	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал CAT 777	2/1	
				Бульдозер CAT 834H	1/1	
Площадка №4						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	4,326	4326,33	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	4,326	4326,33	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал CAT 777	2/1	
				Бульдозер CAT 834H	1/1	
Площадка №5						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	2,116	2116,22	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	2,116	2116,22	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал CAT 777	2/1	
				Бульдозер CAT 834H	1/1	
Площадка №6						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	2,454	2454,01	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	2,454	2454,01	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал CAT 777	2/1	
				Бульдозер CAT 834H	1/1	
Площадка №7						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	1,397	1396,94	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	1,397	1396,94	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал CAT 777	2/1	
				Бульдозер CAT 834H	1/1	
Площадки №8, №9						
1	Выравнивание и подготовка гориз. поверхности площади	0,454	454,03	Бульдозер CAT D10T	1/1	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	0,454	454,03	Фронтальный погрузчик CAT 966	1/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал CAT 777	2/1	
				Бульдозер CAT 834H	1/1	

Продолжение таблицы 5.23

Площадки №10, №11						
1	Выравнивание и подготовка горизонтальной поверхности площади	19,446	19445,55	Бульдозер CAT D10T	2/2	
2	Нанесение ППС на горизонтальную поверхность	19,446	19445,55	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/1	Расстояние транспортировки ППС - 200-300 м
				Автосамосвал CAT 777	4/1	
				Бульдозер CAT 834H	2/1	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

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

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.24](#).

Таблица 5.24 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I**

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Промплощадка №1		
Площадь, га	0,231	0,231
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0035	0,0017
- житняк гребенчатый	0,0035	0,0017
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,0139	0,0069
- суперфосфат двойной	0,0139	0,0069
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 4 раза в сезон)	92,4	92,4
Площадка №2		
Площадь, га	0,133	0,133
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0020	0,0010
- житняк гребенчатый	0,0020	0,0010

Продолжение таблицы 5.24

Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,0080	0,0040
- суперфосфат двойной	0,0080	0,0040
Расход воды, м³:		
- полив (100 м³/га, 4 раза в сезон)	53,2	53,2
Площадка №3		
Площадь, га	0,413	0,413
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0062	0,0031
- житняк гребенчатый	0,0062	0,0031
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,0248	0,0124
- суперфосфат двойной	0,0248	0,0124
Расход воды, м³:		
- полив (100 м³/га, 4 раза в сезон)	165,2	165,2
Площадка №4		
Площадь, га	4,326	4,326
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0649	0,0324
- житняк гребенчатый	0,0649	0,0324
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,2596	0,1298
- суперфосфат двойной	0,2596	0,1298
Расход воды, м³:		
- полив (100 м³/га, 4 раза в сезон)	1730,4	1730,4
Площадка №5		
Площадь, га	2,116	2,116
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0317	0,0159
- житняк гребенчатый	0,0317	0,0159
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,1270	0,0635
- суперфосфат двойной	0,1270	0,0635
Расход воды, м³:		
- полив (100 м³/га, 4 раза в сезон)	846,4	846,4
Площадка №6		
Площадь, га	2,454	2,454
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0368	0,0184
- житняк гребенчатый	0,0368	0,0184
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,1472	0,0736
- суперфосфат двойной	0,1472	0,0736
Расход воды, м³:		
- полив (100 м³/га, 4 раза в сезон)	981,6	981,6
Площадка №7		
Площадь, га	1,397	1,397
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0210	0,0105
- житняк гребенчатый	0,0210	0,0105
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,0838	0,0419
- суперфосфат двойной	0,0838	0,0419
Расход воды, м³:		
- полив (100 м³/га, 4 раза в сезон)	558,8	558,8
Площадки №8, №9		
Площадь, га	0,454	0,454

Продолжение таблицы 5.24

Посевной материал, т:		
- донник белый	0,0068	0,0034
- житняк гребенчатый	0,0068	0,0034
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,0272	0,0136
- суперфосфат двойной	0,0272	0,0136
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 4 раза в сезон)	181,6	181,6
Площадки №10, №11		
Площадь, га	19,446	19,446
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,2917	0,1458
- житняк гребенчатый	0,2917	0,1458
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	1,1668	0,5834
- суперфосфат двойной	1,1668	0,5834
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 4 раза в сезон)	7778,4	7778,4

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

По Варианту II предусматриваются:

- консервация объекта.

5.2.10 Ликвидационные и рекультивационные мероприятия на подъездных автодорогах (по контуру карьера)

Данным Планом ликвидации предусматриваются выполнение ликвидационных и рекультивационных мероприятий:

По Варианту I предусматриваются мероприятия:

- разборка дорожного полотна;
- планировка территорий;
- нанесение ППС;
- посев двухкомпонентной травосмеси.

После демонтажа дорожного полотна на освобожденная поверхность подлежит планировке с последующим нанесением ППС.

Вид и объемы работ по **Варианту I** приведены в [таблице 5.25](#).

Таблица 5.25 – Виды и объемы работ по Варианту I

№ п/п	Наименование работ	Площадь, га	Объем работ, м ³	Тип и марка спец. техники	Потребное кол-во машин/смен	Примечание
Подъездные автодороги к карьеру (по контуру карьера)						
1	Разборка подъездной автодороги к карьеру	12,0	360000	Бульдозер CAT D10T	2/21	
2	Загрузка разобранной массы и выгрузка на временном складе хранения строительных отходов	12,0	360000	Фронтальный погрузчик CAT 966	2/36	
				Автосамосвал CAT 777	9/36	Расстояние транспортировки ППС - 4-6 км

Продолжение таблицы 5.25

3	Выравнивание и подготовка поверхности для нанесения ППС	12,0	12000	Бульдозер САТ 834Н	2/1	
4	Нанесение ППС	12,0	12000	Фронтальный погрузчик САТ 966	1/1	
				Автосамосвал САТ 777	6/1	Расстояние транспортировки ППС - 4-5 км
				Бульдозер САТ 834Н	1/1	

По Варианту I предусматриваются посев двухкомпонентной травосмеси, состоящей из донника белого – 15 кг/га, житняка гребенчатого – 15 кг/га, припосевное внесение минеральных удобрений, полив.

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

Посев многолетних трав следует проводить зернотуковой сеялкой. Одновременное внесение удобрений на рекультивируемую поверхность способствует питанию семян и всходов растений за счет увеличения микробиологической активности.

Посев трав на поверхности следует проводить сразу после предпосевного рыхления с использованием зернотуковой сеялки, позволяющей одновременно во время посева вносить удобрения. Также возможно использование дисковых зерносеялок, которые позволяют производить посев семян в необработанную почву.

В период ухода за посевами необходимо производить полив (не менее 4 раз из расчета 100 м³/га за 1 полив).

При проведении биологического этапа рекультивации будет задействована следующая техника: сеялка зернотуковая на базе колесного трактора, машина поливомоечная.

Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по **Варианту I** представлена в [таблице 5.26](#).

Таблица 5.26 – Потребность в материалах для проведения биологического этапа рекультивации по Варианту I

Наименование	Показатель	
	1-ый год	2-ой год*
Подъездные автодороги к карьеру (по контуру карьера)		
Площадь, га	12,0	12,0
Посевной материал, т:		
- донник белый	0,18	0,09
- житняк гребенчатый	0,18	0,09
Минеральные удобрения, т:		
- аммиачная селитра	0,72	0,36
- суперфосфат двойной	0,72	0,36
Расход воды, м ³ :		
- полив (100 м ³ /га, 3 раза в сезон)	3600	3600

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

По Варианту II предусматриваются:

- консервация объекта.

5.3 Допущения при ликвидации

В связи с продолжительностью отработки запасов допускается изменение основных решений по ликвидации объектов. В частности, при возможности частичной ликвидации участка объекта допускается совершение прогрессивной ликвидации этого участка.

Также допускаются отклонения от проектных решений в части объемов и выбора техники для выполнения ликвидации, при условии обоснованности данного изменения.

5.4 Возможность дальнейшего использования земель после завершения ликвидации

Согласно Инструкции по составлению плана ликвидации на ранних этапах недропользования определяются лишь предварительные варианты землепользования. Ближе к завершению недропользования, при очередном пересмотре данного Плана ликвидации, варианты землепользования будут конкретизированы с участием заинтересованных сторон.

Исходя из существующего состояния поверхности земель, подлежащих нарушению природных, хозяйственно-социальных и экономических условий, с учетом места расположения объекта, на данном этапе принято:

- по карьере - санитарно-гигиеническое направление рекультивации с организацией участков природоохранного назначения: задернованные или обводненные участки, участки, закрепленные или законсервированные техническими средствами, участки самозарастания. Предусматривается постепенное естественное затопление. Вода в дальнейшем будет пригодна для технических целей.

- по породным отвалам, штабелям кучного выщелачивания, пруду-отстойник, забалансовому отвалу, промышленным площадкам и автодорогам санитарно-гигиеническое направление рекультивации, с целью дальнейшего использования для многолетних насаждений.

- хвостохранилищам - санитарно-гигиеническое направление рекультивации, с целью дальнейшего использования для многолетних насаждений. В соответствии с Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления» от 25 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-331/2020 территорию отработанного хвостохранилища не допускается использовать для любых целей, что исключает возможность организации сенокосов и лесонасаждений.

5.5 Задачи, критерии и цель ликвидации

Целью ликвидации является возврат объекта недропользования, а также затронутых недропользованием территорий в состояние, насколько это возможно, самодостаточной экосистемы, совместимой с благоприятной окружающей средой.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

- своевременное проведение работ по ликвидации с выполнением рекультивационных мероприятий;

- восстановление растительного покрова до состояния, наиболее приближенного к естественному;

- создание техногенного почвенного покрова по параметрам благоприятного для формирования целевого фитоценоза;

- снижение отрицательного воздействия нарушенных земель на окружающую среду.

Правильность планирования ликвидационных мероприятий будет определяться по следующим **критериям**:

- приведение нарушенного участка в состояние, безопасное для населения и животного мира;
- приведение земель в состояние, пригодное для восстановления почвенно-растительного покрова для восстановления продуктивности и хозяйственной ценности земель, а также для своевременного вовлечения земель в хозяйственное использование;
- улучшение микроклимата на восстановленной территории;
- нейтрализация отрицательного воздействия нарушенной территории на окружающую среду и здоровье человека.

При проведении рекультивации недропользователь обязан обеспечить соблюдение стандартов (норм, правил), регламентирующих условия охраны недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод, а также привести участки земли и другие природные объекты, нарушенные при недропользовании, в состояние, пригодное для их дальнейшего использования. Рекультивация обеспечивает снижение отрицательного воздействия нарушенных земель на растительный и животный мир и направлена на устранение экологического ущерба.

На данном этапе определены общие положения задач. С учетом развития технологий в период отработки месторождения, данные задачи будут уточняться и корректироваться. Целью всех мероприятий по ликвидации объектов недропользования является восстановление нарушенных земель по всем нормам и требованиям Республики Казахстан.

Мероприятия по ликвидации объектов недропользования, их задачи и основные критерии приведены в [таблице 5.27](#).

Таблице 5.27 – Мероприятия по ликвидации объектов недропользования, их задачи и основные критерии

Задачи ликвидации	Индикативные критерии выполнения	Критерии выполнения	Способы измерения
Ликвидация карьера. Ограничение доступа к карьере.	- Ограничение доступа к карьере, для безопасности людей и животных; - обеспечение пригодности и использования земель, окружающих проходы к руднику в будущем.	- Устройство-защитно-ограждающего вала по контуру карьера.	Визуальный осмотр объектов.
Рекультивация породных отвалов. Приведение объектов в соответствие с окружающим ландшафтом. Восстановление снятого почвенного слоя	- Обеспечения безопасного для людей, растений и животных качества поверхностных стоков и дренажной воды; - Обеспечения физической и геотехнической стабильности объектов; - Сведение к минимуму риска эрозии, оседаний, провалов склонов, обрушений и выброса загрязнителей; - Приведение объектов в соответствие с окружающим ландшафтом; - Обеспечение безопасного уровня запыленности для людей, растительности, водных организмов и диких животных.	- Выпалаживание откосов; - Планировка поверхности; - На освобожденную территорию будет нанесен плодородный слой почвы; - На территории месторождения не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	Визуальный осмотр объектов.

Продолжение таблицы 5.27

Рекультивация забалансового отвала. Приведение объектов в соответствие с окружающим ландшафтом. Восстановление снятого почвенного слоя	- Обеспечения безопасного для людей, растений и животных качества поверхностных стоков и дренажной воды; - Обеспечения физической и геотехнической стабильности объектов; - Сведение к минимуму риска эрозии, оседаний, провалов склонов, обрушений и выброса загрязнителей; - Обеспечение баланса высоты отвала с занимаемой площадью поверхности отвала; - Приведение объектов в соответствие с окружающим ландшафтом; - Обеспечение безопасного уровня запыленности для людей, растительности, водных организмов и диких животных.	- Забалансовая руда будет полностью вывезена до начала работ; - Планировка поверхности; - На освобожденную территорию будет нанесен плодородный слой почвы; - На территории месторождения не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	Визуальный осмотр объектов.
Ликвидация промышленных площадок. Восстановление снятого почвенного слоя	- Обеспечение возврата земной поверхности, занятой промышленными площадками, в состояние до воздействия; - Сооружения не являются и не будут являться источником загрязнения для окружающей среды и источником опасности для людей и животных; - Восстановление почвы до состояния, в котором она находилась до проведения операций по добыче недропользованию, включая возможность роста самодостаточной растительности.	- Демонтировано покрытие промышленных площадок; - На нарушенные территории нанесен плодородный слой почвы; - На территории месторождения не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	Визуальный осмотр объектов.
Ликвидация хвостохранилища. Восстановление снятого почвенного слоя	- Обеспечение возврата земной поверхности, занятой хвостохранилищем, в состояние до воздействия; - Сооружения не являются и не будут являться источником загрязнения для окружающей среды и источником опасности для людей и животных; - Восстановление почвы до состояния, в котором она находилась до проведения операций по добыче недропользованию, включая возможность роста самодостаточной растительности.	- Демонтаж трубопроводов; - Устройство защитно-экранирующего слоя; - На нарушенные территории нанесен плодородный слой почвы; - На территории месторождения не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	Визуальный осмотр объектов.

Продолжение таблицы 5.27

Ликвидация штабелей кучного выщелачивания. Восстановление снятого почвенного слоя	- Обеспечение возврата земной поверхности, занятой штабелями, в состояние до воздействия; - Сооружения не являются и не будут являться источником загрязнения для окружающей среды и источником опасности для людей и животных; - Восстановление почвы до состояния, в котором она находилась до проведения операций по добыче недропользованию, включая возможность роста самодостаточной растительности.	- Устройство защитно-экранирующего слоя; - На нарушенные территории нанесен плодородный слой почвы; - На территории месторождения не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	Визуальный осмотр объектов.
Ликвидация пруда-отстойника. Восстановление снятого почвенного слоя	- Обеспечение возврата земной поверхности, занятой прудом-отстойником в состояние до воздействия; - Сооружения не являются и не будут являться источником загрязнения для окружающей среды и источником опасности для людей и животных; - Восстановление почвы до состояния, в котором она находилась до проведения операций по добыче недропользованию, включая возможность роста самодостаточной растительности.	- Устройство защитно-экранирующего слоя; - На нарушенные территории нанесен плодородный слой почвы; - На территории месторождения не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	Визуальный осмотр объектов.
Ликвидация автодорог. Восстановление снятого почвенного слоя	- Обеспечение возврата земной поверхности, занятой автодорогами, в состояние до воздействия; - Сооружения не являются и не будут являться источником загрязнения для окружающей среды и источником опасности для людей и животных; - Восстановление почвы до состояния, в котором она находилась до проведения операций по добыче недропользованию, включая возможность роста самодостаточной растительности.	- Демонтировано дорожное полотно; - На нарушенные территории нанесен плодородный слой почвы; - На территории месторождения не осталось объектов, представляющих опасность жизни и здоровью населения, животным и растительности.	Визуальный осмотр объектов.

5.6 Описание заинтересованной стороны

Участие общественности прямо пропорционально масштабу и длительности недропользования, сложности развития инфраструктуры, важности недропользования для местной общественности и предполагаемому будущему землепользованию.

Месторождение Васильковское расположено в 17 км к северу от города Кокшетау, административного центра Акмолинской области Республики Казахстан и в 320 км от столицы города Астана.

Ближайший населенный пункт — пос. Конысбай, расположен в 1 км юго-западнее от горного отвода месторождения, с. Красный Яр — в 10 км южнее. Ближайшая железнодорожная станция Чаглинка расположена в 12 км юго-восточнее месторождения.

Настоящим Планом ликвидации в качестве **заинтересованной стороны** вовлечена в участие и интеграцию местная общественность при планировании ликвидации, стратегии и планов. Участие общественности прямо пропорционально масштабу и длительности

недропользования, сложности развития инфраструктуры, важности недропользования для местной общественности и предполагаемому будущему землепользованию.

При составлении Плана ликвидации недропользователем в лице АО «Altyntau Kokshetau» были проведены общественные слушания посредством публичных обсуждений.

5.7 Математическое моделирование

Рекультивация является составной частью комплекса мероприятий по улучшению состояния окружающей природной среды и ее компонентов.

Описание динамики компонентов природной среды опирается на представление об их системной организации. Системный подход к решению проблем природопользования предполагает комплексное изучение протекающих в ландшафтно-географической среде процессов. Решение данной задачи невозможно без привлечения методов прогнозирования. Одним из основных разделов системного анализа является математическое моделирование.

Математические модели – наиболее эффективный инструмент для оценки воздействия недропользования на окружающую среду, так как экспериментальными полевыми испытаниями невозможно охватить все разнообразие почвенно-климатических, геологических, гидрогеологических и биотических условий.

Фундаментом математического моделирования служат фундаментальные биологические представления о динамике численности видов животных, растений, микроорганизмов и их взаимодействия формализованы в виде математических структур, в первую очередь, систем дифференциальных, интегро-дифференциальных и разностных уравнений.

Построение математической модели требует упорядочивания и классификации имеющейся информации об экосистемах, приводит к необходимости планировать систему сбора данных и позволяет объединить на содержательном уровне совокупность физических, химических и биологических сведений и представлений об отдельных происходящих в экосистемах процессах.

Модели строят на основании сведений, накопленных в полевых наблюдениях и экспериментах. Чтобы построить математическую модель, которая была бы адекватной, т. е. правильно отражала реальные процессы, требуются существенные эмпирические знания. Отразить все бесконечное множество связей популяции или биоценоза в единой математической схеме невозможно.

В настоящем Плане ликвидации не представляется возможным разработать математическую модель состояния рассматриваемого объекта, поскольку на настоящий момент времени экспериментальные исследования и опытные наблюдения за состоянием окружающей среды не производились, отсутствуют базовые данные, результаты и отчеты обследований.

5.8 Оценка экологического риска реализации намечаемой деятельности

Экологический риск – вероятность неблагоприятных изменений состояния окружающей среды и (или) природных объектов в результате хозяйственной и иной деятельности с учетом тяжести последствий, наносимых окружающей среде.

Оценка воздействия при аварийных ситуациях (анализ риска). В соответствии с Международным стандартом ISO 17776 и СТ РК 1.56-2005 процесс проведения анализа риска включает следующие основные этапы:

- определение (скрининг) опасных производственных процессов (HAZID);
- оценка риска (QRA);
- предложения по устранению или уменьшению степени риска.

Определение опасных производственных процессов (скрининг). Основные задачи этапа идентификации опасностей состоят в выявлении и четком описании всех производственных объектов (процессов), как потенциальных источников опасностей, прогнозе сценариев возникновения аварийных ситуаций и ликвидации их последствий.

По типу деятельности потенциально опасные объекты и производства делятся на:

- стационарные объекты и производства с ограниченной площадью;
- передвижные объекты и производства.

Идентификация опасностей завершается следующими действиями:

– решение прекратить дальнейший анализ ввиду незначительности опасностей или достаточности полученных предварительных оценок по отдельным источникам воздействия;

– решение о проведении более детального анализа опасностей и оценки риска;

– выработка предварительных рекомендаций по уменьшению опасностей.

При реализации проектных решений (ликвидации и рекультивации нарушенных земель) опасные производственные процессы не обнаружены. Вероятность возникновения опасностей отсутствует.

Оценка риска (QRA). После выявления опасных факторов, производится оценка протекающего из них риска. Оценка риска включает в себя два элемента: оценку риска и управление риском.

Оценка экологического риска строится на анализе источника риска, факторов риска, особенностей конкретной экологической обстановки и механизма взаимодействия между ними.

Оценка экспозиции – то есть реального негативного воздействия на здоровье человека и окружающую среду включает в себя определение масштаба (реального уровня) воздействия, его частоты и продолжительности. Проектом предусмотрен ликвидационный мониторинг, а также при разработке проекта ликвидации будет проведено моделирование рассеивания загрязняющего вещества в окружающей среде, что является базой для оценки того, будет ли окружающая среда подвергаться вредному воздействию в существенной мере. Следует подчеркнуть, что этот этап, являясь составной частью процедуры оценки риска, одновременно представляет собой интегральный компонент всего процесса, как оценки, так и управления риском.

Определение вероятности (частоты) чрезвычайных ситуаций. После составления списка опасностей, которые будут детально анализироваться в дальнейшем, необходимо определить частоту (вероятность) возникновения этих событий.

Оценка последствий аварийных ситуаций. В соответствии с ISO 17776 и СТ РК 1.56-2005 при оценке рисков можно использовать в частности математическое моделирование. Уровень загрязнения (полученный на основе математического моделирования), возникающего от конкретного события, необходимо сравнивать с известными токсодозами, нормативами загрязнения природной среды, чтобы определить возможные последствия для природной среды. Конкретно оценка воздействия при аварийных ситуациях проводится точно так же, как и при безаварийной деятельности. С учетом времени действия аварии определяется динамика снижения воздействия и, в случае совокупного воздействия, определяются средневзвешенные значения. Оценка завершается определением комплексного воздействия и его значимости, разработкой предложений по стратегии ликвидации аварии.

Так как экологический риск представляет собой комбинацию вероятности или частоты возникновения определенной опасности и величины последствий такого события, следовательно, рекомендации по уменьшению рисков от аварии должны сводиться к снижению вероятности аварий и минимизации последствий.

6 Консервация

Согласно Плану горных работ предусматривается отработка запасов месторождения Васильковское открытым способом до глубины карьера 540 м (гор. -305 м) транспортной технологической схемой работ со сроком 4 года (до 2027 года).

Проектный контур карьера на конец отработки приведен на [рисунке 6.1](#).

При отработке данного карьера за пределы проектного контура остаются нетронутые минеральные ресурсы, которые будут извлекаться в ближайшем будущем.

В связи с этим, данным Планом ликвидации предусматривается консервация объекта сроком на три года.

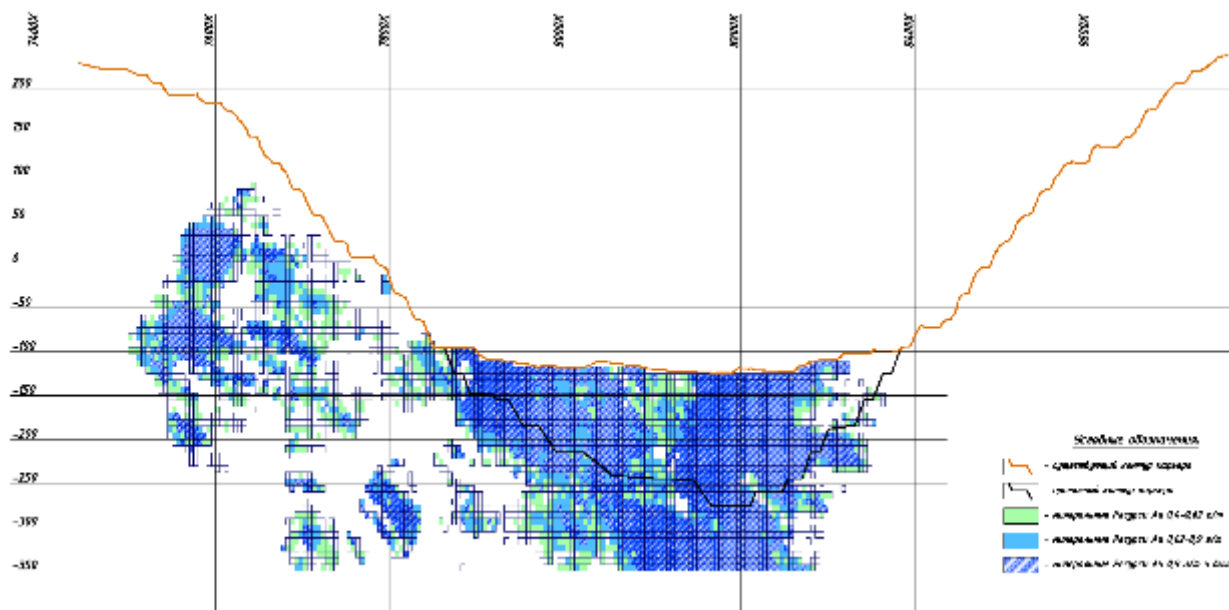


Рисунок 6.1 - Проектный контур карьера на конец отработки

6.1 Цели и задачи консервации

Цель консервации, так же, как и ликвидации, является возврат объекта недропользования, а также затронутых недропользованием территорий в жизнеспособное состояние и насколько возможно самодостаточной экологической системе, которые совместимы с благоприятной окружающей средой и деятельность человека.

В период консервации участка недр временно приостанавливаются горные операции с целью их возобновления в ближайшем будущем. Во время консервации предусматривается сохранение горнодобывающего предприятия на время консервации (горных выработок, машин, оборудования, сооружений и др.) и программы для защиты населения, животных и окружающей среды.

Задачи консервации совпадают с задачами ликвидации:

- своевременное проведение работ по консервации;
- минимизация отрицательного воздействия на окружающую среду.

Во время консервации необходимы следующие мероприятия:

- обеспечения безопасного и ограниченного доступа персонала недропользователя на участок недр, к зданиям и другим расположенным сооружениям;
- охрана всех горных пустот – произвести обваловку участков по периметру разработки и установить таблички;

- проведение инвентаризации химикатов и реагентов, нефтепродуктов и других опасных материалов;
- фиксация уровней жидкости во всех топливных баках и проведение регулярного мониторинга на предмет наличия утечек, ликвидация утечек планируется в специально подготовленных местах;
- мероприятия по обеспечению физической стабилизации хвостохранилища, включая регулярные геотехнические инспекции – во всех границах участка;
- регулярный осмотр оборудования и инфраструктуры будут проводиться охранными услугами.

6.2 Мероприятия по консервации

Консервация объекта это комплекс мероприятий, проводимых при временном прекращении работ по добыче полезных ископаемых на участке недр с целью обеспечения возможности приведения производственных сооружений и иных объектов в состояние, пригодное для их эксплуатации в будущем при возобновлении операций по добыче полезных ископаемых, а также сокращения вредного воздействия опасных производственных факторов и предупреждения чрезвычайных ситуаций.

Основными источниками загрязнения окружающей среды являются:

- карьер;
- отвалы пустых пород;
- склад забалансовой руды;
- хвостохранилище сорбции;
- хвостохранилище флотации;
- отвалы кучного выщелачивания

По варианту **Варианту II** данного Плана ликвидации **отвалы вскрышных породы, кучное выщелачивание и отвал забалансовой руды рекультивированы** и на остальные нижеследующие объекты предусматривается консервация:

- карьер;
- хвостохранилище сорбции;
- хвостохранилище флотации;
- пруд-отстойник;
- промышленные площадки (АБК, конвейеры, склады и пр. здания и сооружения);
- подъездные автодороги к карьеру.

Карьер (сухая консервация):

Предусматривается сухой вид консервации. В соответствии с п.579 «правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологические работы» при сухой консервации имеющиеся водоотливные средства остаются в действии и обеспечивается водоотлив из горных выработок и их поддержание совместно с сооружениями в состоянии, пригодном для их эксплуатации и мокрой, когда работа водоотлива прекращается и выработки затопливаются.

В соответствии п. 2445 «правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологические работы» в качестве мер 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 2,5 м, шириной 7,0 м, на расстоянии – не менее 10 м от призмы обрушения контура карьера на поверхности.

После отсыпки защитно-ограждающего вала (обваловки) необходимо установить таблички с указанием названия карьеры и даты его консервации.

В период консервации в работоспособном состоянии поддерживаются водоотливные насосные станции.

Водоотливной комплекс

Вода из зумпфа насосами подается на гор. -155 м, где расположена площадка водопроводных сооружений. На ПВС установлен аккумулирующий резервуар емкостью 100 кубов и насосная второго подъема. Насосами на зумпфе вода подается в резервуар, далее из резервуара насосной станцией гор. -155 м в проектируемую сеть до площадки водопроводных сооружений на гор. 25,5 м. На гор. 25,5 м расположена проектируемая площадка водопроводных сооружений. Насосная станция гор. 25,5 м перекачивает воду далее в ранее запроектированную сеть до точки соединения позиция 1. В насосной станции на зумпфе установлены насосные агрегаты ЦНС 180-212 с электродвигателем АИР 315 S4 160/1500 и частотным преобразователем $Q=180 \text{ м}^3/\text{час}$, $H=212 \text{ м}$, 1 рабочий, 1 резервный. В насосной станции на гор. -155 м установлены насосные агрегаты ЦНС 180-212 с электродвигателем АИР 315 S4 160/1500, $Q=180 \text{ м}^3/\text{час}$, $H=212 \text{ м}$, 1 рабочий, 1 резервный. В насосной станции на гор. 25,5 м установлены насосные агрегаты ЦНС 180-297 с электродвигателем АИР 355 S4 250/1500, $Q=180 \text{ м}^3/\text{час}$, $H=297 \text{ м}$, 1 рабочий, 1 резервный.

Работа системы водоотлива полностью автоматизирована. Насосные станции оснащены шкафами управления, работают в автоматическом режиме посредством датчиков уровня воды в резервуаре. Наружная напорная канализация запроектирована из полиэтиленовых напорных труб (технических) ПЭ 100 SDR11 диаметром 250x22,7 мм Ру 1,6 МПа и стальных электросварных труб по 10704-91 диаметром 219x7 мм РУ до 6 МПа. Трубопроводы проложены в две нитки, 1 рабочая, 1 резервная. Прокладка наземным способом, в местах пересечения с дорогами - подземным способом. Трубы укладываются непосредственно на грунт или на насыпь. На площадках гор. 25,5 м и гор. -155 м и на зумпфе под трубопроводы предусмотрены опоры на 1 м от планировочной отметки земли. Трасса проложена с уклоном в сторону зумпфа. Опорожнение сети предусмотрено при отключении насосных станций по обводной сети на площадках ПВС в проектируемую сеть, далее в зумпф. На площадке +25,5 и -155 предусмотрена отключающая арматура.

В качестве мер по исключению несанкционированного использования объекта, недопущению хозяйственной деятельности на объекте и доступа к нему на период консервации предусматривается охрана специализированной организацией.

Хвостохранилище сорбции и Хвостохранилище флотации:

В период консервации в работоспособном состоянии поддерживаются водосборные, дренажные и водоотводящие сооружения и производится орошение ложа хвостохранилища для предотвращения пыления.

В качестве мер по исключению несанкционированного использования объекта, недопущению хозяйственной деятельности на объекте и доступа к нему на период консервации предусматривается охрана специализированной организацией.

Пруд-отстойник:

В период консервации карьера, карьерная вода будет откачиваться в пруд-отстойник.

В качестве мер по исключению несанкционированного использования объекта, недопущению хозяйственной деятельности на объекте и доступа к нему на период консервации предусматривается охрана специализированной организацией.

Площадки:

Здания и сооружения на период консервации сносу и демонтажу не подлежат.

В качестве мер по исключению несанкционированного использования объекта, недопущению хозяйственной деятельности на объекте и доступа к нему на период консервации предусматривается охрана специализированной организацией.

Подъездные автодороги на территорию объекта:

Автодороги на период консервации демонтажу не подлежат.

В качестве мер по исключению несанкционированного использования объекта, недопущению хозяйственной деятельности на объекте и доступа к нему на период консервации предусматривается охрана специализированной организацией.

Консервация объектов недропользования включает следующие мероприятия:

- обеспечение безопасного пребывания людей при проведении консервации объектов недропользования;
- сохранность месторождения, горных выработок на весь период консервации;
- обеспечение сохранности законсервированных объектов;
- предохранение зданий и сооружений от вредного влияния последствий недропользования – обрушений, оползней, подтоплений, просадок грунта;
- обеспечение соблюдения экологических требований;
- обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности;
- меры, исключающие на период консервации несанкционированное использование и доступ к законсервированным объектам недропользования;
- предотвращение активизации опасных геомеханических процессов.

Ситуационный план расположения объектов на конец выполнения консервации по **Варианту II** приведены на чертежах [В-012-2023-ОГР](#) и [В-014-2023-ОГР](#).

6.3 Сроки и график консервации объекта

Данным Планом ликвидации предусматривается консервация объекта сроком на три года (с 2027года по 2029 год).

График консервации

Наименование объекта	2027 г.	2028 г.	2029 г.
Карьер			
Хвостохранилище сорбции			
Хвостохранилище флотации			
Пруд-отстойник			
Площадки			
Подъездные автодороги на территорию объекта			

7 Прогрессивная ликвидация

До начала окончательной ликвидации последствий ведения горных работ на месторождении Васильковское АО «Altyntau Kokshetau» выходящие из эксплуатации сооружения и производственные объекты, которые не будут использоваться в процессе осуществления операций по недропользованию отсутствуют. В связи с этим данным планом мероприятия по прогрессивной ликвидации не рассматриваются.

8 График мероприятий

График мероприятий по Варианту I

Наименование	Периодичность	2027 г.				2028 г.				2029 г.				2030 г.				2031 г.				2032 г.				2033 г.			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Ликвидационные и рекультивационные мероприятия (технический этап)																													
Карьер (выполаживание, нанесение ППС, устройство защитно-ограждающего вала)	20 дней	■																											
Западный отвал вскрышных пород (выполаживание, планировка, нанесение ППС)	96 дней		■	■																									
Восточный отвал вскрышных пород (выполаживание, планировка, нанесение ППС)	57 дней			■																									
Отвал забалансовых руд (планировка, нанесение ППС)	5 дней			■																									
Отвал кучного выщелачивания (устройство защитно-экранирующего слоя, неполаживание, планировка, нанесение ППС)	19 дней			■																									
Промышленные площадки (демонтаж зданий и сооружений, планировка, нанесение ППС)	-	■	■	■	■																								
Хвостохранилище флотации и сорбции (демонтаж, устройство защитно-экранирующего слоя, планировка, нанесение ППС)	735 дней					■	■	■	■		■	■	■	■	■	■													
Подъездные автодороги к карьеру (по контуру карьера) (разборка дорожного полотна, планировка, нанесение ППС)	59 дней															■													
Рекультивационные мероприятия (биологический этап)																													
Карьер	Посадка, полив						■	■	■																				
Западный отвал вскрышных пород	Посадка, полив						■	■	■																				
Восточный отвал вскрышных пород	Посадка, полив						■	■	■																				
Отвал забалансовых руд	Посадка, полив						■	■	■																				
Отвал кучного выщелачивания	Посадка, полив						■	■	■																				
Промышленные площадки	Посадка, полив						■	■	■																				
Хвостохранилище флотации и сорбции	Посадка, полив																■	■				■	■						
Подъездные автодороги к карьеру (по контуру карьера)	Посадка, полив																■	■				■	■						
Ликвидационный мониторинг																													
Атмосферный воздух	1 раз в год																						■				■		
Подземные воды	1 раз в год																						■				■		
Карьерные воды	1 раз в год																						■				■		
Почвенный покров	1 раз в год																						■				■		
Растительность и животный мир	1 раз в год																						■				■		

График мероприятий по **Варианту II**

Наименование	Периодичность	2027 г.				2028 г.			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
Ликвидационные и рекультивационные мероприятия (технический этап)									
Карьер (устройство защитно-ограждающего вала)	4 дня	■							
Западный отвал вскрышных пород (выполаживание, планировка, нанесение ППС)	96 дней	■	■						
Восточный отвал вскрышных пород (выполаживание, планировка, нанесение ППС)	75 дней		■	■					
Отвал забалансовых руд (планировка, нанесение ППС)	5 дней			■					
Отвал кучного выщелачивания (устройство защитно-экранирующего слоя, неполаживание, планировка, нанесение ППС)	19 дней			■					
Рекультивационные мероприятия (биологический этап)									
Западный отвал вскрышных пород	Посадка, полив			■	■		■	■	
Восточный отвал вскрышных пород	Посадка, полив			■	■		■	■	
Отвал забалансовых руд	Посадка, полив			■	■		■	■	
Отвал кучного выщелачивания	Посадка, полив			■	■		■	■	

9 Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации

Согласно Кодексу «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI (с изменениями и дополнениями от 31.08.2022 г.) исполнение недропользователем обязательства по ликвидации может обеспечиваться: гарантией, залогом банковского вклада и (или) страхованием.

Ликвидация проводится за счет недропользователя или лица, непосредственно являвшегося недропользователем до прекращения соответствующей лицензии или контракта на недропользование.

Недропользователь обязан предоставить обеспечение исполнения своих обязательств по ликвидации. Предоставление такого обеспечения не освобождает от исполнения обязательства по ликвидации последствий недропользования.

9.1 Гарантия как обеспечение ликвидации

В соответствии со статьей 56 Кодекса «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI (с изменениями и дополнениями от 31.08.2022 г.):

1. В силу гарантии гарант обязуется перед Республикой Казахстан отвечать в пределах денежной суммы, определяемой в соответствии с Кодексом «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI (с изменениями и дополнениями от 31.08.2022 г.), за исполнение обязательства недропользователя по ликвидации последствий недропользования полностью или частично.

2. Гарантом может выступать банк второго уровня, иностранный банк либо организация, акции которой обращаются на организованном рынке ценных бумаг. Если гарантом выступает иностранный банк или организация, акции которой обращаются на организованном рынке ценных бумаг, такие гаранты должны соответствовать условиям по минимальному индивидуальному кредитному рейтингу в иностранной валюте, определяемому компетентным органом.

3. Обязательство банка по гарантии, выданной им в соответствии с настоящей статьей, прекращается не ранее завершения ликвидации.

4. Гарантия предоставляется на казахском и русском языках в соответствии с типовой формой, утверждаемой компетентным органом.

Гарантия, выданная иностранным лицом, может быть составлена на иностранном языке с обязательным переводом на казахский и русский языки, верность которого должна быть засвидетельствована нотариусом.

9.2 Залог банковского вклада как обеспечение ликвидации

В соответствии со статьей 57 Кодекса «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI (с изменениями и дополнениями от 31.08.2022 г.):

1. В силу залога банковского вклада Республика Казахстан имеет право в случае неисполнения недропользователем обязательства по ликвидации получить удовлетворение из суммы заложенного банковского вклада преимущественно перед другими кредиторами недропользователя.

2. Предметом залога в соответствии с настоящей статьей может быть только банковский вклад, размещенный в банке второго уровня.

3. Вклад может быть внесен в тенге или иностранной валюте.

4. Требования к размеру банковского вклада, являющегося обеспечением, устанавливаются настоящим Кодексом.

5. Перезалог банковского вклада, являющегося обеспечением, запрещается.

6. В случае ликвидации недропользователя, являющегося юридическим лицом,

включая его банкротство, предмет залога не включается в конкурсную массу, а залогодержатель не является кредитором, участвующим в удовлетворении своих требований за счет иного имущества недропользователя.

9.3 Страхование как обеспечение ликвидации

В соответствии со статьей 58 Кодекса «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VI (с изменениями и дополнениями от 31.08.2022 г.):

1. Для обеспечения своих обязательств по ликвидации последствий недропользования недропользователь вправе заключить договор страхования со страховой организацией, в силу которого неисполнение недропользователем обязательств по ликвидации последствий недропользования в предусмотренном настоящим Кодексом порядке (страховой случай) влечет выплату страховой суммы в пользу Республики Казахстан (выгодоприобретатель).

2. Отношения по страхованию, предусмотренному настоящей статьей, регулируются гражданским законодательством Республики Казахстан.

9.4 Расчет приблизительной стоимости мероприятий по окончательной ликвидации

Оценка прямых затрат выполнена на основании сметных расчетов по видам основных мероприятий ликвидации.

Детальный расчет затрат на демонтаж технологического оборудования будет выполнен в следующих стадиях проектирования (проект).

Косвенные затраты определены по следующим категориям:

- мобилизация и демобилизация;
- затраты подрядчика;
- администрирование;
- непредвиденные расходы.

Мероприятия по ликвидации предусматриваются в 2027-2032 годах. Соответственно суммарные затраты скорректированы в ценах 2027-2032 годов с применением МРП данных лет.

Результаты расчетов приблизительной стоимости мероприятий по окончательной ликвидации по рассматриваемым вариантам приведены в [таблицах 9.1 и 9.2](#).

Сводный расчет суммарных затрат стоимости мероприятий по окончательной ликвидации представлен в [таблице 9.3](#).

Таблица 9.1 – Приблизительная стоимость мероприятий по окончательной ликвидации (Вариант I)

№	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Всего	Годы						
				2027 1	2028 2	2029 3	2030 4	2031 5	2032 6	2033 7
				Прямые затраты						
1	Технический этап рекультивации, в том числе:	тенге	29 195 769 557	660 701 562	16 506 232 909	1 400 188 696	10 628 646 390	0	0	0
1.1	Карьер	тенге	82 839 415	82 839 415						
1.1.1	Выполаживание откосов	тенге	23 063 120	23 063 120						
1.1.2	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	7 153 400	7 153 400						
1.1.3	Устройство ограждающего вала	тенге	52 622 894	52 622 894						
1.2	Западный отвал	тенге	222 335 415	222 335 415						
1.2.1	Выполаживание откосов	тенге	66 721 607	66 721 607						
1.2.2	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	155 613 808	155 613 808						
1.3	Восточный отвал	тенге	167 422 913	167 422 913						
1.3.1	Выполаживание откосов	тенге	59 964 113	59 964 113						
1.2.2	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	107 458 800	107 458 800						
1.4	Отвал забалансовых руд	тенге	33 926 053	33 926 053						
1.4.1	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	33 926 053	33 926 053						
1.5	Отвалы кучного выщелачивания	тенге	130 824 072	130 824 072						
1.5.1	Выполаживание откосов	тенге	15 294 308	15 294 308						
1.5.2	Устройство экранярующего слоя	тенге	87 896 897	87 896 897						
1.5.3	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	27 632 866	27 632 866						
1.6	Площадка №1	тенге	174 196	174 196						
1.6.1	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	174 196	174 196						
1.7	Площадка №2	тенге	100 295	100 295						
1.7.1	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	100 295	100 295						
1.8	Площадка №3	тенге	311 443	311 443						
1.8.1	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	311 443	311 443						
1.9	Площадка №4	тенге	3 262 233	3 262 233						
1.9.1	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	3 262 233	3 262 233						
1.10	Площадка №5	тенге	1 595 674	1 595 674						
1.10.1	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	1 595 674	1 595 674						
1.11	Площадка №6	тенге	1 850 559	1 850 559						
1.11.1	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	1 850 559	1 850 559						
1.12	Площадка №7	тенге	1 053 476	1 053 476						
1.12.1	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	1 053 476	1 053 476						
1.13	Площадка №8, 9	тенге	342 361	342 361						
1.13.1	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	342 361	342 361						
1.14	Площадка №10, 11	тенге	14 663 457	14 663 457						
1.14.1	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	14 663 457	14 663 457						
1.15	Подъездные автодороги	тенге	1 264 565 953				1 264 565 953			
1.15.1	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	1 264 565 953				1 264 565 953			
1.16	Рекультивация территории	тенге	27 270 502 042		16 506 232 909	1 400 188 696	9 364 080 437			
1.16.1	Устройство экранярующего слоя	тенге	25 447 497 224		16 506 232 909	1 400 188 696	7 541 075 619			
1.16.2	Планировка территории	тенге	1 823 004 818				1 823 004 818			
2	Биологический этап рекультивации, в том числе:	тенге	12 460 014 999		1 584 824 306	1 638 475 067		4 541 381 645	4 695 333 980	
2.1	Газоны луговые. Посев тракторной сеялкой	тенге	87 704 395		10 925 322	11 763 047		31 306 978	33 709 048	
2.2	Семена многолетних трав /донник белый, житняк гребенчатый/	тенге	472 172 690		79 402 342	42 745 350		227 530 797	122 494 201	
2.3	Удобрения минеральные. Внесение с механизированной загрузкой с разбрасыванием	тенге	91 970 062		11 456 696	12 335 165		32 829 651	35 348 550	
2.4	Удобрение-селитра аммиачная	тенге	55 274 439		9 295 158	5 003 944		26 635 672	14 339 666	
2.5	Удобрение-суперфосфат двойной	тенге	222 249 308		37 374 283	20 120 020		107 097 601	57 657 404	
2.6	Насаждения зеленые. Полив из шланга поливомоечной машины	тенге	11 530 644 104		1 436 370 505	1 546 507 541		4 115 980 946	4 431 785 111	
3	Ликвидация зданий и сооружений, в том числе:	тенге	79 533 244 812	79 133 889 884	326 791 584	0	72 563 344	0	0	0
3.1	Демонтаж металлических зданий и сооружений	тенге	15 510 708 737	15 510 708 737						
3.2	Здания. Разборка методом обрушения	тенге	1 121 736 687	1 121 736 687						
3.3	Фундаменты железобетонные. Разборка	тенге	56 532 089 026	56 532 089 026						
3.4	Мусор строительный (механизированная). Погрузка	тенге	311 236 585	311 198 624			37 961			
3.5	Перевозка строительных грузов самосвалами вне населенных пунктов. Грузоподъемность свыше 10 т. Расстояние перевозки свыше 100 до 200 км	тенге	5 658 847 010	5 658 156 810			690 200			
3.6	Агрегат насосный лопастный центробежный одноступенчатый, многоступенчатый объемный, вихревой, поршневой, приводной, роторный на общей фундаментной плите или моноблочный, масса 16,1 т. Демонтаж оборудования	тенге	1 970 231		1 970 231					
3.7	Агрегат насосный лопастный центробежный одноступенчатый, многоступенчатый объемный, вихревой, поршневой, приводной, роторный на общей фундаментной плите или моноблочный, масса 16,1 т. Демонтаж оборудования	тенге	1 970 231		1 970 231					
3.8	Оборудование массой 10 т. Демонтаж в помещении	тенге	675 182		675 182					
3.9	Трубопровод из стальных труб на условное давление не более 2,5 МПа, диаметр трубопровода наружный 530 мм. Демонтаж с фланцами и сварными стыками из готовых узлов и секций на эстакадах, кронштейнах и других специальных конструкциях	тенге	6 084 299		6 084 299					
3.10	Трубопровод из стальных труб на условное давление не более 2,5 МПа, диаметр трубопровода наружный 630 мм. Демонтаж с фланцами и сварными стыками из готовых узлов и секций на эстакадах, кронштейнах и других специальных конструкциях	тенге	52 276 921		5 287 554		46 989 367			
3.11	Трубопроводы из полиэтиленовых труб наружным диаметром 560-630 мм. Демонтаж с применением готовых деталей на эстакадах, кронштейнах и других специальных конструкциях	тенге	53 590 782		53 590 782					
3.12	Трубопровод из стальных труб на условное давление не более 2,5 МПа, диаметр трубопровода наружный 630 мм. Демонтаж с фланцами и сварными стыками из готовых узлов и секций на эстакадах, кронштейнах и других специальных конструкциях	тенге	86 973 492		76 579 913		10 393 578			
3.13	Арматура фланцевая с ручным приводом или без привода водопроводная на условное давление до 4 МПа, диаметр условного прохода 600 мм. Демонтаж оборудования	тенге	17 853 568		17 853 568					
3.14	Агрегат насосный лопастный центробежный одноступенчатый, многоступенчатый объемный, вихревой, поршневой, приводной, роторный на общей фундаментной плите или моноблочный, масса 2 т. Демонтаж оборудования	тенге	292 307		292 307					
3.15	Трубопровод из стальных труб на условное давление не более 2,5 МПа, диаметр трубопровода наружный 273 мм. Демонтаж с фланцами и сварными стыками из готовых узлов и секций на эстакадах, кронштейнах и других специальных конструкциях	тенге	3 888 695		3 888 695					
3.16	Трубопроводы из полиэтиленовых труб наружным диаметром 280 мм. Демонтаж с применением готовых деталей на эстакадах, кронштейнах и других специальных конструкциях	тенге	50 540 603		50 540 603					
3.17	Арматура фланцевая с ручным приводом или без привода водопроводная на условное давление до 4 МПа, диаметр условного прохода 250 мм. Демонтаж оборудования	тенге	150 298		150 298					
3.18	Мусор строительный (механизированная). Погрузка	тенге	762 700		762 700					
3.19	Перевозка строительных грузов самосвалами вне населенных пунктов. Грузоподъемность свыше 10 т. Расстояние перевозки свыше 100 до 200 км	тенге	13 867 293		13 867 293					
3.20	Здания. Разборка методом обрушения	тенге	61 865 877		61 865 877					
3.21	Мусор строительный (механизированная). Погрузка	тенге	1 192 099		1 192 099					
3.22	Перевозка строительных грузов самосвалами вне населенных пунктов. Грузоподъемность свыше 10 т. Расстояние перевозки свыше 100 до 200 км	тенге	21 674 533		21 674 533					
3.23	Оборудование массой 8 т. Демонтаж в помещении	тенге	675 182		675 182					
3.24	Оборудование массой до 0,5 т. Демонтаж в помещении	тенге	555 849		555 849					
3.25	Мусор строительный (механизированная). Погрузка	тенге	8 285		8 285					
3.26	Перевозка строительных грузов самосвалами вне населенных пунктов. Грузоподъемность свыше 10 т. Расстояние перевозки свыше 100 до 200 км	тенге	150 620		150 620					
3.27	Опоры ВЛ 0,38-10 кВ. Демонтаж без приставок одностоечных	тенге	2 520 124		2 520 124					
3.28	Опоры ВЛ 0,38-10 кВ. Демонтаж без приставок одностоечных с подкосом	тенге	1 563 978		1 563 978					
3.29	Провода ВЛ 0,38 кВ. Демонтаж трех проводов с одной опоры	тенге	3 071 381		3 071 381					
3.30	Тампонирующее водосбросных сооружений. Устройство	тенге	600 973				600 973			
3.31	Агрегат насосный лопастный центробежный одноступенчатый, многоступенчатый объемный, вихревой, поршневой, приводной, роторный на общей фундаментной плите или моноблочный, масса 0,064 т. Демонтаж оборудования	тенге	1 434 732				1 434 732			
3.32	Каркасы одноэтажных производственных зданий одно- и многопролетных без фонарей пролетом до 24 м, высотой до 15 м без кранов. Монтаж.	тенге	12 416 532				12 416 532			
4	Ликвидационный мониторинг, в том числе:	тенге	1 284 026						618 224	665 802
4.1	Почвенный покров	тенге	1 003 496						483 156	520 340
4.2	Подземные воды	тенге	280 530						135 067	145 462
Итого прямые затраты		тенге	121 190 313 393	79 794 591 446	18 417 848 799	3 038 663 763	10 701 209 734	4 541 381 645	4 695 952 204	665 802
				Косвенные затраты						
5	Мобилизация и демобилизация (5% от прямых затрат)	тенге	6 059 515 670	3 989 729 572	920 892 440	151 933 188	535 060 487	227 069 082	234 797 610	33 290
6	Затраты подрядчика (15% от прямых затрат)	тенге	18 178 547 009	11 969 188 717	2 762 677 320	455 799 564	1 605 181 460	681 207 247	704 392 831	99 870
7	Администрирование (5% от прямых затрат)	тенге	6 059 515 670	3 989 729 572	920 892 440	151 933 188	535 060 487	227 069 082	234 797 610	33 290
8	Непредвиденные расходы (10% от прямых затрат)	тенге	12 119 031 339	7 979 459 145	1 841 784 880	303 866 376	1 070 120 973	454 138 165	469 595 220	66 580
Итого косвенные затраты		тенге	42 416 609 688	27 928 107 006	6 446 247 080	1 063 532 317	3 745 423 407	1 589 483 576	1 643 583 271	233 031
Всего затраты		тенге	163 606 923 081	107 722 698 452	24 864 095 879	4 102 196 080	14 446 633 140	6 130 865 221	6 339 535 476	898 833

Таблица 9.2 – Приблизительная стоимость мероприятий по окончательной ликвидации (Вариант II)

Инвестиции (Вариант 1)					
№	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Всего	Годы	
				2027	2028
				1	2
Прямые затраты					
1	Технический этап рекультивации, в том числе:	тенге	644 950 574	644 950 574	
1.1	Карьер	тенге	52 622 894	52 622 894	
1.1.1	Устройство ограждающего вала	тенге	52 622 894	52 622 894	
1.2	Западный отвал	тенге	222 335 415	222 335 415	
1.2.1	Выполаживание откосов	тенге	66 721 607	66 721 607	
1.2.2	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	155 613 808	155 613 808	
1.3	Восточный отвал	тенге	205 242 141	205 242 141	
1.3.1	Выполаживание откосов	тенге	76 039 108	76 039 108	
1.2.2	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	129 203 033	129 203 033	
1.4	Отвал забалансовых руд	тенге	33 926 053	33 926 053	
1.4.1	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	33 926 053	33 926 053	
1.5	Отвалы кучного выщелачивания	тенге	130 824 072	130 824 072	
1.5.1	Выполаживание откосов	тенге	15 294 308	15 294 308	
1.5.2	Устройство экраннующего слоя	тенге	87 896 897	87 896 897	
1.5.3	Нанесение ПРС на горизонтальную поверхность	тенге	27 632 866	27 632 866	
2	Биологический этап рекультивации, в том числе:	тенге	2 867 677 853	1 409 703 877	1 457 973 976
2.1	Газоны луговые. Посев тракторной сеялкой	тенге	20 185 274	9 718 092	10 467 181
2.2	Семена многолетних трав /донник белый, житняк гребенчатый/	тенге	108 664 864	70 628 516	38 036 348
2.3	Удобрения минеральные. Внесение с механизированной загрузкой с разбрасыванием	тенге	21 167 022	10 190 750	10 976 272
2.4	Удобрение-селитра аммиачная	тенге	12 720 748	8 268 059	4 452 689
2.5	Удобрение-суперфосфат двойной	тенге	51 148 005	33 244 487	17 903 518
2.6	Насаждения зеленые. Полив из шланга поливочной машины	тенге	2 653 791 940	1 277 653 973	1 376 137 968
	Итого прямые затраты	тенге	3 512 628 428	2 054 654 451	1 457 973 976
Косвенные затраты					
3	Мобилизация и демобилизация (5% от прямых затрат)	тенге	175 631 421	102 732 723	72 898 699
4	Затраты подрядчика (15% от прямых затрат)	тенге	526 894 264	308 198 168	218 696 096
5	Администрирование (5% от прямых затрат)	тенге	175 631 421	102 732 723	72 898 699
6	Непредвиденные расходы (10% от прямых затрат)	тенге	351 262 843	205 465 445	145 797 398
	Итого косвенные затраты	тенге	1 229 419 950	719 129 058	510 290 892
	Всего затраты	тенге	4 742 048 377	2 773 783 509	1 968 264 868

Таблица 9.3 – Сводный расчет суммарных затрат стоимости мероприятий по окончательной ликвидации

№	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Вариант 1	Вариант 2
Прямые затраты				
1	Технический этап рекультивации	тенге	29 195 769 557	644 950 574
2	Биологический этап рекультивации	тенге	12 460 014 999	2 867 677 853
3	Ликвидация зданий и сооружений	тенге	79 533 244 812	
4	Ликвидационный мониторинг	тенге	1 284 026	
	Итого прямые затраты	тенге	121 190 313 393	3 512 628 428
Косвенные затраты				
5	Мобилизация и демобилизация (5% от прямых затрат)	тенге	6 059 515 670	175 631 421
6	Затраты подрядчика (15% от прямых затрат)	тенге	18 178 547 009	526 894 264
7	Администрирование (5% от прямых затрат)	тенге	6 059 515 670	175 631 421
8	Непредвиденные расходы (10% от прямых затрат)	тенге	12 119 031 339	351 262 843
	Итого косвенные затраты	тенге	42 416 609 688	1 229 419 950
	Всего затраты	тенге	163 606 923 081	4 742 048 377

10 Ликвидационный мониторинг и техническое обслуживание

Ликвидационный мониторинг должен проводиться согласно требованиям ст.363 Экологического кодекса РК.

Целью ликвидационного мониторинга ликвидации последствий недропользования является обеспечение выполнения задач ликвидации (таблица 10.1).

Таблица 10.1 - Критерии ликвидации

Задачи ликвидации	Индикативные критерии выполнения	Критерии выполнения
Обеспечение химически устойчивого состояния окружающей среды, когда выделяемые химические вещества, не представляют угрозу жизни и здоровью населения, диких животных и безопасности окружающей среды, в долгосрочной перспективе не способны ухудшить качество воды, почво-грунта и воздуха.	Качество поверхностных и грунтовых вод, не будет превышать базовые условия качества воды или приемлемые уровни качества воды согласно нормам	Качество атмосферного воздуха соответствует фоновым природным значениям местности. Стоки и качество воды соответствует критериям по уровню pH, солености, содержанию тяжелых металлов и других веществ.
Обеспечение состояния земель, затронутых недропользованием и являвшихся объектом недропользования в состоянии, совместимом с другими землями, водными объектами, включая эстетический аспект	Все растения, использованные при рекультивации, присутствуют в местной растительности.	Растительное покрытие находится в пределах значений аналогичных районов в целевой экосистеме. Разнообразие сортов не менее 10 % процентов от среднего показателя, зафиксированного в референс участках размером 20м x 20м в аналогичных районах в целевой экосистеме.

Лицом ответственным за проведение ликвидационного мониторинга в период после проведения работ по ликвидации является недропользователь, представитель предприятия, назначенный приказом.

Отбор проб воды может проводиться приглашенным специалистом из лаборатории, или заказчиком самостоятельно. Как правило, испытательные лаборатории анализируют пробы по вероятностным ихарактеристическим показателям.

Ликвидационный мониторинг предусматривается после проведения ликвидационных и рекультивационных мероприятий **Варианта I**.

Для **Варианта II** не предусматривается проведение ликвидационного мониторинга, т.к. предусматривается консервация некоторых объектов.

Мероприятия по ликвидационному мониторингу относительно критериев ликвидации

Организация и проведение локального экологического мониторинга являются необходимым инструментом, позволяющим контролировать антропогенное давление на природную среду, изменения состояния ее компонентов в связи со спецификой проявления экологических последствий деятельности конкретных промышленных объектов. Мониторинг необходимо проводить с целью получения данных, позволяющих оценить влияние планируемой деятельности на состояние компонентов окружающей среды.

В задачи ликвидационного мониторинга входят наблюдения за состоянием следующих компонентов:

- атмосферный воздух;
- карьерные и подземные воды;
- почвенный покров;
- растительность и животный мир.

Методы ликвидационного мониторинга

Атмосферный воздух. Мониторинг состояния атмосферного воздуха будет включать контроль за выделением загрязняющих веществ в атмосферу.

В процессе мониторинга будут производиться наблюдения за фактическим состоянием загрязнения атмосферного воздуха инструментальным (лабораторным) методом в установленных точках на границе санитарно-защитной зоны.

Подземные воды. Наблюдение за качеством подземных вод предусматривается лабораторным методом путем отбора и химического анализа проб.

Мониторинг подземных вод будет производиться по действующей сети.

Почвенный покров. Наблюдение за состоянием почвенного покрова предусматривается лабораторным методом путем отбора и химического анализа проб.

Оценку загрязнения почвенного покрова в зоне влияния ликвидируемого объекта планируется осуществлять на восстанавливаемой и ненарушенной территориях.

Растительность и животный мир. Мониторинг за состоянием растительности и животного мира будет производиться методом визуальных наблюдений.

Организация мониторинга за состоянием растительности будет включать в себя визуальные наблюдения за видовым разнообразием, пространственной структурой и общим состоянием растительности на прилегающих территориях.

Организация мониторинга за состоянием животного мира должна сводиться к визуальному наблюдению за появлением птиц и млекопитающих животных в пределах санитарно-защитной зоны и непосредственно на территории ликвидируемого объекта.

Отбор проб, их анализ и результаты

Атмосферный воздух. Атмосферный воздух. Отбор проб атмосферного воздуха (замеры) будет осуществляться аккредитованной специализированной лабораторией.

Основным контролируемым веществом будет являться Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20, диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода.

Замеры будут производиться согласно общепринятым методикам, действующим на территории Республики Казахстан. Результаты исследования предоставляются лабораторией в виде протоколов испытаний установленного образца.

Карьерные и подземные воды. Отбор проб подземных вод и их лабораторный анализ будут осуществляться аккредитованной специализированной лабораторией.

Мониторинг подземных вод будет производиться по действующей сети. Основными контролируемыми показателями будут являться: цианиды, сульфаты, гидрокарбонаты,

железо общее, кальций, магний, жесткость общая, мышьяк, сухой остаток, взвешенные вещества.

Для осуществления контроля будут отбираться образцы количеством 5 проб.

Мониторинг карьерных вод будет производиться отбором проб из карьера в количестве 3 пробы.

Основными контролируемыми показателями будут являться: цианиды, сульфаты, гидрокарбонаты, железо общее, кальций, магний, жесткость общая, мышьяк, сухой остаток, взвешенные вещества, БПК полное, плавающие примеси (вещества), pH, минеральный состав, ХПК, возбудители заболеваний, лактозоположительные кишечные палочки, колифаги (в бляшкообразующих единицах), жизнеспособные яйца гельминтов (аскарид, власоглав, токсокар, фасциол), онкосферы тениид и жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших.

Отбор проб и лабораторный анализ будут производиться согласно общепринятым методикам, действующим на территории Республики Казахстан. Результаты исследования предоставляются лабораторией в виде протоколов испытаний установленного образца.

Почвенный покров. Отбор проб почв и лабораторный анализ будут осуществляться аккредитованной специализированной лабораторией.

Для осуществления контроля будут отбираться образцы количеством 10 проб.

Основными контролируемыми показателями будут являться: фосфор, сурьма, марганец, свинец, мышьяк, хром, никель, молибден, ванадий, цинк, медь, кобальт, бор.

Отбор проб и лабораторный анализ будут производиться согласно общепринятым методикам, действующим на территории Республики Казахстан. Результаты исследования предоставляются лабораторией в виде протоколов испытаний установленного образца.

Растительность и животный мир. Мониторинг за состоянием растительности и животного мира будет производиться методом визуальных наблюдений экологической службой предприятия периодичностью 1 раз в год.

Результаты исследования будут заноситься в журнал наблюдений и оформляться в виде отчетов.

Прогнозируемые показатели ликвидационного мониторинга

Проведение ликвидационных работ нейтрализует отрицательное воздействие на окружающую среду.

Ликвидационные работы благоприятно отразятся на состоянии экосистемы района. После проведения ликвидационных и рекультивационных работ будут созданы условия для восстановления почв, растительного покрова и возврата на территорию ранее вытесненных видов животных.

Прогнозируемыми показателями ликвидационного мониторинга при выполнении запланированных мероприятий являются достижение физической стабильности объекта и восстановление растительного покрова.

Действия на случай непредвиденных обстоятельств

Учитывая вышеизложенные мероприятия, перечень планируемых работ и характеристики объектов недропользования, непредвиденных обстоятельств в виде недостижения основных экологических индикаторов критериев ликвидации не ожидается.

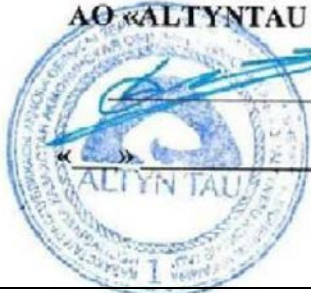
Сроки ликвидационного мониторинга

Ликвидационный мониторинг будет производиться после проведения всех ликвидационных и рекультивационных мероприятий. Срок проведения ликвидационного

мониторинга для ликвидируемого объекта составит 2 года. В случае недостижения установленных параметров, срок проведения ликвидационного мониторинга подлежит продлению.

При очередном пересмотре плана ликвидации, мероприятия по ликвидационному мониторингу по мере необходимости будут дополняться.

11 Реквизиты

Недропользователь: АО «Altyntau Kokshetau» 021216, Республика Казахстан, Акмолинская область, Зерендинский район, село Конысбай, Промышленная площадка Конысбайского сельского округа, здание 1, ИИК KZ49965F010000744155 АО «ForteBank», БИК IRTYKZKA БИН 101040011256 Свидетельство о постановке на учет по НДС: серия 03001 № 0000375 от 21.07.2016 г. Тел.: +7(7162) 595529 Генеральный директор АО «ALTYNTAU KOKSHETAU»  И.С. Когай «_____» 2023 год 	Уполномоченный орган в области недропользования: «_____» 2023 г.
---	--

Проект «Плана ликвидации последствий операций по недропользованию» АО «Altyntau Kokshetau» представлен впервые, положительные заключения отсутствуют.

12 Список использованных источников

1. Земельный кодекс Республики Казахстан от 20.06.2003 г. №442-ІІ;
2. ГОСТ 17.5.1.01-83 «Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения»;
3. ГОСТ 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель»;
4. ГОСТ 17.5.3.05-84 «Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию»;
5. ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации»;
6. ГОСТ 17.5.1.03-86 «Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель»;
7. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК;
8. «Инструкция по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых», утвержденная приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24.05.2018 г. № 386;
9. Информационный Бюллетень о состоянии окружающей среды г. Астана и Акмолинской области, за 1 квартал 2023 год», МЭиПР РК Филиал РГП «Казгидромет» Департамент экологического мониторинга
10. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27.12.2017 г. №125-VІ;
11. Отчет о минеральных ресурсах и минеральных запасах открытой добычи Васильковского месторождения золота в соответствии со стандартами KAZRC», выполненный ТОО «Orient Exploration Team», 2022 г.
12. Отчет по переоценке эксплуатационных запасов дренажных вод Васильковского месторождения золота в Акмолинской области по состоянию на 01.12.2015 г.».
13. «Отчет выполнение гидрогеологических исследований и проведение прогнозных расчетов на базе гидрогеологической модели месторождения «Васильковское».
14. «Отчет о минеральных ресурсах и минеральных запасах открытой добычи Васильковского месторождения золота в соответствии со стандартами KAZRC».
15. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденной приказом МИИР РК № 352 от 30.12.2014г.;
16. «Правила согласования проектной документации на строительство, расширение, реконструкцию, модернизацию, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта организациями, эксплуатирующими опасный производственный объект»;
17. «Инструкции по составлению плана горных работ», утвержденной приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351;
18. Рекультивация и обустройство нарушенных земель, Сметанин В. И., Москва, 2000 г.;
19. Рекультивация нарушенных земель, Голованов А.И., Зимин Ф.М., Сметанин В. И., 2015 г.
20. СН РК 1.02-03-2022. «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство»;
21. Экологический кодекс Республики Казахстан от 02.01.2021 г. №400-IV ЗРК.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Государственная лицензия на проектирование

1 - 1

13004050



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

18.03.2013 года13004050

Выдана

Товарищество с ограниченной ответственностью "КазТехПроект инжиниринг"

Республика Казахстан, Карагандинская область, Караганда Г.А., г.Караганда, район им.Казыбек би, ул. Ержанова, дом № 12., 26., БИН: 121040021178

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

на занятие

Проектирование (технологическое) и (или) эксплуатация горных (разведка, добыча полезных ископаемых), нефтехимических, химических производств, проектирование (технологическое) нефтегазоперерабатывающих производств, эксплуатация магистральных газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов;

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

Вид лицензии

генеральнаяОсобые условия
действия лицензии

(в соответствии со статьей 9-1 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)

Лицензиар

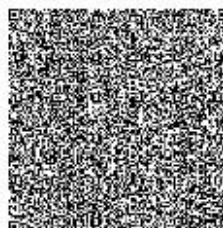
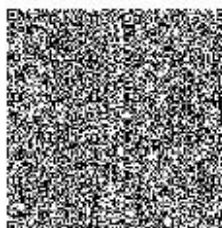
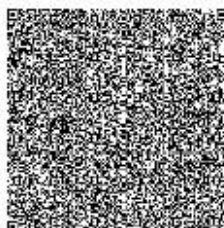
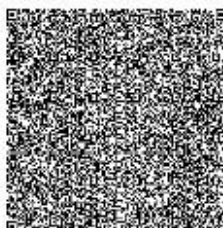
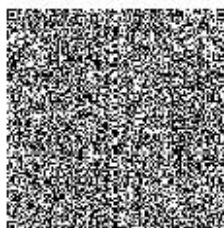
Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан. Комитет промышленности

(полное наименование лицензиара)

Руководитель
(уполномоченное лицо)БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ

(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)

Место выдачи

г.Астана

Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаба туралы» 2002 жылғы 7 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 1 тармағына сәйкес қалалық тапсырыстары құрылған пен
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2002 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе

Приложение Б

Государственная лицензия на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды

23014236



ЛИЦЕНЗИЯ

20.06.2023 года02671P**Выдана****Товарищество с ограниченной ответственностью "КазТехПроект инжиниринг"**010000, Республика Казахстан, г. Астана, улица Ғұмар Қараш, дом № 36
БИН: 121040021178

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

на занятие**Выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды**

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

Особые условия

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

Примечание**Неотчуждаемая, класс 1**

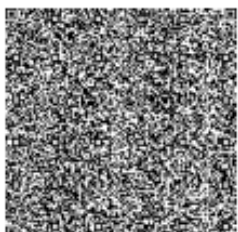
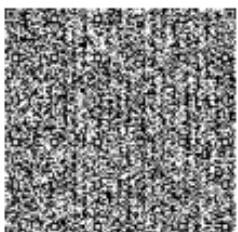
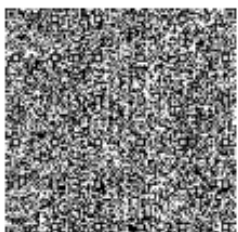
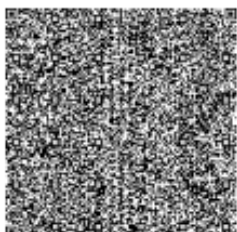
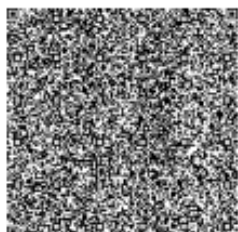
(отчуждаемость, класс разрешения)

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

(полное наименование лицензиара)

**Руководитель
(уполномоченное лицо)****Кожиков Ерболат Сейльбаевич**

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

Дата первичной выдачи**Срок действия
лицензии****Место выдачи**г. Астана

23014236



Страница 1 из 4

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 02671Р

Дата выдачи лицензии 20.06.2023 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Природоохранное проектирование, нормирование для 1 категории хозяйственной и иной деятельности

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

Лицензиат

Товарищество с ограниченной ответственностью "КазТехПроект инжиниринг"

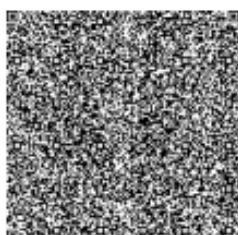
010000, Республика Казахстан, г.Астана, улица Ғұмар Қараш, дом № 36, БИН: 121040021178

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

Производственная база

РК, город Астана, Район Байконыр, улица Ғұмар Қараш, дом 36.

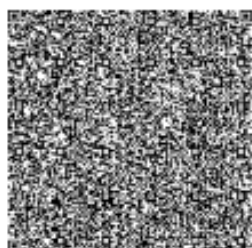
(местонахождение)





**Особые условия
действия лицензии**

Горные породы, Карбонатные породы (мел, мрамор, известь, доломит), Силикатные породы (пески кварцевые, формовочные, песчаник, кварц, кварциты, жильный кварц, глинистое сырьё, материалы полевошатовые), Черные металлы (Fe, Mn, Cr, Ti), Железные руды и продукты их обогащения, Марганцевые руды и продукты их обогащения, Хромовые руды и концентраты, Руды титановые, титаномagnetитовые и концентраты, Цветные металлы (Cu, Pb, Zn, Al, Ni, Co), Медные руды и продукты их обогащения, Свинцовые руды и продукты их обогащения, Цинковые руды и продукты их обогащения, Полиметаллические руды (свинцовоцинковые, колчеданнополиметаллические, полиметаллические баритсодержащие) и продукты их обогащения, Алюминиевые руды (бокситы, нефелиновые, апатит нефелиновые, алунитовые) и продукты их обогащения, Никелевые руды и продукты их обогащения, Кобальтовые руды и продукты их обогащения, Редкие металлы (W, Mo, Sn, Nb, Ta, PЗЭ), Вольфрамовые руды и продукты их обогащения, Молибденовые руды и продукты их обогащения, Оловянные руды и продукты их обогащения, Тантал-ниобиевые руды, Руды и концентраты редкоземельных элементов, Баритовые руды продукты их обогащения, Благородные металлы (Au, Ag), Золотосодержащие руды и продукты их обогащения, Фосфоритовые руды, фосфатное сырьё, Почвы (донные отложения, грунты), Вода: Вода питьевая, природная из подземных и поверхностных источников, из источников питьевого, хозяйственнопитьевого водоснабжения, Сточная вода, Воды минеральные природные питьевые лечебностоловые, лечебные, питьевые столовые, Строительные и дорожные материалы, Цементы, Горные породы, Карбонатные породы (известняк, доломит), Силикатные породы (глинистое сырьё), Цветные металлы (Cu, Pb, Zn, Al, Ni, Co), Полиметаллические руды (свинцовоцинковые, колчеданнополиметаллические, полиметаллические баритсодержащие) и продукты их обогащения, Кобальтовые руды и продукты их обогащения, Благородные металлы (Au, Ag), Золотосодержащие руды и продукты их обогащения, Почвы (донные отложения, грунты), Вода: Вода питьевая, природная из подземных и поверхностных источников, из источников питьевого, хозяйственнопитьевого водоснабжения, Сточная вода, Воды минеральные природные питьевые лечебностоловые, лечебные, питьевые столовые, Нефтепродукты: Масла: моторное промышленное нефтяное компрессорное цилиндрическое тяжелые приборные турбинные минеральные для холодильных установок, Мазут, Дизельное топливо, Графит, Углекислотный реагент, Твердые горючие ископаемые: Уголь и угольная продукция, Нерудные полезные ископаемые, Щебень: -для строительных работ; -для ж/д пути; -чёрный; -из пористых и плотных горных пород; -из шлаков, Песок: - для строительных работ; - формовочный - природный – шлаковый, Строительные и дорожные материалы: Известь строительная, Материалы каменные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства, Цементы, Порошок минеральный для асфальтобетонных смесей, Атмосферный воздух, Глинистое сырьё: - для керамической промышленности; - глины формовочные



огнеупорные; -глины бентонитовые, Камень гипсовый и гипсоангидритовый для производства вяжущих материалов, Вяжущие гипсовые, Вяжущие шлаковые для дорожного строительства, Строительные и дорожные материалы: Кирпич, камни, блоки: - керамические; -силикатные; -керамические поризованные пустотелые, Камни, плиты, блоки: -стеновые из горных пород; -бортовые из горных пород; -для производства облицовочных, архитектурностроительных, мемориальных и других изделий; - облицовочные пиленные из природного камня; -декоративные на основе природного камня; -камень брусчатый для дорожных покрытий, Смеси: -щебеночногравийнопесчаные и щебень для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов; -щебеночногравийнопесчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами для дорожного и аэродромного строительства; - черные щебеночногравийно-песчаные -песчаногравийные для строительных работ -балласт гравийный и гравийно-песчаный, Бетоны: -тяжёлые и мелкозернистые; -лёгкие; -ячеистые, Смеси асфальтобетонные: -из доменных шлаков для автомобильных дорог; -полимер-асфальтобетонные дорожные; аэродромные и полимер-асфальтобетон; -дорожные, аэродромные и асфальтобетон; -органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими для дорожного и аэродромного строительства; -щебёночномастичные; -из литого шлака фосфорного производства, Порошок минеральный для асфальтобетонных смесей, Изделия из бетона: -камни бетонные стеновые; -плиты бетонные фасадные; -камни бетонные и железобетонные; -плиты бетонные тротуарные; -блоки из ячеистых бетонов стеновые.

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

Лицензиар

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

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

**Руководитель
(уполномоченное лицо)**

Кожиков Ерболат Сейльбаевич

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

Номер приложения

001

Срок действия

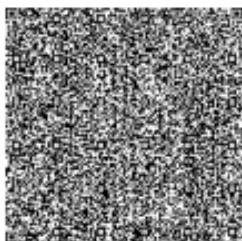
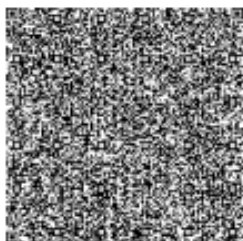
**Дата выдачи
приложения**

20.06.2023

Место выдачи

г.Астана

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



Приложение В

Задание на проектирование

ДОГОВОР № 3120/2023-0553

ПРИЛОЖЕНИЕ №1
к договору № 3120/2023-0553
«31» марта 2023 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ на разработку «Плана ликвидации последствий операций по недропользованию» АО «Altyntau Kokshetau»

Наименование работ		План ликвидации последствий операций по недропользованию АО «Altyntau Kokshetau»
Месторасположение предприятия, здания, сооружения		Акмолинская область, Зерендинский район, село Коньсай, Промышленная площадка Коньсайского сельского округа, здание 1
№п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1	Основание	Требования статьи 217 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» Недропользователь обязан вносить изменения в план ликвидации, включая внесение изменения в расчет стоимости работ по ликвидации последствий операций по добыче не позднее трех лет со дня получения последних положительных заключений экспертизы промышленной безопасности и государственной экологической экспертизы
2	Основные технико-экономические показатели объекта	Добыча и производство благородных драгоценных металлов
3	Требования и условия в разработке природоохранных мер и мероприятий	Согласно требованиям соответствующих законов, норм и правил РК, в соответствии с международными стандартами ИСО 9001, ИСО 14001, ИСО 50001
4	Требования к режиму безопасности и гигиене труда	Согласно требованиям соответствующих законов, норм и правил РК, в соответствии с международными стандартами ИСО 45001
5	Требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению ЧС	Согласно требованиям МЧС РК. Согласно Закону РК «О гражданской защите»
6	Режим работы предприятия	Режим работы: 365 дней, две смены по 12 часов
7	Объем работ	Содержание и оформление с расчетом приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых, согласно «Инструкции по составлению плана ликвидации и Методики 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.
8	Особые требования Заказчика	8.1. Разработать и согласовать Плана ликвидации последствий операций по недропользованию с расчетом приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых, согласно «Инструкции по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных

ДОГОВОР № 3120/2023-0553

		ископемых», приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386; 8.2. Определении вариантов ликвидационных работ, возможное перепрофилирование существующих зданий и сооружений; 8.3. Определение запланированной окончательной ликвидации последствий недропользования по каждому объекту участка недр: 1) карьер; 3) отвалы вскрышных и пустых пород, а также бедных руд, оставляемых на участке недр вследствие их малозначимости; 4) хвостохранилища, пруд-испаритель; 5) сооружения и технологическое оборудование; 6) вспомогательная инфраструктура (линии электропередач для производства на участке недр, трубопроводы, очистные сооружения и иные вспомогательные объекты и сооружения); 7) дороги; 8) объекты размещения отходов, не относящихся к техногенным минеральным образованиям; 9) система управления водными ресурсами. 8.4. Организация и проведение общественных слушаний с подачей объявления в СМИ, в соответствии с действующим законодательством в области охраны окружающей среды 8.5. Согласование Исполнителем Плана ликвидации в государственных органах, согласно ст. 217 Кодекса РК «О недрах и недропользовании»
9	Требования к составу и содержанию документации	Документация должна соответствовать действующим Государственным стандартам, требованиям норм и правил РК. Проектно-сметная документация (6 экз. на бумажном носителе и 3 экз. на электронном носителе): 1. Пояснительная записка; 2. Чертежи; 3. Сметная документация
10	Исходные данные	10.1. Программа ликвидации Месторождения Васильковский, г. Кокшетау, 2010; 10.2. Реестр зданий и сооружений; 10.3. Ситуационные планы размещения технологических объектов; 10.4. Координаты технологических объектов недропользования; 10.5. Спецификация и техническая характеристика оборудования и коммуникаций, рабочая документация технологического оборудования и коммуникаций; 10.6. Данные по источникам выбросов и охране окружающей среды
11	Вариант финансирования.	Собственные средства Заказчика
12	Стадия проектирования.	Проектная документация
13	Сроки проектирования	В течение 1,5 месяца с момента подписания договора
14	Экспертиза и согласование в государственных контролирующих органах	Проектная организация по разработке «Плана ликвидации последствий операций по недропользованию» осуществляет: - получение всех государственных экспертиз в

ДОГОВОР № 3120/2023-0553

	области промышленной безопасности (при необходимости) и государственной экологической экспертизы; - проведение общественных слушаний в форме открытых собраний для целей получения государственной экологической экспертизы; Сопровождение: - согласование с территориальным органом Комитета индустриального развития и промышленной безопасности МИИР РК; - согласование (при необходимости) в Региональном комитете по водным ресурсам МЭГиПР РК; - согласование (при необходимости) в Региональном комитете по лесному хозяйству и животного мира МЭГиПР РК; - согласование (при необходимости) с управлением историко-культурного наследия Акмолинской области; - экспертизу/согласование с Комитетом экологического регулирования и контроля МЭ РК; - представление Плана ликвидации последствий операций по недропользованию в области твердых полезных ископаемых. Проектную документацию предоставить и выдать Заказчику с положительными согласованиями/заключениями в 2-х экземплярах на бумажном носителе и в 2-х электронном виде. При этом исходные файлы: - текстовые документы в формате WORD; - табличные материалы в формате EXCEL; - графические приложения в форматах DWG, DXF, SURPAC, DATAMINE, DAT.
--	---

ПОДПИСИ СТОРОН:

А.Продороженко А.Н.
И.о. Генерального директора
ООО «Алтынтау Kokshetau»



Калжанбаев М.А.
Директор
ТОО «КазТехПроект инжиниринг»

Панов В.А. Мандраков В.Е.

Приложение Г
План исследований по ликвидации последствий операций по недропользованию АО
«Altyntau Kokshetau»

1. Изучение растительности в районе расположения месторождения с количественным подсчетом.
2. Изучение видового состава флоры и фауны в районе расположения месторождения.
3. Исследование экосистемы месторождения на способность задерживать воду и питательные вещества.
4. Исследование влияния горных работ на изменение состояния атмосферного воздуха, почвы, подземных вод (качественные показатели, фоновые концентрации).
5. Исследование физической и геотехнической стабильности объекта недропользования.
6. Изучение климата района расположения (температурный режим, среднегодовая скорость ветра, направление ветров, количество выпадающих осадков).

Приложение Д
Справочные данные РГП «Казгидромет» об отсутствии фоновых концентрациях

«КАЗГИДРОМЕТ» РМК

ҚАЗАҚСТАН
РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ,
ЖӘНЕ ТАБИҒИ
РЕСУРСТАР
МИНИСТРЛІГІ

РГП «КАЗГИДРОМЕТ»

МИНИСТЕРСТВО
ЭКОЛОГИИ И
ПРИРОДНЫХ
РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

21.07.2023

1. Город -
2. Адрес - **Ақмолинская область, Зерендинский район**
4. Организация, запрашивающая фон - **ТОО**
5. Объект, для которого устанавливается фон - **месторождение Васильковское**
6. Разрабатываемый проект - **План ликвидации**
7. Перечень вредных веществ, по которым устанавливается фон: **Азота диоксид, Взвеш.в-ва, Диоксид серы, Углерода оксид,**

В связи с отсутствием наблюдений за состоянием атмосферного воздуха в Ақмолинская область, Зерендинский район выдача справки о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не представляется возможным.

Приложение Е

Протокола испытаний атмосферного воздуха, подземных вод, почвы

 KZ.T.01.E.0700 TESTING	ТОО «Ecology Business Consulting» Исследовательский центр в составе стационарной, передвижной лабораторий и представительств ИП в п. Теңіз (ПЗТ). Адрес: автостанция № КЗ.Т.01.Е.0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Алматы, ул. Ахметжан Турсулыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 37, e-mail: ecbs@mail.ru ПИТ: Атырауская область, Жамбылский район, п. Караган-1, заповедник ПАС ТОО «ПШО» тел. 8 7123 02 23 23, thebesing@yandex.kz	ФР-21/008
---	--	-----------

Протокол испытаний АВ № 112 от "30" сентября 2022 года

- Адрес и наименование организации-заказчика: РК, Акмолинская область, Зерендинский район, АО «Altyntau Kokshetau»
- Наименование испытываемого образца: Атмосферный воздух
- Место отбора проб: «Зерендинский район, промплощадка Коньейбайского с/о
- Дата отбора проб: 26.09.2022 г.
- Дата проведения испытаний: 26.09.2022 г.
- НД на отбор образцов и проведения измерений: РД 52.04.186-89 «1. раздел 4, СТ РК 2.302-2014, МВИ 4215-005-56591409-2009, МВИ 4215-006-56591409-2009
- НД на продукцию: ГН № 168
- Основание для проведения испытаний: 3120/2022-0345 от 17.03.2022 г.

№	Место отбора/проведения измерений	Определяемый ингредиент	Атмосферные условия				Фактическое значение, мг/м³	Норма ПДК м.р., мг/м³
			Температура воздуха, °С	Направление ветра	Скорость, м/с	Влажность отн., %		
1	Т. № 1 (Граница СЗЗ)	3	10.0	ЮЗ	4.8	64	8	9
		Пыль неорганическая					0.0748	0.3
		Углерода оксид					2.39	5
		Азота диоксид					0.0551	0.2
2	Т. № 2 (Граница СЗЗ)	Серя диоксид	11.0	ЮЗ	4.6	59	0.0416	0.5
		Пыль неорганическая					0.0743	0.3
		Углерода оксид					2.51	5
		Азота диоксид					0.0564	0.2
3	Т. № 3 (Граница СЗЗ)	Серя диоксид	11.9	З	6	56	0.0433	0.5
		Пыль неорганическая					0.0689	0.3
		Углерода оксид					1.93	5
		Азота диоксид					0.0532	0.2
4	Т. № 4 (Граница СЗЗ)	Серя диоксид	13.6	З	7	53	0.0479	0.5
		Пыль неорганическая					0.0789	0.3
		Углерода оксид					2.31	5
		Азота диоксид					0.0526	0.2
		Серя диоксид					0.0444	0.5

Страница 1 из 4

5	Т.№ 5 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая Углерода оксид Азота диоксид Сера диоксид	15.3	3	7.3	51	0.0791 1.77 0.0529 0.0438 0.0719 2.16 0.0545 0.0408 0.0761 2.37 0.0566 0.0431 0.0727 3.21 0.0562 0.0478 0.0788 2.49 0.0582 0.0414 0.0755 2.03 0.0497 0.0423 0.0716 2.44 0.0532 0.0433 0.0759 1.51 0.0525 0.0442 0.0828 1.93 0.0471 0.0439	0.3 5 0.2 0.5 0.3 5 0.2 0.5 0.3 5 0.2 0.5 0.3 5 0.2 0.5 0.3 5 0.2 0.5 0.3 5 0.2 0.5 0.3 5 0.2 0.5 0.3 5 0.2 0.5
6	Т.№ 6 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая Углерода оксид Азота диоксид Сера диоксид	16.0	3	7.5	49		
7	Т.№ 7 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая Углерода оксид Азота диоксид Сера диоксид	16.3	3	7.5	49		
8	Т.№ 8 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая Углерода оксид Азота диоксид Сера диоксид	17.0	3	8.1	44		
9	Т.№ 9 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая Углерода оксид Азота диоксид Сера диоксид	17.0	3	8.5	43		
10	Т.№ 10 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая Углерода оксид Азота диоксид Сера диоксид	16.7	3	8.7	41		
11	Т.№ 11 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая Углерода оксид Азота диоксид Сера диоксид	17.0	3	9	41		
12	Т.№ 12 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая Углерода оксид Азота диоксид Сера диоксид	17.0	3	8.9	40		
13	Т.№ 13 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая Углерода оксид Азота диоксид Сера диоксид	16.5	3	8.6	39		

Страница 2 из 4

14	Т.№ 14 (Граница С33)	Пыль неорганическая Углерода оксид Азота диоксид Сера диоксид	16.2	3	8.5	38	0.0771 2.66 0.0515 0.0429 0.0734 2.41 0.0529 0.0455 0.0709 1.67 0.0399 0.0418 0.0729 2.51 0.0581 0.0488 0.0773 3.02 0.0534 0.0461 0.0789 не обл. 0.0754 не обл. 0.0821 не обл. 0.0833 не обл. 0.0755 не обл. 0.0722 не обл. 0.0761 не обл.	0.3 5 0.2 0.5 0.3 5 0.2 0.5 0.3 5 0.2 0.5 0.3 5 0.2 0.5 0.3 0.01 0.3 0.01 0.3 0.01 0.3 0.01 0.3 0.01 0.3 0.01	
15	Т.№ 15 (Граница С33)	Пыль неорганическая Углерода оксид Азота диоксид Сера диоксид	16.0	3	8	38			
16	Т.№ 16 (Граница С33)	Пыль неорганическая Углерода оксид Азота диоксид Сера диоксид	16.4	3	8.3	35			
17	Т.№ 17 (Граница С33)	Пыль неорганическая Углерода оксид Азота диоксид Сера диоксид	16.0	3	6.8	35			
18	Т.№ 18 (Граница С33)	Пыль неорганическая Углерода оксид Азота диоксид Сера диоксид	15.7	3	6.3	37			
19	Т.№ 19 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианистый водород	15.4	3	5.7	39			
20	Т.№ 20 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианистый водород	15.5	3	5.4	40			
21	Т.№ 21 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианистый водород	15.0	3	5.1	40			
22	Т.№ 22 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианистый водород	15.0	3	5	42			
23	Т.№ 23 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианистый водород	14.8	3	4.8	42			
24	Т.№ 24 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианистый водород	14.5	3	4.5	42			
25	Т.№ 25 (Граница С33)	Пыль неорганическая Цианистый водород	14.0	3	4.1	46			

Страница 3 из 4

26	Т.№ 26 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая Цианистый водород	14.0	3	4	46	0.0699 не обл.	0.3
27	Т.№ 27 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая Цианистый водород	14.0	3	4.6	46	0.0791 не обл.	0.3
28	Т.№ 28 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая Цианистый водород	14.0	3	4.6	47	0.0794 не обл.	0.3
29	Т.№ 29 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая Цианистый водород	13.8	3	4.2	47	0.0719 не обл.	0.3
30	Т.№ 30 (Граница СЗЗ)	Пыль неорганическая Цианистый водород	13.5	3	4	51	0.0697 не обл.	0.3

Измерение проводит:

Инженер-эколог

Жансиритов Ж.Ж.

Протокол испытаний подготовил:

Инженер-эколог

Жансиритов Ж.Ж.

И.о. начальника ИЦ:

Рамазанова Г.С.



Протокол распространяется только на объект, подвергнутые испытаниям
Частичная переписка протокола без разрешения Исполнительного центра запрещена
Конф. документ

	ТОО «Ecology Business Consulting» Исследовательский центр в составе стационарной, переносимой лабораторий и представительства ИЦ в п. Тенгиз (ЛПТ). Аттестат аккредитации №КЗ.Т.01.Е0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаев 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 37, ecolab@ebc.kz ЦПТ: Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, заезд/здание ПАС ТОО «ПНО» тел. 8 7123 02 23 23, itebe@tengizchevroil.com	О - 21/006
---	---	------------

Протокол испытаний воды № 288 W

от "10" октября 2022 года

1. Адрес и наименование организации-заказчика: РК, Акмолинская область, Зерендинский р-н, промышленная Коньесбайского с/о, АО «Altyntau-Kokshetau»
2. Наименование испытываемого образца: подземная вода
3. Место отбора проб: АО «Altyntau-Kokshetau», наблюдательные скважины
4. Дата отбора проб: 19.09., 20.09., 21.09., 22.09.2022 г.
5. Акт отбора проб: 19.09.-24.09.2022 г.
6. Дата поступления пробы в ИЦ: 20.09. - 24.09.2022 г.
7. Дата и место проведения испытаний: 20.09. - 27.09.2022г. г. Астана, ул. А. Турлыбаева 8.
8. Условие проведения испытаний: температура 23 °С, отн. влажность 64 %
9. НД на отбор образцов: СТ РК ISO 5667-3-2017
10. НД на продукцию: не регламентируется
11. Основание для проведения испытаний: Договор № 3120/2022-0345 от 17.03.2022 г.

№	Точки отбора	Наименование ЗВ	МД на метод испытаний	Ед.изм	Факт. конц.	Норма ПДК/ПДС	Примечание
1072/W	Скважина № ФС-4	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.35	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	0.01	Не регла-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм³	365	Не регла-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	94.2	Не регла-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм³	0.19	Не регла-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	94.5	Не регла-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм³	73.7	Не регла-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм³	12.4	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	< 0,005	Не регла-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм³	316	Не регла-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм³	957	Не регла-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	14.9	Не регла-ся	
1041/W	Скважина №1	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	8.31	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0.01	Не регла-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм³	393	Не регла-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	151	Не регла-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм³	0.21	Не регла-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	94.6	Не регла-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм³	86.2	Не регла-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм³	11.1	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	< 0,005	Не регла-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм³	329	Не регла-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм³	958	Не регла-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	12.9	Не регла-ся	
1042/W	Скважина ...	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	8.93	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0.01	Не регла-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм³	252	Не регла-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	243	Не регла-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм³	0.29	Не регла-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	86.3	Не регла-ся	



	№2	Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	40.5	Не регл-ся
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	11.9	Не регл-ся
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	287	Не регл-ся
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	963	Не регл-ся
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	13.6	Не регл-ся
1043/W	Скважина №3	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.34	Не регл-ся
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	258	Не регл-ся
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	197	Не регл-ся
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.19	Не регл-ся
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	64,5	Не регл-ся
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	30.5	Не регл-ся
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	9.5	Не регл-ся
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	227	Не регл-ся
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	883	Не регл-ся
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	12.7	Не регл-ся
1044/W	Скважина № 4	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.2	Не регл-ся
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	223	Не регл-ся
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	142	Не регл-ся
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.58	Не регл-ся
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	92.6	Не регл-ся
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	65.2	Не регл-ся
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	10.7	Не регл-ся
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	283	Не регл-ся
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	925	Не регл-ся
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	12.7	Не регл-ся
1045/W	Скважина №6	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	8.37	Не регл-ся
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	243	Не регл-ся
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	199	Не регл-ся
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.41	Не регл-ся
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	84.3	Не регл-ся
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	54.5	Не регл-ся
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	10.7	Не регл-ся
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	258	Не регл-ся
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	857	Не регл-ся
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	11.2	Не регл-ся
1046/W	Скважина	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	8.53	Не регл-ся
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	253	Не регл-ся
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	198	Не регл-ся
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.29	Не регл-ся
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	73.2	Не регл-ся



	№7	Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	78.5	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	10.4	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	269	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	917	Не регл-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	11.9	Не регл-ся	
1047/W	Скважина №7 Г	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.27	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	327	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	191	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.36	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	83.4	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	78.6	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	10.5	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	252	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	901	Не регл-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	10.2	Не регл-ся	
1048/W	Скважина № 9	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.17	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	352	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	195	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.42	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	89.3	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	80.4	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	9.6	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	268	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	907	Не регл-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	11.6	Не регл-ся	
1077/W	Скважина № НС-2	Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
1078/W	Скважина № НС-3	Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
1049/W	Скважина № НС-6	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	8.04	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	233	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	186	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.49	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	81.1	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	73.4	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	9.1	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	251	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	839	Не регл-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	10.2	Не регл-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.6	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	259	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	216	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.59	Не регл-ся	



1050/W	Скважина № НС-7	Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	79.6	Не регла-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	60.7	Не регла-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	9.5	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	280	Не регла-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	896	Не регла-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	11.3	Не регла-ся	
1051/W	Скважина № НС-8	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.13	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	421	Не регла-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	203	Не регла-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.51	Не регла-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	72.9	Не регла-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	75.3	Не регла-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	10.9	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	282	Не регла-ся	
1052/W	Скважина № НС-9	Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	854	Не регла-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	12.9	Не регла-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	8.89	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	308	Не регла-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	107	Не регла-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.25	Не регла-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	54.3	Не регла-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	60.4	Не регла-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	10.1	Не регла-ся	
1053/W	Скважина № НС-10	Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	243	Не регла-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	827	Не регла-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	11.2	Не регла-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.18	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	482	Не регла-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	167	Не регла-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.57	Не регла-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	93.6	Не регла-ся	
1054/W	Скважина № НС-11	Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	92.4	Не регла-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	10.3	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	296	Не регла-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	913	Не регла-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	12.7	Не регла-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.48	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	405	Не регла-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	171	Не регла-ся	
1054/W	Скважина № НС-11	Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.42	Не регла-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	80.7	Не регла-ся	



		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	70.5	Не регла-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	9.8	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	243	Не регла-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	822	Не регла-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	11.1	Не регла-ся	
1055/W	Скважина № НС-12	рН	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	6.9	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм ³	7.22	Не регла-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	406	Не регла-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	178	Не регла-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.42	Не регла-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	79.6	Не регла-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	74.2	Не регла-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	11.1	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	224	Не регла-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	853	Не регла-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	10.9	Не регла-ся	
1056/W	Скважина № НС-13	рН	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.57	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	342	Не регла-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	149	Не регла-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.62	Не регла-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	81.2	Не регла-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	80.4	Не регла-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	10.9	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	243	Не регла-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	907	Не регла-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	11.6	Не регла-ся	
1079/W	Скважина № НС-14	Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
1080/W	Скважина № НС-15	Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
1081/W	Скважина № НС-16	Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
1057/W	Скважина № НС-17	рН	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	6.16	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	307	Не регла-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	94.3	Не регла-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.31	Не регла-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	75.3	Не регла-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	91.5	Не регла-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	10.1	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	235	Не регла-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	829	Не регла-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	11.7	Не регла-ся	
		рН	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	6.51	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2.4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	

1058/W	Скважина № НС-19	Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	327	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	115	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.38	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	69.5	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	75.2	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	11.1	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	284	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	875	Не регл-ся	
1059/W	Скважина № НС-24	Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	12.2	Не регл-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	8.61	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	405	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	142	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.39	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	90.4	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	81.5	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	11.4	Не регл-ся	
1060/W	Скважина № НС-25	Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	323	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	911	Не регл-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	12.9	Не регл-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	7.81	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	417	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	123	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.52	Не регл-ся	
1061/W	Скважина № НС-26	Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	79.1	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	79.3	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	11.2	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	232	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	857	Не регл-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	11.3	Не регл-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	6.27	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	
1082/W	Скважина № НС-27	Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	316	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	109	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.42	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	70.8	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	69.7	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	11.9	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	273	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	882	Не регл-ся	
1083/W	Скважина № НС-28	Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	12.9	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	
1084/W	Скважина № НС-29	Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	

1062/W	№ НС-27.1	Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	< 0,005	Не регл-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	6.97	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм³	351	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	89.5	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм³	0.24	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	85.3	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм³	70.4	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм³	11.2	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм³	287	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм³	863	Не регл-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	11.2	Не регл-ся	
1063/W	Скважина № НС-29	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.69	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм³	385	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	123	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм³	0.71	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	79.3	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм³	71.4	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм³	9.4	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм³	302	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм³	929	Не регл-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	10.2	Не регл-ся	
1064/W	Скважина № НС-30	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.11	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм³	384	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	116	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм³	0.48	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	74.3	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм³	69.7	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм³	10.5	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм³	120	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм³	863	Не регл-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	11.1	Не регл-ся	
1084/W	Скважина № НС-31	Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0,01	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	< 0,005	Не регл-ся	
1065/W	Скважина № НС-32	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.38	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм³	351	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	117	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм³	0.32	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	65.3	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм³	57.2	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм³	9.8	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм³	111	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм³	729	Не регл-ся	

Страница 7 из 10

1066/W	Скважина № НС-33	Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	9.1	Не регла-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.12	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	372	Не регла-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	110	Не регла-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.41	Не регла-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	71.3	Не регла-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	72.1	Не регла-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	11.2	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	114	Не регла-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	856	Не регла-ся	
1067/W	Скважина № НС-34	Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	10.7	Не регла-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.13	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	396	Не регла-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	98	Не регла-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.24	Не регла-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	75.2	Не регла-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	62.7	Не регла-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	10.9	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	101	Не регла-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	802	Не регла-ся	
1085/W	Скважина № НС-36	Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	9.1	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
1086/W	Скважина № НС-37	Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
1068/W	Скважина № НС-38	Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.45	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	342	Не регла-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	106	Не регла-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.39	Не регла-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	78.3	Не регла-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	70.5	Не регла-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	9.7	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	110	Не регла-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	824	Не регла-ся	
1069/W	Скважина № НС-39	Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	10.6	Не регла-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.26	Не регла-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регла-ся	
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм ³	413	Не регла-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	98.3	Не регла-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.42	Не регла-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	80.3	Не регла-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	60.1	Не регла-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	9.3	Не регла-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регла-ся	

		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм³	94.2	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм³	801	Не регл-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	10.9	Не регл-ся	
1087/W	Скважина № НС-40	Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0,01	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	< 0,005	Не регл-ся	
1088/W	Скважина № НС-41	Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0,01	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	< 0,005	Не регл-ся	
1070/W	Скважина № НС-42	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	8.98	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм³	304	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	109	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм³	0.37	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	73.4	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм³	59.6	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм³	10.5	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм³	104	Не регл-ся	
1071/W	Скважина № НС-43	Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм³	753	Не регл-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	9.3	Не регл-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.19	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм³	301	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	142	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм³	0.21	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	60.8	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм³	52.4	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм³	9.3	Не регл-ся	
1089/W	Скважина № НС-45	Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	< 0,005	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0,01	Не регл-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	8.63	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм³	296	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	140	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм³	0.27	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	62.3	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм³	51.6	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм³	11.2	Не регл-ся	
1073/W	Скважина № НС-46	Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм³	109	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм³	732	Не регл-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	8.7	Не регл-ся	
		pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.18	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм³	301	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	213	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм³	0.38	Не регл-ся	



1074/W	Скважина № НС-47	Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	82.7	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	69.5	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	10.6	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	293	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	908	Не регл-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	9.8	Не регл-ся	
1090/W	Скважина № НС-48	Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
1091/W	Скважина № НС-49	Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
1075/W	Скважина № НС-50	рН	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	9.26	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм ³	220	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	48.2	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.089	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	90.2	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	87.4	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	12.3	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	330	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	962	Не регл-ся	
1076/W	Скважина № НС-51	Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	14.3	Не регл-ся	
		рН	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	8.79	Не регл-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм ³	< 0,01	Не регл-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм ³	283	Не регл-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм ³	131.8	Не регл-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.29	Не регл-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм ³	91.8	Не регл-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм ³	90.2	Не регл-ся	
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	11.7	Не регл-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	< 0,005	Не регл-ся	
		Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п.9	мг/дм ³	312	Не регл-ся	
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	941	Не регл-ся	
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	12.7	Не регл-ся	

Испытание проводили:

Инженер-химик:

Инженер-химик:

Протокол испытаний подготовил:

Инженер-химик:

И.о. начальника ИЦ:



Мухамеджанова Г.А.

Дюссмблева К.М.

Мухамеджанова Г.А.

Рамазанова Г.С.

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытанию
Частичная переписка протокола без разрешения испытательного центра запрещена
Конец документа

Страница 10 из 10

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п.Тенгиз (ИЦТ) Аттестат аккредитации №КЗ.Т.01.Е0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Астана, ул.Айдархан Турлыбаев 8, тел. +7 (7172) 43 67 33, факс +7 (7172) 43 67 57, ecolab@ebe.kz, ИЦТ: Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, заказ/звание ИАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, ihebe@tengizehevroil.com	Ф - 21/006
---	--	------------

Протокол испытаний воды № 289 W

"10" октября 2022 года

1. Адрес и наименование организации-заказчика: РК, Акмолинская область, Зерендинский р-н, промплощадка Конысбайского с/о, АО «Altyntau-Kokshetau»
2. Наименование испытываемого образца: проба поверхностной воды
3. Место отбора проб: р. Чаглинка
4. Дата отбора проб: 23.09.2022 г.
5. Акк отбора проб: 23.09.2022 г.
6. Дата поступления пробы в ИЦ: 24.09.2022 г.
7. Дата и место проведения испытаний: 24-25.09.2022 г., г. Астана, ул. Айдархана Турлыбаева 8.
8. Условие проведения испытаний: температура 22,5 °С, отн. влажность 61 %
9. НД на отбор образцов: СТ РК ISO 5667-3-2017
10. НД на образец: СП № 209
11. Основание для проведения испытаний: Договор № 3120/2022-0345 от 17.03.2022 г.

№	Точки отбора	Наименование ЗВ	НД на метод испытаний	Ед.изм	Факт. конц	Норма ПДК/ПДС	Примечание
1092/W	р. Чаглинка	рН	ГОСТ 26449.1-85, п.4	ед.рН	8.37	В пределах 6-9	6.8
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	< 0,01	0.035	< 0,01
		Сульфаты	СТ РК1015-2000	мг/дм³	168	500	176
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	131	Не регл-ся	137
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм³	0.069	0.3	0.063
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	48.3	Не регл-ся	50,6
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм³	15.9	Не регл-ся	17,3
		Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм³	5.3	7	5
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	0.005	0.05	0.005
		Хлориды	РД 52.24.407-2017	мг/дм³	208	350	211
		Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм³	651	1000	634
		Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм³	6.9	Не регл-ся	12.1

Испытание проводили:

Инженер-химик:

Протокол испытаний подготовил:

Инженер-химик:

И.о. начальника ИЦ:

Мухамеджапова Г.А.

Дюсембаева К.М.

Мухамеджанова Г.А.

Рамазанова Г.С.



Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытанию
Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра запрещена
Копия документа

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр в составе стационарной, передвижной лабораторий и представительства ИП и ИТ (ИПТ) Аттестат аккредитации №КЗ.Т.01.Е0700 от 14.12.2021 г. 010000, г. Астана, ул. Айдархан Турлыбаев 8, тел. +7 (7172) 43 07 33; факс +7 (7172) 43 07 57; ecolab@ebe.kz ПТТ: Атырауская область, Жылыойский район, д. Каратон-1, зависание ПАС ТОО «ТНЦ» тел. 8 7123 02 23 23, thebe@tengizshevrail.com	Ф - 21/006
---	---	------------

Протокол испытаний воды № 290 W
" 10 " октября 2022 года

1. Адрес и наименование организации-заказчика: РК, Акмолинская область, Зерендинский р-н, промышленная зона Кобысайского с/о, АО «Altyntau-Kokshetau»
2. Наименование испытываемого образца: пробы поверхностной и подземной воды
3. Место отбора проб: АО «Altyntau-Kokshetau»
4. Дата отбора проб: 23.09.2022 г.
5. Акт отбора проб: 23.09.2022 г.
6. Дата поступления пробы в ИЦ: 24.09.2022 г.
7. Дата и место проведения испытаний: 24.09 - 26.09.2022 г., г. Астана, ул. Айдархана Турлыбаева 8.
8. Условие проведения испытаний: температура 22,1 °С, отн. влажность 63,1 %
9. ИД на отбор образцов: СТ РК ISO 5667-3-2017
10. ИД на образец: не регламентируется
11. Основание для проведения испытаний: Договор 3120/2022-0345 от 17.03.2022 г.

№	Точки отбора	Наименование ЗВ	ИД на метод испытаний	Ед.изм	Факт конц	Норма ПДК/ПДС	Примечание
1093/W	Хвостохранилище сорбции (обратная сторона слива) (технический котлован)	Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	0.018	не норм-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	0.079	не норм-ся	
1094/W	Ложбина (сток поверхностных вод в р. Чаглинка от УКВ) (технический котлован)	Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	0.016	не норм-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	0.071	не норм-ся	
1095/W	Копань (у насосной №3) (технический котлован)	Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	0.065	не норм-ся	
		Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм³	0.087	не норм-ся	
1096/W	(дренная вода)	pH	СТ РК 2.689-2019	ед.рН	8.72	не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 14.1:2:4.146-99	мг/дм³	0.017	не норм-ся	
		Сульфаты	СТ РК 1015-2000	мг/дм³	306	не норм-ся	
		Гидрокарбонаты	СТ РК 2726-2015	мг/дм³	271	не норм-ся	
		Железо общее	М 01-46-2013	мг/дм³	0.062	не норм-ся	
		Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п.11.1	мг/дм³	36.5	не норм-ся	
		Магний	ГОСТ 26449.1-85, п.12	мг/дм³	12.7	не норм-ся	

	Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п.10	мг-экв/дм ³	9.5	не норм-ся	
	Мышьяк	М 01-46-2013	мг/дм ³	0.031	не норм-ся	
	Хлориды	РД 52.24.407-2017	мг/дм ³	156	не норм-ся	
	Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85, п.3	мг/дм ³	927	не норм-ся	
	Взвешенные в-ва	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	14.9	не норм-ся	

Испытание проводили:

Инженер-химик

Инженер-химик

Протокол испытаний подготовил:

Инженер-химик:

И.о. начальника ИЦ:

Мухамеджанова Г.А.

Люсембаева К.М.

Мухимелжанова Г.А.

Рамазанова Г.С.



Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытанию
 Частичная переписка протокола без разрешения испытательного центра запрещена.
 Конец документа.

 KZ.T.01.E0700 TESTING	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в г.Тенгиз (ПЛТ) Аттестат аккредитации №KZ.T.01.E0700 от 14.12.2021 г. 010000, г.Астана, ул.Айдархан Турлыбаев 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ecobab@ebe.kz ПЛТ: Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/длина ПАС ТОО «ПНС» тел. 8 7123 02 23 23, ihebe@tengizchevroil.com	Ф - 21/006
--	--	------------

Протокол испытаний сточной воды № 291 W

"10" октября 2022 года

1. Адрес и наименование организации-заказчика: РК, Акмолинская область, Зерендинский р-н, промплощадка Коньейбайского с/п, АО «Altyntau-Kokshetau»
2. Наименование испытываемого образца: сточная вода для повторного использования
3. Место отбора проб: АО «Altyntau-Kokshetau»
4. Дата отбора проб: 23.09.2022 г.
5. Акт отбора проб: 23.09.2022 г.
6. Дата поступления пробы в ИЦ: 24.09.2022 г.
7. Дата и место проведения испытаний: 24.09. - 30.09.2022 г. г.Астана ул.Айдархана Турлыбаева 8.
8. Условие проведения испытаний: температура 22.1 °С, отн.влажность 63.1 %
9. НД на отбор образцов: СТ РК ISO 5667-3-2017
10. НД на образец: не регламентируется
11. Основание для проведения испытаний: Договор №3120/2022-0345 от 17.03.2022 г.

№	Точки отбора	Наименование ЗВ	НД на метод испытаний	Ед.изм	Факт конц	Норма ПДК/ПДС	Примечание
1097/ W	КОСВ до очистки	pH	СТ РК 2.689-2019	ед. pH	9.13	не норм-ся	
		Взв. вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	65.7	не норм-ся	
		ХПК	ПНД Ф 14.1:2.4.190-2003	мгО/дм ³	103	не норм-ся	
		БПК5	РД 52.24.420-2006	мгО/дм ³	52.1	не норм-ся	
		Нитраты	ГОСТ 33045-2014, п. 9	мг/дм ³	0.79	не норм-ся	
		Азот аммонийный	ГОСТ 33045-2014, п.5	мг/дм ³	51.8	не норм-ся	
		Фосфаты	СТ РК 2016-2010	мг/дм ³	4.2	не норм-ся	
		ПАВ	СТ РК 1983-2010	мг/дм ³	0.23	не норм-ся	
		Нефтепродукты	М 01-05-2012	мг/дм ³	1.19	не норм-ся	
1098/W	КОСВ после очистки	pH	СТ РК 2.689-2019	ед. pH	8.49	не норм-ся	
		Взв. вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	12.6	не норм-ся	
		ХПК	ПНД Ф 14.1:2.4.190-2003	мгО/дм ³	21.8	не норм-ся	
		БПК5	РД 52.24.420-2006	мгО/дм ³	9.3	не норм-ся	
		Нитраты	ГОСТ 33045-2014, п. 9	мг/дм ³	0.14	не норм-ся	
		Азот аммонийный	ГОСТ 33045-2014, п.5	мг/дм ³	13.4	не норм-ся	
		Фосфаты	СТ РК 2016-2010	мг/дм ³	0.49	не норм-ся	
		ПАВ	М 01-06-2013	мг/дм ³	0.082	не норм-ся	
		Нефтепродукты	М 01-05-2012	мг/дм ³	0.39	не норм-ся	
1099/W	СТ СМ - УСВ-М-20 до	pH	СТ РК 2.689-2019	ед. pH	8.33	не норм-ся	
		Взв. вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	43.2	не норм-ся	

Страница 1 из 2

	очистки	Нефтепродукты	М 01-05-2012	мг/дм ³	1.75	не норм-ся	
1100/W	СТ СМ - УСВ- М-20 после очистки	рН	СТ РК 2.689-2019	ед. рН	8.53	не норм-ся	
		Взв. вещества	СТ РК 2015-2010	мг/дм ³	6.2	не норм-ся	
		Нефтепродукты	М 01-05-2012	мг/дм ³	0.45	не норм-ся	

Испытание проводили:

Инженер-химик

Инженер-химик

Протокол испытаний подготовил:

Инженер-химик:

И.о. начальника ИЦ:



Мухамеджанова Г.А.

Дюсембаева К.М.

Мухамеджанова Г.А.

Рамазанова Г.С.

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытанию
 Частичная перепечатка протокола без разрешения испытательного центра запрещена
 Конец документа

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в п.Тентиз (П.Т.Т). Аттестат аккредитации № KZ.T.01.E0700 от 14.12.2021 г. 010003, г Нур-Султан, ул.Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 67 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ebs_astana@mail.ru ПУП: Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТШО» тел. 8 7123 02 23 23, thebo@tengizchevroil.com	Ф - 21/007
---	---	------------

Протокол испытаний почвы № 15 S
от " 28 " июня 2022 года

- Адрес и наименование организации-заказчика: РК, Акмолинская обл., Зерендинский р-н, промышленная площадка Копысбайского сельского округа, АО «Altyntau Kokshetau»
- Наименование испытываемого образца: проба почвы (глубина 0-20 см)
- Место отбора проб: Граница СЗЗ
- Дата отбора проб: 06.06.2022 г.
- Дата поступления пробы: 11.06.2022 г.
- Акт отбора проб: 11.06.2022 г.
- Дата и место проведения испытаний: 11.06. - 20.06.2022 г. ул. Айдархан Турлыбаева. 8
- Условие проведения испытаний: температура 21° С, отн. влажность 72 %
- НД на отбор образцов: ГОСТ 17.4.3.01-2017, ГОСТ 17.4.4.02-2017, ГОСТ 28168-89
- НД на продукцию: ГН №452 от 25.06.2015 г., Совместный приказ МЗ РК № 99 от 30.01.2004 г. и МОС РК № 21-П от 27.01.2004 г.
- Основание для проведения испытаний: Договор 3120/2022-0345 от 17.03.2022 г.

№	Наименование точки отбора	Определяемый ингредиент	НД на метод испытаний	Ед.изм	Факт. знач.	ПДК	Примечание
235/S	Т.н.1 (граница СЗЗ)	Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	18,6	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	384	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,2	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2,17	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1,05	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	3,6	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1,13	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	10,1	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2,32	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	4,9	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4,5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	0,21	не регл.	
236/S	Т.н.2 (граница СЗЗ)	Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	1,6	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	13,1	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	343	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	3,08	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1,16	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	5,2	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1,24	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	9,27	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1,19	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1,1	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4,5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1,17	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	2,5	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	11,3	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	311	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	3,5	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1,34	4	

Страница 1 из 9

237/S	Т.п.3 (граница С33)	Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	8.6	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.21	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	1.5	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.12	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	7.7	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.6	не регл.	
238/S	Т.п.4 (граница С33)	Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	3.4	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	16.2	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	306	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	3.11	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.05	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	6.8	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.19	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	2.7	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.12	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.8	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.12	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	0.8	не регл.	
239/S	Т.п.5 (граница С33)	Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	11.2	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	325	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	3.12	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.38	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	0.6	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.22	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	1.1	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.21	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	9.8	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.21	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	1.8	не регл.	
240/S	Т.п.6 (граница С33)	Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	17.3	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	382	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.2	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.19	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	7.3	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.34	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	1.2	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.27	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	16.9	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.08	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	1.6	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	9.6	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	426	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,2	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	4.42	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.63	4	



241/S	Т.н.7 (граница С33)	Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	69.8	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.42	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	10.8	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.27	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	15.9	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4,5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.27	не регл.	
242/S	Т.н.8 (граница С33)	Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	32.8	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	10.9	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	412	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.27	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.16	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	72.3	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.15	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	12.3	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.37	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	14.6	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4,5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.24	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	27.9	не регл.	
243/S	Т.н.9 (граница С33)	Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	16.8	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	389	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	3.27	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.26	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.9	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.35	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	11.9	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.27	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	4.8	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4,5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.28	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	0.3	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	17.6	не регл.	
244/S	Т.н.10 (граница С33)	Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	415	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	3.26	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	0.98	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	6.7	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.29	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	5.3	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.27	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	5.3	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4,5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.27	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	0.9	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	18.9	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	310	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.06	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.72	4	



234/S	Т.н.11 (граница С33)	Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	4.2	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.13	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	3.2	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.14	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	6.7	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4,5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.36	не регл.	
245/S	Т.н.12 (граница С33)	Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	1.4	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	13.1	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	321	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.13	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.06	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	6.7	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.68	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	9.7	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.06	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	17.5	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4,5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.26	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	1.3	не регл.	
246/S	Т.н.13 (граница С33)	Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	9.3	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	303	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.13	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.12	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	3.2	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.36	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	1.7	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.26	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	8.2	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4,5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.12	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	2.3	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	15.3	не регл.	
247/S	Т.н.14 (граница С33)	Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	312	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	3.12	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.19	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	4.6	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.12	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	9.8	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.38	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.6	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4,5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.06	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	0.3	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	18.2	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	268	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.07	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.06	4	



248/S	Т.н.15 (граница С33)	Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	5.3	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.24	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	14.3	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.15	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.15	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.27	не регл.	
249/S	Т.н.16 (граница С33)	Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	1.5	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	10.3	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	357	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.19	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.04	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	5.3	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.42	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	9.68	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.17	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.6	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.27	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	1.8	не регл.	
250/S	Т.н.17 (граница жилой зоны)	Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	19.8	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	237	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	0.87	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.16	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	5.3	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.57	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	11.6	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.21	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	6.9	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.12	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	0.5	не регл.	
251/S	Т.н.18 (граница С33)	Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	16.3	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	362	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.08	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.16	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	4.5	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.57	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	7.6	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.28	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.6	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.35	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	2.6	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	10.4	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	375	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.26	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.21	4	



252/S	Т.н.19 (граница С33)	Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	5.2	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	2.21	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	10.2	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	0.96	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	8.2	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.12	не регл.	
253/S	Т.н.20 (граница С33)	Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	2.02	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	11.7	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	397	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	3.18	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.53	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	10.4	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.52	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	9.8	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.13	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	8.5	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.19	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	2.4	не регл.	
254/S	Т.н.21 (граница С33)	Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	15.6	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	325	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.21	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.26	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	4.8	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.53	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	9.2	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.75	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	5.4	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.16	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	1.7	не регл.	
255/S	Т.н.22 (граница С33)	Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	19.6	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	421	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.3	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.5	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	2.7	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.5	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	11.4	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.05	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	6.8	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.05	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	1.5	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	11.2	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	413	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.4	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.35	4	

Страница 6 из 9

256/S	Т.н.23 (граница С33)	Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	3.7	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.14	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	9.23	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.17	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	7.8	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.03	не регл.	
257/S	Т.н.24 (граница С33)	Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	1.3	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	16.3	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	368	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.31	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.27	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	6.8	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.32	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	11.8	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.06	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	8.7	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.15	не регл.	
258/S	Т.н.25 (граница С33)	Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	0.6	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	10.8	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	413	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.18	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.17	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	6.3	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.17	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	10.3	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.35	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.5	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.28	не регл.	
259/S	Т.н.26 (граница С33)	Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	1.5	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	13.3	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	361	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	4.19	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.17	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	3.8	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.42	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	9.6	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.17	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	4.3	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	12.8	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	1.3	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	15.2	не регл.	

260/S	Т.н.27 (граница С33)	Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	296	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.36	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.16	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	2.4	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.27	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	10.3	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.06	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.8	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.14	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	0.6	не регл.	
261/S	Т.н.28 (граница С33)	Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	12.2	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	296	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.75	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.26	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	10.7	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.32	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	10.8	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.14	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.7	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.18	не регл.	
262/S	Т.н.29 (граница С33)	Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	0.3	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	18.6	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	312	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	4.16	6	
		Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	3.19	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	3.2	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.26	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	10.7	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	0.65	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	3.6	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.03	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	1.4	не регл.	
		Фосфор (подвиж.ф.)	ГОСТ 26211-91	мг/кг	20.8	не регл.	
		Марганец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	411	1500	
		Мышьяк (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	<0,1	2	
		Хром (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	2.32	6	

КАЗАХСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АЛМАТЫ



263/S	Т.н.30 (граница СЗЗ)	Никель (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.57	4	
		Ванадий	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	6.3	150	
		Медь (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2016	мг/кг	1.04	3	
		Цинк (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2017	мг/кг	9.6	23	
		Кобальт (подвиж.ф.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.07	5	
		Свинец (валовое с.)	СТ РК 2.337-2015	мг/кг	1.3	32	
		Сурьма	ГОСТ 14047.9-2010	%	<0,5	4.5	
		Молибден (подвиж.ф.)	СТ РК ГОСТ Р 50689-2008	мг/кг	1.07	не регл.	
		Бор	ГОСТ Р 50688-94	мг/кг	1.2	не регл.	

Испытание проводили:

Инженер-химик

Инженер-химик

Протокол испытаний подготовил:

Инженер-химик

И.о. начальника ИЦ:



Мухамеджанова Г.А.

Дюсембаева К.М.

Мухамеджанова Г.А.

Рамазанова Г.С.

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям
 *Частичная перелечка протокола без разрешения испытательной лаборатории запрещена
 Конец документа

	ТОО «Ecology Business Consulting» Испытательный центр в составе стационарной, передвижной лаборатории и представительства ИЦ в г.Ташкент (ИЦТ). Аккредитация № KZ.T.01.E0700 от 14.12.2021 г. 010003, г.Нур-Султан, ул.Айдархан Турлыбаева 8, тел. +7 (7172) 43 07 33, факс +7 (7172) 43 07 57, ebe_ustana@mail.ru ИЦТ: Атырауская область, Жылыойский район, п. Каратон-1, завод/здание ПАС ТОО «ТНПО» тел. 8 7123 02 33 23, info@tengizchevroil.com	Ф - 21/007
---	--	------------

Протокол испытаний № 16 S
от " 28 " июня 2022 года

1. Адрес и наименование организации-заказчика: РК, Акмолинская обл., Зерендинский р-н, промышленная площадка Коньсыбайского сельского округа, АО «Altyntau Kokshetau»
2. Наименование испытываемого образца: проба продуктов растительного происхождения (растительность)
3. Место отбора проб: АО «Altyntau Kokshetau»
4. Дата отбора проб: 06.06.2022 г.
5. Дата поступления пробы: 11.06.2022 г.
6. Акт отбора проб: 06.06.2022 г.
7. Дата и место проведения испытаний: 11.06.- 18.06.2022 г.г.Нур-султан, ул.Айдархана Турлыбаева.8
8. Условие проведения испытаний: температура 21° С, отн.влажность 72 %
9. НД на отбор образцов: ГОСТ 13496.0-80, ГОСТ 27262-87
10. ПД на образец: Не регламентируется
11. Основание для проведения испытаний: Договор № 3120/2022-0345 от 17.03.2022 г.

№	Наименование точки отбора	Определяемый ингредиент	ПД на метод испытаний	Ед.изм	Факт. Знач	Норма ПДК	Примечание
264/S	фон	Мышьяк	СТ РК 2350-2013	мг/кг	0.071	не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 16.1:2.2.2.2.3:3.70-10	мг/кг	<0,003	не норм-ся	
265/S	граница СЗЗ хвостохранилища сорбции, т.№ 1	Мышьяк	СТ РК 2350-2013	мг/кг	1.74	не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 16.1:2.2.2.2.3:3.70-10	мг/кг	<0,003	не норм-ся	
266/S	граница СЗЗ хвостохранилища сорбции, т.№ 2	Мышьяк	СТ РК 2350-2013	мг/кг	1.35	не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 16.1:2.2.2.2.3:3.70-10	мг/кг	<0,003	не норм-ся	
267/S	граница СЗЗ хвостохранилища сорбции, т.№ 3	Мышьяк	СТ РК 2350-2013	мг/кг	1.04	не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 16.1:2.2.2.2.3:3.70-10	мг/кг	<0,003	не норм-ся	
268/S	граница СЗЗ хвостохранилища сорбции, т.№ 4	Мышьяк	СТ РК 2350-2013	мг/кг	1.11	не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 16.1:2.2.2.2.3:3.70-10	мг/кг	<0,003	не норм-ся	
269/S	граница СЗЗ хвостохранилища сорбции, т.№ 5	Мышьяк	СТ РК 2350-2013	мг/кг	1.14	не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 16.1:2.2.2.2.3:3.70-10	мг/кг	<0,003	не норм-ся	
270/S	граница СЗЗ хвостохранилища сорбции, т.№ 6	Мышьяк	СТ РК 2350-2013	мг/кг	<0,1	не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 16.1:2.2.2.2.3:3.70-10	мг/кг	<0,003	не норм-ся	

271/S	граница СЗЗ хвостохранилища сорбции, т.№ 7	Мышьяк	СТ РК 2350-2013	мг/кг	2.14	не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 16.1:2.2:2.2:3.70-10	мг/кг	<0,003	не норм-ся	
272/S	граница СЗЗ хвостохранилища сорбции, т.№ 8	Мышьяк	СТ РК 2350-2013	мг/кг	1.19	не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 16.1:2.2:2.2:3.70-10	мг/кг	<0,003	не норм-ся	
273/S	граница СЗЗ хвостохранилища сорбции, т.№ 9	Мышьяк	СТ РК 2350-2013	мг/кг	2.14	не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 16.1:2.2:2.2:3.70-10	мг/кг	<0,003	не норм-ся	
274/S	граница СЗЗ хвостохранилища сорбции, т.№ 10	Мышьяк	СТ РК 2350-2013	мг/кг	1.15	не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 16.1:2.2:2.2:3.70-10	мг/кг	<0,003	не норм-ся	
275/S	селитебная зона	Мышьяк	СТ РК 2350-2013	мг/кг	1.21	не норм-ся	
		Цианиды	ПНД Ф 16.1:2.2:2.2:3.70-10	мг/кг	<0,003	не норм-ся	

Испытание проводили:

Инженер-химик
Инженер-химик

Протокол испытаний подготовил: Инженер-химик

И.о. начальника ИЦ:

Мухамеджанова Г.А.
Дюсембаева К.М.

Мухамеджанова Г.А.

Рамзанова Г.С.

Протэкол распастрэняецца толькі на адрэцы, пастэраваныя іспытанням
Частичная перапечатка пратэкола без дазволу іспытальнага цэнтру забаронена
Конец дакумэнта