

Утверждаю  
Директор  
ОО «QazGeoCom»  
Иркатанова М.К.

2024г.



## ПЛАН ГОРНЫХ РАБОТ

для добычи золотосодержащих техногенных минеральных образований  
(хвостов обогащения) Прибалхашской обогатительной фабрики,  
расположенной в п. Шашубай Актогайского района Карагандинской  
области

г. Кокшетау, 2024 г.

**СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

Главный инженер проекта



Б.С. Куйшыбаев

Нормоконтроллер



Н.М. Ибраев

## СОДЕРЖАНИЕ

Номер разделов	Наименование разделов	Стр.
	Введение	7
1	Общие сведения	8
1.1	Географо-экономические условия района работ	8
1.2	Сведения о рельефе, почве и климате района	9
2	Геологическая часть	11
2.1	Краткие сведения об изученности района работ	11
2.2	Краткие сведения о геологическом строении района работ	13
2.2.1	Стратиграфия	13
2.2.2	Тектоника	27
2.3	Характеристика техногенных минеральных образований	34
2.3.1	Физико-механические свойства хвостов	34
2.3.2	Рациональный анализ хвостов	37
2.3.3	Радиационно-гигиеническая оценка полезной толщи	37
2.4	Подсчет запасов	38
2.4.1	Принцип оконтуривания рудных тел	38
2.4.2	Методика определения средних величин подсчетных параметров	38
3	Открытые горные работы	42
3.1	Горно-геологические условия разработки. Способ разработки месторождения	42
3.2	Границы участка недр	43
3.3	Потери и разубоживание полезного ископаемого. Промышленные запасы	44
3.4	Режим работы. Нормы рабочего времени	44
3.6	Производительность и срок эксплуатации ТМО. Календарный план горных работ	45
3.7	Выбор системы разработки и технологической схемы горных работ	46
3.8	Элементы системы разработки	46
3.9	Вскрышные работы	47
3.10	Технология добычных работ	47
3.11	Вспомогательные работы	48
3.12	Выемочно-погрузочные работы	48
3.12.1	Расчет производительности погрузчика	48
3.12.2	Расчет необходимого количества автосамосвалов	49
3.13	Рациональное и комплексное использование недр	50
3.14	Геолого-маркшейдерское обеспечение	51

4	Карьерный водоотлив	53
5	Горно-механическая часть	55
5.1	Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты	55
5.2	Ремонтно-складское хозяйство	59
6	Технические решения по ликвидации хвостохранилища на участке открытых горных работ	60
7	Генеральный план	63
7.1	Решения по генеральному плану	63
7.2	Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования	63
7.3	Структура вспомогательных зданий и помещений	63
7.4	Антикоррозионная защита	64
7.5	Горюче-смазочные материалы, запасные части	65
7.6	Электроснабжение	65
7.7	Автодороги	65
7.8	Водоснабжение и канализация	65
8	Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	67
8.1	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера	67
8.1.1	Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки золотосодержащих ТМО	67
8.2	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера	67
8.3	Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний	67
8.4	Противопожарные мероприятия	69
8.5	Связь и сигнализация	69
8.6	План мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий	70
8.6.1	Анализ условий возникновения и развития аварий, инцидентов	70
8.6.2	Выводы	71
8.6.3	Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности защите населения	72
9	Охрана труда и здоровья. Производственная санитария	73
9.1	Обеспечение безопасных условий труда	73
9.1.1	Общие организационные требования правил техники безопасности	73
9.1.2	Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов	77
9.1.2.1	Техника безопасности при работе на бульдозере	77
9.1.2.2	Техника безопасности при работе автотранспорта	77

9.1.2.3	Техника безопасности при работе погрузчика	78
9.1.2.4	Техника безопасности при обслуживании электроустановок	79
9.2	Производственная санитария	80
9.2.1	Борьба с пылью и вредными газами	80
9.2.2	Санитарно-защитная зона	81
9.2.3	Борьба с шумом и вибрацией	82
9.2.4	Санитарно-бытовое обслуживание	82
9.2.5	Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности	84
10	Технико-экономическая оценка производственной деятельности	87
10.1	Сырьевая база	87
10.2	Экономический анализ	92
	Список использованных источников	95
	Текстовые приложения	96

## СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№№ п/п	Наименование приложения	№ листа прил.	Масштаб	Гриф ограничения
1	Карта фактического материала на топографической основе	1	1:1000	н/с
2	Геологические разрезы	1	верт.:1:200 гориз.:1:1000	н/с
3	План подсчета запасов	1	1:1000	н/с
4	Календарный план добычных работ	1	1:1000	н/с
5	План карьера на конец отработки	1	1: 1000	н/с
6	Генеральный план	1	1:1000	н/с
7	Элементы системы отработки	1	1:1000	н/с

Всего 7 приложений на 7 листах

## ВВЕДЕНИЕ

План горных работ для добычи золотосодержащих техногенных минеральных образований (хвостов обогащения) Прибалхашской обогатительной фабрики, расположенной в п. Шашубай Актогайского района Карагандинской области разработан по заданию ТОО «QazGeoCom».

ТОО «QazGeoCom» на основании Лицензии №812-EL от 15.09.2020 года на разведку является недропользователем.

Техногенные минеральные образования (хвосты) Прибалхашской обогатительной фабрики расположены на расстоянии 1,1 км западнее п. Шашубай Актогайского района Карагандинской области. Хвосты обогащения, после переработки руды гидротранспортом укладывались в хвостохранилище с 1989 года по 2005 год.

Геологоразведочные работы на площади ТМО проводились в 2021 году компанией ТОО «АЛАИТ» в пределах блока L-43-43-(10г-5а-9).

По результатам геологоразведочных работ утверждены запасы золотосодержащих техногенных минеральных образований в следующем объеме:

Номер блока	Запасы руды (тыс.т.)	Содержание золота (г/т)	Содержание серебра (г/т)	Запасы золота (кг)	Запасы серебра (кг)
1С	393,1	1,07	2,56	419,8	1007,8
Б-1	9,3	0,88	2,11	8,2	19,6
Б-2	20,9	0,82	2,00	17,1	41,7
Б-3	10,3	0,91	2,04	9,4	21
Б-4	16,5	1,02	2,05	16,9	33,8
<b>Всего</b>	<b>450,2</b>	<b>1,05</b>	<b>2,50</b>	<b>471,4</b>	<b>1124,0</b>

ТОО «QazGeoCom» имеет намерение в установленном порядке оформить лицензию на добычу золотосодержащих ТМО. В этой связи разработан План горных работ в соответствии с требованиями «Инструкции по составлению плана горных работ» Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18.05.2018 года №351.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 1.1. Географо-экономические условия района работ

В административном отношении техногенные минеральные образования (хвосты) обогащения Прибалхашской обогатительной фабрики расположены в п. Шашубай Актогайского района Карагандинской области.

Ближайший населенный пункт – п. Шашубай, расположенный на расстоянии 1,1 км западнее участка и г. Балхаш, расположенный в 5-и км северо-западнее участка. (Рис. 1)

Ближайший водный объект – озеро Балхаш, расположенное в 0,5 км юго-восточнее участка.

Населенные пункты района связаны между собой сетью асфальтированных и грейдерных дорог.

По территории района проходит автомобильная дорога Караганда – Актогай – Балхаш – Каркаралинск.

Общая протяженность автомобильных дорог Актогайского района составляет 1052 км, из них 179 км дороги Республиканского значения, 389 км областного значения, 356 км районного значения, из которых 188 внутрипоселковые дороги. До участка разведки с поселка Шашубай можно добраться по автомобильной дороге грейдерного типа, протяженностью 0,6 км.

Также по территории района работ проходит железнодорожная линия Балхаш-Саяк протяженностью 246 км, построенная для подачи Саякской руды к Балхашскому горно-металлургическому комбинату (ныне «Балхашцветмет»). От линии Балхаш-Саяк проведена отдельная ветка до поселка Шашубай протяженностью 10 км.

На территории Актогайского района проходят электрические сети протяженностью 1598,0 км, электрическую энергию поставляют и передают следующие организации: ТОО «Энергия», АО «ЖРЭК», ТОО «Жезказган Энергосбыт». В двух километрах северо-западнее от участка проходит линия электропередач.

Балхаш является одним из важнейших центров цветной металлургии в Казахстане. Градообразующим предприятием является горно-металлургический комбинат. Имеются также предприятия рыбной и мясной промышленности.

В 1967 году на Лондонской международной выставке балхашская медь была признана мировым эталоном меди.

На территории города расположены свыше 400 предприятий, в числе которых металлургический комбинат ПО «Балхашцветмет» и горнодобывающие организации.

Имеется «Завод по обработке цветных металлов», который специализируется на выпуске плоского и круглого проката на основе медных сплавов. Основные потребители продукции — монетные дворы. Из проката, выпускаемого АО «ЗОЦМ», изготовлены монеты Казахстана, России, Германии, Индии и других стран. Действует много строительных



организаций — АО «Механомонтаж», АО «Электромонтаж», ТОО «Мирас-Бизнес Сервис», ТОО «Самал-Сервис» и другие.

В городе работают предприятия пищевой промышленности — ТОО «Балхаш-Нан», ТОО «Балқашсүт», обеспечивающие своей продукцией весь Балхашский район. В городе функционирует предприятие «Балхашбалык», которое обеспечивает рыбой область.

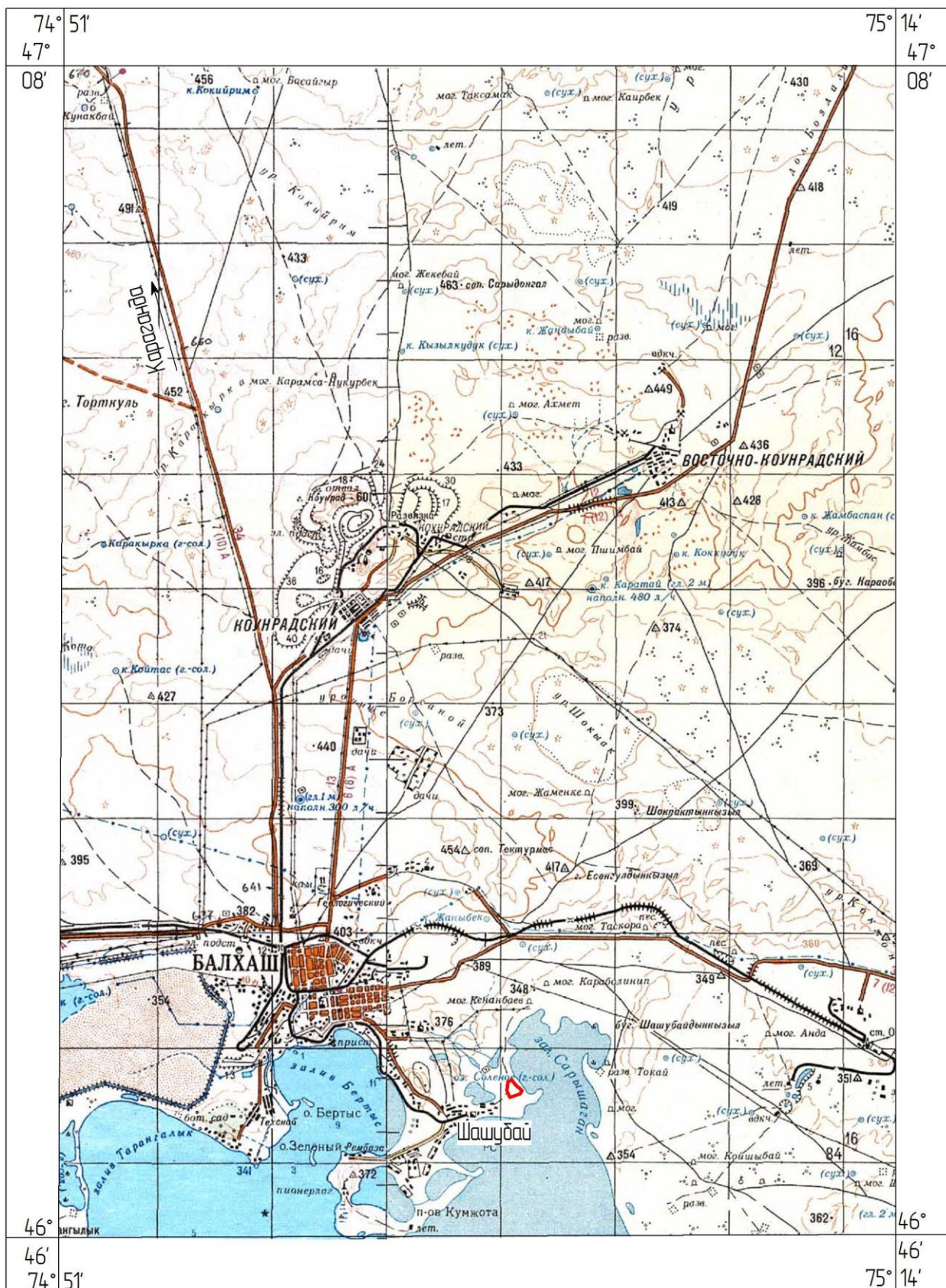
## **1.2 Сведения о рельефе, почве и климате района**

Территория района находится на юго-востоке Казахского мелкосопочника, в зоне пустынь и полупустынь. По северной части района проходит основной водораздельный хребет Казахского мелкосопочника, представленный низкогорьями, среди которых возвышаются массивы Кызыла-рай (1565 м), Кызылтас (1238 м). Центральная часть — мелкосопочная, грядовая равнина, постепенно понижающаяся к озеру Балхаш.

Климат в районе является пустынным. Средняя максимальная температура июля составляет около 30 °С, января — около –9 °С. Зима довольно-мягкая, температурный минимум ежегодно фиксируется в январе месяце: не более –14 °С. Среднегодовая температура — +6,3 °С. Среднегодовая температура (2020 г.) — +7,9 °С. Осадков в среднем выпадает 131 мм в год. Относительная влажность воздуха составляет 55 — 60 %. Средняя годовая скорость ветра около 4,5 — 4,8 м/с.

Почвы каштановые, бурые, солончаковые. В центральной и южной частях растут боялыч, кокиек, полынь, сарсазан, солянка, биюргун и другие; в горных районах — сосна, берёза, тополь, осина. Водятся архар, лань, сайгак, кабан, волк, лисица, заяц, корсак, барсук, хорёк, сурок, ондатра, из птиц — куропатка, гусь, утка и другие.

**Обзорная карта района работ.  
Масштаб 1:200 000**



— границы участка разведки

Рис. 1

## 2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Краткие сведения об изученности района работ

Территория почти полностью покрыта геологическими съемками среднего масштаба и на треть более детальными, охарактеризована рядом обзорных геологических карт различного масштаба, составленных (в разные годы) или по отдельным районам или для всего региона в целом. Весьма обширна библиография, накопленная с конца XVIII в., т.е. со времени первых экспедиций. Она включает фундаментальные геологические сводки и монографии, бесчисленное количество статей и кратких сообщений по отдельным вопросам стратиграфии, магматизма, тектоники, глубинного строения, полезных ископаемых, геоморфологии и т. д. К пионерам планомерных геологических исследований территории относятся в первую очередь геологи Геологического комитета М.П. Русаков, Н.Г. Кассин, Д.И. Яковлев, И. С. Яговкин, Н.И. Наковник, чьи многолетние исследования в Прибалхашье, Бетпакдале и Приатасуйском районе не только заложили основы современных представлений о стратиграфии, магматизме, тектонике и гидрогеологии указанных районов, но и привели к открытию многих месторождений полезных ископаемых. Это во многом предопределило дальнейшее экономическое развитие рассматриваемой территории и всего края в целом. В дальнейшем особое значение в познании геологического строения территории приобрели исследования М.И. Александровой, Б.И. Борсука, Л.И. Боровикова, Н.Г. Марковой, В.Ф. Беспалова, Р.А. Борукаева.

Большое значение имеют тематические исследования, широко проводимые с конца 1950 г. В первую очередь к ним относятся исследования по стратиграфии, тектонике, магматизму, формационному анализу. Стратиграфией древних толщ занимались В.И. Рыцк и В.С. Заиканова, пришедшие к выводу о весьма ограниченном распространении в пределах рассматриваемой территории метаморфических толщ докембрийского возраста, далее – Л. И. Боровиков и Л. Н. Краськов, основное внимание уделившие проблеме выделения и расчленения раннепалеозойских отложений, позднее – В. Д. Вознесенский, Ю.А. Зайцев, Н. А. Пупышев, Е.А. Альперович, занимавшиеся весьма сложной стратиграфией досилурийских толщ Атасу-Моинтинского района. Многолетнее исследования по стратиграфии и изучению органических остатков ордовика и силура ведут Б.М. Келлер, И.Ф. Никитин, Т.Б. Рукавишникова, Н.В. Полтавцева, О.П. Ковалевский и др., континентальных толщ девона – М.А. Сенкевич. Специальным изучением девонских вулканогенных и субвулканических образований занимаются К.И. Дворцова, В.Я. Чернов, Е.В. Плющев, Г.Л. Эйхгорн, А.В. Булычев, А.А. Горцевский, Г.В. Нехорошев, С.В. Бузовкин, М.Я. Дара, И.К. Тыркин и др., палеовулканическими исследованиями с формационным и фациальным анализом девонских и верхнепалеозойских вулканогенных образований – М.В. Ташнина, Л.Н. Шарпенко, Е.Р. Семенова-Тяньшанская, Д.В. Голубятников, А.Е. Михайлов, М.К. Бахтеев,

В.С. Попов, М.Н. Щербакова. Большое внимание изучению верхнепалеозойских эффузивов уделили В.Я. Кошкин, О.М. Гаек и др. Интрузивные формации изучались А.В. Авсеевым, Е.Е. Рожко, Е.К. Зворыкиной, В.Н. Москалевой, Н.П. Михайловым, М.В. Иняхиным, Р.П. Топоровой, А.Н. Нурлыбаевым и др., кольцевые вулканогенные структуры Токрауского района – Л.Н. Шарпенко, Б.С. Зейликом, Н.В. Скубловой, Г.Т. Скубловым, А.В. Авдеевым, вторичные кварциты — Н.И. Наковником, К.Н. Озеровым, К.С. Газизовой. Многие исследователи работали над проблемами тектоники – Б.И. Борсук, В.Ф. Беспалов, А.В. Пейве, А.А. Богданов, В.Д. Вознесенский, Н.А. Афоничев, Л.И. Боровиков, В.И. Яговкин и др.

Из наиболее важных обобщений и монографий последних лет, не считая пятитомного издания «Геологическое строение СССР», особого упоминания заслуживают работы по стратиграфии И.Ф. Никитина, С.Г. Анкиновича, С.М. Бандалетова, С.Г. Токмачевой, А.С. Кумпана, по вулканизму и интрузивным образованиям – работы Н.П. Михайлова, Г.Н. Гогель, В.С. Коптев-Дворникова, Е.В. Негрей, Г.Н. Щербы. Вышли из печати «Карта геологических формаций Казахстана» (1:1500 000), составленная большим коллективом геологов главным образом ВСЕГЕИ, тектонические карты Казахстана в масштабе 1:1 000 000 и в масштабе 1:1 500 000 (В.Ф. Беспалов и др.), карта магматических формаций СССР в масштабе 1:2 500 000. Опубликованы казахстанские тома XX, XL 2-го издания «Геология СССР» и многотомная монография «Стратиграфия СССР».

Особое место в комплексе геологических исследований занимают геоморфологические исследования и тесно связанное с ними изучение четвертичных отложений. Работы этого направления, как правило, сопровождающие геологическое картирование, с начала 60-х гг. приобрели самостоятельное значение. По рассматриваемой территории большой группой геологов АН КазССР под общим руководством Г.Ц. Медоева составлены карты геоморфологическая II четвертичных отложения и дана характеристика вещественного состава и фаций этих отложений, рельефа и истории его формирования, а также неотектонических движений. Большое значение для познания геоморфологических особенностей территории имеют многолетние исследования в Казахстане ленинградских геоморфологов, в первую очередь З.А. Сваричевской.

Несмотря на весьма обильный фактический материал, многие вопросы геологии все еще остаются достоверно не решенными. Особенно много серьезных неувязок возникает при сводке материалов по стратиграфии и магматизму, что, в свою очередь, вызывает дополнительные трудности в понимании тектоники территории, истории ее геологического развития и т. д.

Изложение материала в дальнейшем дается на основе районирования, проведенного по структурно-морфологическим признакам. В терминологии структурных элементов и в их названиях авторы стремились придерживаться того, что наиболее принято у казахстанских геологов, позволив себе лишь несколько упростить названия некоторых структур. Терминами «синклиний» и «антиклинорий» выделены крупные, главным образом

сложнопостроенные многоярусные складчатые, чаще глыбово-складчатые структуры, характеризующиеся на современном эрозионном срезе соответственно либо более молодым, либо более древним возрастом формирующих их толщ по сравнению с возрастом толщ смежных структур. Большинство из них четко вычитываются с геологической карты, но в некоторых случаях границы между смежными структурами недостоверны, что во многом обусловлено естественной условностью этих границ и частым развитием вдоль них зон переходного характера. В общем же виде выделенные на схеме крупные структуры характеризуются, как это будет видно из дальнейшего, особенностями геологического разреза и формационной принадлежности, обнажающихся в них толщ и интрузивных образований, степенью дислоцированности отложений, характером физических полей, часто особенностями минерализации.

## **2.2 Краткие сведения о геологическом строении района работ**

### **2.2.1 Стратиграфия**

Участок находится в пределах территории листа L-43-X в юго-западной его части.

Площадь описываемого листа относится к Джунгаро-Балхашской геологической провинции. Она резко разделяется меридионально ориентированным глубинным разломом на две фациальные зоны: восточную, представленную северо-западным окончанием Северобалхашского антиклинория, и западную, представленную Коунрадским синклинорием.

Для района характерен сложный стратиграфический разрез с многократными проявлениями процессов складчатости и магматизма.

На основании многочисленных палеонтологических находок, изучения взаимоотношений различных пород между собой и сопоставления отдельных комплексов пород с аналогичными образованиями смежных площадей геологические образования района расчленяются на ряд стратиграфических комплексов.

Несмотря на то, что Коунрадский район геологически изучен более детально, чем другие районы Северного Прибалхашья, среди исследователей, работавших в районе, не существует единства взглядов на его стратиграфию. Это частью объясняется очень широким развитием интрузивных пород, среди которых вмещающие породы сохранились в виде мелких разобщенных выходов.

В основании известного разреза залегает яшмо-порфиритовая толща, условно отнесенная к синию, выше несогласно залегает серия обломочных зеленоцветных отложений, сложенная фаунистически охарактеризованными осадками лудловского, жединского, кобленцкого, эйфельского, фаменского, турнейского ярусов и нижневизейского подъяруса. Венчается разрез вулканогенно-осадочными образованиями средне-верхнего визе и намюра.



Характеристика геологического строения района (рис.3.1) приводится по данным геологической съемки масштаба 1:200000. При составлении геологической карты района использованы материалы Бурова В.Г., Егорова А.К., Луи В.Я.

В геологическом строении описываемой территории принимают участие породы разнообразные как по возрасту, так и по составу.

### **Девонская система**

Девонские отложения образуют узкие полосы северо-западного простирания в северо-восточной части района. Кроме того, в пределах Северобалхашского антиклинория они слагают ряд синклинальных складок и выходят на поверхность в отдельных тектонических блоках. В западной половине территории девонские отложения сохранились среди интрузивных пород в виде мелких разобщенных останцов кровли.

Представлена девонская система прибрежно-морскими отложениями. Дислоцированы отложения всех отделов девона совместно с верхним силуром в одной системе складок, тем не менее отмечается выпадение из разреза слоев живетского и франского ярусов, свидетельствующее о значительном перерыве в осадконакоплении.

На основании многочисленных сборов фауны в пределах описываемой площади выделяются все три отдела системы. Общая мощность девона в исследованном районе 2500—3000.

#### **Верхний отдел. Фаменский ярус (D<sub>3</sub>fm).**

Из всех девонских отложений фаменские пользуются в районе наиболее широким развитием. Они обнажаются в северо-восточной части территории, в крыльях Чинграуской синклинали, слагают тектонический блок к западу от колодца Каражирик и ряд мелких синклинальных складок и тектонических блоков на юго-востоке района гор Батыкызыл. Довольно значительную площадь фаменские отложения занимают и в западной половине района.

Отложения фамена налегают на нижележащие образования трансгрессивно, местами с базальными конгломератами в основании. Величина размыва увеличивается с севера на юг.

В пределах описываемой площади в фамене намечается четыре палеогеографических зоны.

Вокруг гор Батыкызыл, являвшихся в фамене, вероятно, областью сноса, прослеживается довольно широкое кольцо грубообломочных прибрежно-континентальных отложений, налегающих с резким угловым несогласием и с базальными конгломератами в основании на наиболее древние образования района — яшмовидные породы условно синийского возраста. Здесь фамен представлен красноцветными крупногалечными конгломератами с галькой подстилающих яшмовидных пород. По мере удаления от области сноса прибрежно-континентальные терригенные осадки

сменяются отложениями прибрежно-морского терригенно-вулканогенно-карбонатного комплекса фации. Среди конгломератов появляются горизонты серо-зеленых, часто известковистых, песчаников, количество и мощность которых постепенно увеличивается и уже конгломераты приобретают подчиненное значение, образуя среди песчаников единичные линзы; в разрезе появляются горизонты известняков и кислых эффузивов.

В северо-восточной части площади листа развиты морские терригенные отложения; они залегают без углового несогласия на эйфеле и постепенно сменяются турнейскими. Резкой смены фаций на границе ярусов не наблюдается. Фаменские отложения этой зоны представлены довольно однообразными песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами, обычно желтовато-бурых и зеленовато-бурых тонов.

К четвертой палеогеографической зоне относится юго-западная часть района. Здесь в фаменское время происходит накопление главным образом вулканогенных толщ, терригенные образования играют резко подчиненную роль.

Кроме описанных пород к фаменскому ярусу условно отнесены осадочно-метаморфические образования, широко развитые в северо-западной части площади листа, сохранившиеся в виде отдельных островков среди интрузивных пород. Возраст этих образований долгое время определяется геологами очень противоречиво. Большинство исследователей, работавших в районе, считало метаморфизм толщи региональным. Б. И. Борсук (1941 г.), Г. И. Кириченко (1934 г.), Н. И. Наковник (1939 г.) датировали эту толщу ордовиком; Е. А. Флеров, Н. И. Тихомиров и В. А. Чивжель (1945 г.) - нижним палеозоем; А. Г. Гокоев (1945 г.), С. В. Ефремова (1954 г.) — докембрием и только Н. Л. Бубличенко (1945 г.) глубокий метаморфизм пород объяснял контактовым воздействием интрузий.

Характерный состав толщи позволяет распространить фаменский возраст на целый ряд выходов туфогенно-осадочных отложений западной половины описываемого листа. Толща состоит из частого переслаивания зеленовато-серых, темных, зелено-черных, часто ороговикованных, давленных песчаников, алевролитов, роговиков и порфиритов. Песчаники и алевролиты по составу относятся к кварцполевошпатовым, они обладают бласто-псаммитовой, бластопелито-алевролитовой структурой, часто с полосчатой текстурой. Кластический материал давлен, содержит новообразования микропластинчатого биотита. Цемент представлен обычно микрокристаллическим кварцем, эпидотом, актинолитом, хлоритом с лепидогранобластовой структурой и полосчатой или пятнистой текстурой, иногда обнаруживается реликтовая алсвропелитовая структура.

Состав толщи сходен с фаменскими образованиями третьей фациальной зоны, расположенной в северо-восточной части площади листа, отличаясь лишь метаморфизмом и появлением в разрезе диабазовых и пироксеновых порфиритов. Это темно-зеленые тонкозернистые порфировые породы с диабазовой или микролитовой структурой основной массы. Порфировые вкрапленники принадлежат андезину и пироксену, обычно

замещенным актинолитом, эпидотом и хлоритом. Основная масса сложена серицитом, актинолитом и биотитом.

### **Каменноугольная система**

#### **Нижний отдел. Турнейский ярус (C<sub>1t</sub>).**

Турнейские образования имеют в районе весьма широкое распространение, будучи отнесены по характеру отложения к двум фаціальным зонам: Коунрадского синклинория и Северобалхашского антиклинория.

Отложения зоны антиклинория слагают полосу северо-западного простирания в северо-восточной части территории, составляя ядро Чинграуской синклинали; образования Коунрадского синклинория широкой меридиональной полосой обрывают с запада и юго-запада Северобалхашский антиклинорий и отдельными мелкими пятнами встречаются в западной половине района среди интрузивных пород.

Осадочные турнейские отложения антиклинория согласно без всяких фаціальных изменений сменяют фаменские песчаники. Граница между фаменом и турне проведена по смене фауны.

Близ северной границы площади на фаунистически охарактеризованных отложениях фамена снизу вверх залегают:

1. Песчаники буровато-красные, пятнами буровато-желтые, рассланцованные, мелкозернистые, плитчатые -19 м;
2. Песчаники серые, тонкозернистые; в нижней части пачки линзы крупнозернистых серых песчаников и фисташково-зеленых туфов-230 м;
3. Песчаники серо-зеленые, мелкозернистые, плитчатые, с линзой серо-зеленых грубозернистых песчаников с мелкой галькой различных пород-88 м;
4. Пепловые туфы желтовато-серые-6м;
5. Песчаники серо-зеленые, среднезернистые-10м;
6. Пепловые туфы желтовато-серые 5
7. Песчаники серо-зеленые мелкозернистые-24м;
8. Туфопесчаники темно-серые-1м;
9. Серо-зеленые крупнозернистые песчаники, переслаивающиеся с более тонкозернистыми разностями-63м;
10. Туфопесчаники темно-серые, среднезернистые-43м;
11. Песчаники зеленые, среднезернистые-12м;
12. Гравелиты серые-1м;
13. Кварцевые порфиры темно-серые с очень мелкими вкрапленниками кварца и полевого шпата-9м;
14. Темно-зеленые слоистые среднезернистые туфопесчаники, переслаивающиеся с более грубозернистыми разностями и туфоконгломератами-43м;
15. Песчаники темно-бурые, тонкозернистые-15м;



16. Буровато-красные кристаллы порфиринов, содержащих многочисленные обломки кристаллов плагиоклаза и темноцветов, переслаивающиеся с красно-бурыми и серо-зелеными туфопесчаниками-131м;

Общая мощность турнейских отложений 700м.

В южной части района турне ложится с размывом на нижележащие толщи. Здесь развит преимущественно вулканогенный комплекс осадков, терригенные отложения играют подчиненную роль.

Турнейский ярус в области синклиория представлен терригенно-вулканогенным комплексом осадков большой мощности. В центральной части площади листа нижняя часть разреза сложена мощной пачкой эффузивно-пирокластических образований, чередующихся с прослоями туфопесчаников и туффитов, а верхи — преимущественно песчано-глинистыми отложениями с подчиненными прослоями эффузивных пород. К северу по простиранию происходит постепенное фациальное замещение терригенных фаций вулканогенными. В районе горы Акчаадыр разрез представлен толщей серо-зеленых литокластических туфов и туфолов, лишенных осадочных прослоев.

Фауна собрана в средней и верхней частях разреза. Все собранные в турнейской толще органические остатки датируются исключительно верхним турне. Однако подавляющее большинство фаунистических находок принадлежит средней и верхней частям разреза, что не исключает существования в районе отложений нижнего подъяруса.

Во всей западной части площади листа турнейский ярус представлен морскими вулканогенными отложениями фации синклиория.

### **Визейский ярус (C<sub>1v1</sub>). Нижний подъярус.**

Нижневизейские отложения имеют в районе весьма ограниченное распространение — главным образом в полосе меридионального прогиба на границе между антиклинорием и синклинорием; другой участок развития этих пород расположен к северу от залива Сары-Шаган. Породы нижнего визе постепенно без каких-либо изменений сменяют турнейские.

Верхняя возрастная граница рассматриваемых отложений определяется трансгрессивным перекрытием их эффузивно-пирокластическими образованиями каркаралинской свиты.

Нижнее визе представлено главным образом полимиктовыми, часто туфогенными песчаниками с подчиненными прослоями литокристаллокластических и пепловых туфов. Общая окраска пород буровато-серая и табачно-зеленая. Характер песчаников нижневизейского подъяруса тождествен прослоям песчаников в нижележащей турнейской толще.

Наиболее полный разрез нижневизейских отложений составлен к северо-западу от гор Батыкызыл. Здесь на фаунистически охарактеризованных отложениях турне снизу вверх залегают:

1. Алевриты темно-серые-57м;

2. Туфопесчаники серые, крупнозернистые-2м;
  3. Туфы серо-зеленые и бурые, пепловые, литокристаллокластические, кварц-порфирового состава-91м;
  4. Туфопесчаники буровато-серые, крупнозернистые, переходящие в мелкозернистые разности-43м;
  5. Туфопесчаники зелено-серые, неравномернозернистые-91м;
  6. Туфы серо-зеленые, мелкообломочные-11м;
  7. Туффиты желтовато-серые, комковатые, переходящие в плотные кристаллокластические туфы-17м;
  8. Туффиты желтовато-серые, тонкообломочные-114м;
  9. Алевролиты темно-серые-91м;
  10. Туффиты темно-серые, крупнообломочные-17м;
  11. Песчаники желтовато-серые, тонкозернистые, переслаивающиеся с маломощными прослоями темно-серых тонкообломочных туфитов-171м;
  12. Пепловые туфы темно-серые, литокристаллокластические, смешанного состава-23м;
  13. Туфопесчаники серо-зеленые, средне- и мелкозернистые-188м.
  14. Туффиты желтовато-серые-125м;
  15. Туффиты темно-серые, тонкообломочные-11м;
  16. Пепловые туфы кислого состава, буро-желтые, кристаллические-17м;
  17. Туффиты табачно-коричневые, плотные-10м;
- Общая мощность 1079 м.

Выше отложения нижнего визе трансгрессивно перекрываются эффузивами каркаралинской свиты среднего визе-намюра.

### **Неогеновая система**

#### **Средний-верхний миоцен ( $N_1^{2-3}pv$ ). Павлодарская свита.**

Неогеновые отложения на площади листа обычно слагают межсопочные понижения. Обнажаются они очень редко, чаще перекрыты четвертичным покровом. На описываемой территории закартировано только три наиболее крупных выхода неогеновых глин.

В долине р. Токрау в пределах площади, судя по данным бурения, неогеновые отложения сохранились только в западном борту долины выше урочища Каратал, в низовьях долины они полностью размыты и четвертичный аллювий ложится непосредственно на палеозойские породы. За северной границей района описываемые отложения сохранились в наиболее глубоких врезках на протяжении всей долины, причем мощность их достигает 70—80 м. Отсутствие глин неогена в низовьях р. Токрау, вероятнее всего, является результатом молодых тектонических движений.

Представлены отложения неогена толщей красноцветных загипсованных глин, обычно содержащих примесь щебенистого материала, в Центральном Казахстане они выделены в павлодарскую свиту.

На площади листа органических остатков в красноцветных глинах не найдено. Фауна млекопитающих, собранная в аналогичных отложениях в долине р. Жамши и вблизи гор Кызыл-рай, определена как нижний плиоцен-миоцен.

В межсопочных понижениях мощность глин колеблется в пределах первых метров.

### **Четвертичная система**

Четвертичные отложения имеют в районе почти повсеместное распространение. Они слагают долины рек, межсопочные понижения, перекрывают водораздельные пространства.

В пределах описываемой территории среди четвертичных образований на основании их взаимоотношений выделяется несколько стратиграфических комплексов. Однако отсутствие фауны как на площади описываемого листа, так и на соседних площадях делает это выделение в достаточной степени условным.

**Нижний отдел ( $Q_1$ ).** Наиболее значительные площади, покрытые отложениями нижнего отдела, закартированы в юго-восточной части района. Здесь описываемые отложения сохранились в виде останцов, сложенных делювиально-пролювиальными суглинисто-щебенистыми образованиями.

Щебенистый материал этих образований почти нацело состоит из крупных обломков яшмо-кварцитов, слагающих здесь довольно значительные возвышенности. Нижнечетвертичные отложения легко распознаются как на местности, так и на аэро-фотоснимках по высокому останцовому рельефу.

В районе гор Батыкызыл нижнечетвертичные отложения залегают непосредственно на палеозойских и синийских породах.

В восточной половине территории они подстилаются красно-цветными неогеновыми глинами. Нижнечетвертичные отложения отличаются по составу от средне-верхнечетвертичных делювиальных шлейфов наличием крупнообломочного материала, что свидетельствует о более интенсивных процессах размыва, протекавших в нижнечетвертичное время.

В разрезе нижнечетвертичных образований (урочище Каратал) на неогеновых глинах залегают снизу вверх:

1. Гравий серый-0,2 м;
  2. Глина желтовато-серая, песчанистая, сильно загипсованная с щебенкой песчаников, эффузивов и гранодиоритов-1,2м.
  3. Суглинок желтовато-серый с щебенкой различных пород-0,4м.
  4. Щебенка песчаников, кварцитов, жильных пород-0,1м.
- Общая мощность 1,8 м.

Сходные образования встречены в районе Коунрадских кварцитовых сопков, в 6 км к северо-западу от урочища Шак-Пак; также как и в восточной половине территории они образуют рельеф останцовых террасовидных

возвышенностей с крутыми обрывистыми склонами. Здесь нижнечетвертные образования представлены россыпями галек, местами слабо сцементированных глинистым цементом. Галька состоит из ожелезненных кварцитов, слагающих Коунрадские сопки, встречаются единичные гальки кварцевых порфиров и песчаников. Залегают галечники на предположительно неогеновых ярко окрашенных, сильно загипсованных песчаных глинах, представляющих собой переотложившую кору выветривания. Глины подстилаются корой выветривания по гранитоидам.

Мощность нижнечетвертных отложений колеблется в пределах 2-5 м.

**Средний-верхний отделы (Q<sub>п-ш</sub>).** Отложения среднего и верхнего отделов четвертичной системы генетически разделяются на аллювиальные отложения II надпойменной террасы р. Токрау и делювиально-пролювиальные отложения, представленные обычно суглинисто-щебенистым материалом.

Аллювиальные отложения II надпойменной террасы выделены по данным бурения. Состоят они из разнозернистых песков, гравия и галечника. Обломочный материал обычно плохо отсортирован и слабо окатан. Для отложений II надпойменной террасы характерна изменчивость разреза, наличие пролювиального материала, явления напользания делювиально-пролювиальных отложений, что свидетельствует о одновременности формирования аллювиальных и делювиально-пролювиальных отложений. Особенно отчетливо это прослеживается по правому притоку р. Токрау, к северу от Коунрадского гранитного массива; здесь отложения I надпойменной террасы то налегают на делювиально-пролювиальные образования среднего и верхнего отделов, то перекрываются последними.

По данным бурения, непосредственно за северной границей района описываемые отложения ложатся на неогеновые глины, которые в свою очередь залегают на гравийно-галечных отложениях, довольно часто сцементированных известковым цементом и условно датированных палеогеном. На широте урочища Каратал глины сохраняются только в западном борту, в центральной же части долины отложения II надпойменной террасы налегают непосредственно на галечники, подстилающие глины. На широте урочища Шак-Пак и гор Тех-Турмас глины сохраняются у коренных склонов на отдельных небольших участках, и аллювиальные отложения перекрывают конгломераты, похожие на конгломераты, расположенные ниже неогеновых глин, причем конгломераты сохраняются только в понижениях коренного ложа. Еще ниже по долине оказываются размытыми и конгломераты. Здесь средне-верхнечетвертные отложения ложатся уже на палеозойские породы, а в разрезе террасы на глубине 6—10 и 17—25 м появляются два очень выдержанных горизонта озерных глин.

Мощность аллювия колеблется в пределах 30—50 м, достигая максимальных значений (80—90) в самых низовьях долины р. Токрау.

Делювиально-пролювиальные отложения, широко развитые в соседних северных районах, на описываемой площади имеют весьма ограниченное распространение. Узкие оторочки делювиально-пролювиальных образований встречаются главным образом в западной половине площади листа. Наиболее значительной мощности (3 м) они достигают в районе урочища Шак-Пак. На большей же части территории эти отложения отсутствуют совершенно, в то время как на площади соседнего листа L-43-IV они окружают широкими полями все горные массивы. Это, по-видимому, объясняется поднятием южной части района и размывом среднечетвертичных отложений.

Литологически делювиально-пролювиальные отложения представлены несортированным суглинистым материалом с примесью плохо окатанного щебня. Размер обломочного материала уменьшается от возвышенностей к центральным частям равнины. Общая мощность не превышает 1-3 м.

**Верхний-современный отделы (Qш-IV).** Отложения этих отделов занимают в пределах района весьма значительные площади. Генетически они разделяются на аллювиальные, эоловые, озерные и отложения солончаков и такыров.

Аллювиальные отложения I надпойменной террасы и поймы выполняют долину Кентерлау, долину р. Токрау и слагают их общую долину. I надпойменная терраса сложена бурыми супесями и суглинками, содержащими мелкую неокатанную щебенку мощностью до 4-6 м. Отложения поймы представлены песчано-галечно-щебенистым материалом, мощность которого 0,5—2 м.

Эоловые отложения перекрывают аллювиальные отложения II надпойменной террасы. Образованы они перевеванием аллювиально-озерных отложений р. Токрау и оз. Балхаш. По сравнению с отложениями террас они состоят из более мелкозернистого хорошо отсортированного песка, в котором тонкопесчаная фракция превышает 60%. Современные сухие русла прорезают эоловые пески, вскрывая террасовые отложения. Мощность эоловых песков 5 м.

Озерные отложения подразделяются на илистые отложения современного заболоченного берега и песчано-галечные отложения береговых валов. Илистые отложения сплошной узкой (до 2 км) полосой окаймляют дельту р. Токрау от урочища Бас-Дересин до залива Сары-Чаган и отдельными изолированными участками встречаются в заливе Акжайдак. Представлены они иловатыми синевато-серыми суглинками, глинами и песками. Мощность илистых отложений не превышает 1,5—2 м в береговой части и достигает 20 м под озером. Современные донные отложения оз. Балхаш представлены чередованием серо-зеленых песчанистых глин с прослоями разнозернистого песка.

Береговые валы подразделяются на современные и верхне-четвертичные. Последние сохранились только на отдельных участках в заливе Акжайдак, на п-ове Багыршик, на западном берегу залива Сары-

Шаган и на п-ове Бертыс. Сложены валы чередующимися между собой песками и галечниками, состоящими в основном из пород, слагающих берега.

Отложения солончаков и такыров широко развиты в юго-западной части территории (урочище Шак-Пак). В настоящее время вследствие заметного увеличения атмосферных осадков происходит зарастание такыров. Долина Кентерлау в пределах площади листа представляет собой такой зарастающий такыр, развившийся на отложениях верхнечетвертичной террасы. Литологически отложения солончаков представлены грубозернистыми засоленными песками, сверху перекрытыми серыми глинами. Мощность такырно-солончаковых отложений не превышает 1-3 м.

## **ИНТРУЗИВНЫЕ ПОРОДЫ**

На описываемой площади интрузивные породы пользуются широким распространением. Главное развитие они получили в западной части района, в зоне Коунрадского синклинория.

Несмотря на большое количество работ, проведенных в этом районе, вопросы возраста интрузивных пород и их взаимоотношения не имеют единого толкования.

В пределах описываемой территории по этапам формирования выделяются четыре интрузивных комплекса:

- 1) нижнекаменноугольный гранодиоритовый;
- 2) среднекаменноугольный гранитовый;
- 3) верхнекаменноугольный гранитовый.

Кроме того, в пределах площади листа выделяются верхнекаменноугольно-нижнепермские экстрוזии.

### **НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ГРАНОДИОРИТОВЫЙ КОМПЛЕКС ( $\gamma\delta C_1$ )**

Интрузии этого комплекса имеют в районе наиболее широкое развитие. Область их распространения приурочена к западной части площади листа. Широкая полоса нижнекаменно- угольных интрузий окаймляет с запада Северобалхашский антиклинорий, располагаясь целиком в пределах Коунрадского синклинория.

Нижний возрастной предел интрузий устанавливается по активному контакту с фаунистически охарактеризованными турнейскими образованиями. Верхняя граница определяется трансгрессивным залеганием на аналогичных интрузиях отложений среднего визе-намюра в пределах площади соседнего листа L-43-IV. В пределах описываемой территории визе-намюрские конгломераты содержат большое количество гранодиоритовых галек. Таким образом, возраст описываемого комплекса определяется как саурский.

Все выходы нижнекаменноугольных интрузий в районе относятся, по-видимому, к одному массиву, прорванному более молодыми интрузиями и

участками перекрытому кайнозойскими отложениями. По данным гравиметрии, отдельные выходы нижнекаменноугольных интрузий на глубине соединяются друг с другом.

Породы массива представлены кварцевыми диоритами, граиодиоритами, биотит-роговообмаиковыми гранитами, связанными друг с другом взаимными переходами. Главное значение в составе описываемого интрузивного комплекса имеют кварцевые диориты.

В центральной части территории вблизи контакта с турнейскими эффузивами среди кварцевых диоритов встречаются многочисленные шлировые обособления диабазов и мелкозернистых диоритов, возникшие, по-видимому, за счет ассимиляции эффузивных пород кровли.

Нижнекаменноугольные интрузии вызывают весьма значительное контактное воздействие на вмещающие породы. Особенно заметно его проявление на участках, где гранодиориты граничат с песчано-сланцевыми образованиями, которые превращаются на контакте в биотитово-кварцевые роговики. В районе гор Тех-Турмас контактное воздействие выражено в фельдшпатизации, гнейсификации, образовании мелких пятен скарнов.

Пространственно с гранодиоритовым комплексом связаны небольшие тела мелкозернистых лейкократовых гранитов и гранит-порфиров. Сходные образования встречаются и среди более молодых интрузивных комплексов, поэтому вопрос об их возрасте до сих пор не имеет однозначного решения.

### **СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ГРАНОДИОРИТОВЫЙ КОМПЛЕКС ( $\gamma C_2$ )**

Породы среднекаменноугольного комплекса занимают в описываемом районе довольно значительную площадь. Они образуют в северо-западной четверти площади листа крупную интрузию, очень сложных извилистых очертаний, разбитую многочисленными разрывными нарушениями на ряд тектонических блоков.

В пределах описываемой территории среднекаменноугольные интрузии прорывают нижнекаменноугольные гранодиориты. Контакт с более молодыми образованиями не встречено. Ни соседних площадях сходные интрузии рвут образования керегетасской свиты среднего карбона. В большинстве же случаев граниты описываемого комплекса контактируют с нижнекаменноугольными гранодиоритами, вызывая иногда в последних слабый калиевый метасоматоз. В осадочных отложениях контактное воздействие выражается в интенсивном ороговиковании.

Интрузии описываемого комплекса по своей форме являются трещинно-камерными. Извилистые лепесткообразные очертания объясняются инъекцией магмы в места пересечения двух систем трещин - северо-западной и северо-восточной. Последующие тектонические подвижки еще более усложнили эти очертания.

Главная интрузивная фаза среднекаменноугольного комплекса представлена среднезернистыми биотитовыми гранитами.

Бнотитовые граниты часто путем изменения количественного соотношения минералов переходят то в лейкократовые аляскитовые граниты, то в плагиограниты. Изменение состава происходит весьма постепенно, что затрудняет картирование отдельных разностей.

Для описываемого комплекса характерно наличие весьма многочисленных тел мелкозернистых гранитов, гранит-аплитов, порфировидных неравномернозернистых гранитов. Особенно многочисленны они в районе высоты с абс. отметкой 565 м здесь они образуют систему пластовых залежей северо-восточного простирания. По составу они очень близки к вмещающим гранитам. По данным В. К. Монича, детально изучавшего минералогический состав описываемых гранитов в районе месторождения Кенькудук, подобные мелкие интрузивные тела образованы из того же магматического очага, что и вмещающие интрузии, но в более позднюю фазу формирования массива.

Среднекаменноугольный интрузивный комплекс имеет развитую жильную серию. В пределах описываемой площади четко выделяются две системы даек, относящихся к двум этапам формирования.

Дайки первого этапа представлены микрогранитами, гранит-аплитами и пегматитами. Они локализируются в самой интрузии, не выходя за ее пределы. Мощность этих даек не превышает 0,5-1 м, длина обычно составляет несколько десятков метров, редко достигая 1 км. Пегматитовые тела наиболее широко развиты в северо-западной части площади листа, в 7-8 км к юго-западу от зимовок колхоза им. Ворошилова. Длина их колеблется в пределах первых десятков-метров, мощность не превышает 5-8 м.

Дайковая серия второго этапа представлена гранит-порфирами, фельзитами, кварцевыми порфирами, диоритовыми и диабазовыми порфиритами. Мощность и протяженность этих даек более значительна — длина достигает 0,5-5 км при мощности 20-30 м. Они располагаются вокруг гранитных массивов, локализуясь в отдельных зонах, причем основная их масса расположена во вмещающих нижнекаменноугольных гранодиоритах. Здесь дайки среднекаменноугольного комплекса используют трещины в гранодиоритовом массиве (системы трещин СВ 30—40° и СЗ 310—320°). Очень часто наблюдается внедрение по одной и той же трещине даек различного состава, свидетельствующее о многофазности процесса. Возможно, что ряд даек здесь связан и с нижнекаменноугольным комплексом, но данных для такого выделения не имеется.

Петрохимический состав дайковых пород кислого состава сходен с составом среднекаменноугольных интрузий.

### **СРЕДНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ГРАНОДИОРИТОВЫЙ КОМПЛЕКС ( $\gamma C_3$ )**

Область распространения названного комплекса ограничена Восточно-Коунрадским гранитным массивом, расположенным в западной части площади листа.



Граниты Восточного Коунрада прорывают нижнекаменноугольные гранодиориты. Отсутствие более молодых отложений не дает возможности установить в районе верхнюю возрастную границу этой интрузии.

Большинство геологов, занимавшихся изучением гранитов Восточно-Коунрадского массива, определяли их возраст как пермский, обычно сопоставляя с лейкократовыми гранитами Бектауатинского, Майтасского, Каркаралинского и других массивов. Вместе с тем Восточно-Коунрадские граниты существенно отличаются от гранитов названных массивов. Так в отличие от высокого молодого рельефа, характерного для всех перечисленных интрузий, рельеф Восточно-Коунрадской интрузии представляет собой выположенное каменистое плато. Абсолютный возраст гранитов Восточно-Коунрадского массива (определение аргоновым методом) составляет 290-305 млн. лет (Л. В. Комлев), что по шкале Комиссии по определению абсолютного возраста геологических формаций, принятой в 1960 г. соответствует верхам карбона; вместе с тем, абсолютный возраст гранитов Каркаралинского и других массивов измеряется цифрами порядка 240-260 млн. лет, что соответствует уже перми.

Восточно-Коунрадский массив в плане имеет эллипсовидную форму. Его площадь достигает 120 км<sup>2</sup>. По сравнению с вмещающими породами он занимает пониженный выположенный участок. В восточной части массива контакт гранитов с вмещающими породами падает в сторону последних под углом 70—85°; в западной части отмечаются падения к центру массива.

Массив сложен розовыми порфировидными биотитовыми гранитами, среди которых выделяются крупнозернистые и мелкозернистые разновидности. Минералогический состав этих разновидностей тождественен. Мелкозернистые граниты имеют двойное происхождение — метаморфическое и магматическое. В восточной части массива они слагают краевые части, образуя фацию эндоконтактов. В этом случае переход к среднезернистым гранитам постепенный. Внутри массива среди среднезернистых гранитов встречаются пластовые залежи и штокообразные тела, сложенные мелкозернистыми разновидностями, мелкозернистые граниты дают дайкообразные апофизы в крупнозернистые разновидности — в этом случае переходы между ними резкие.

Трещинная тектоника Восточно-Коунрадского массива детально изучена Г. Д. Зиновьевым (1946). Данные замеров трещин отдельности позволяют выделить:

1. Крутопадающие трещины скалывания северо-западного направления (300-320°) с крутыми углами падения (около 90°); они заполнены дайками и кварцевыми жилами, по ним же происходит смещение даек, что свидетельствует о многократном возобновлении расколов;
2. Трещины скалывания северо-восточного направления (70-90°), также с крутыми углами падения;
3. Трещины разрыва северо-восточного направления (0-20°) при углах падения 70—80°; эти трещины развиты слабо;

4. Пологие трещины и связанные с ними пологие тела мелкозернистых гранитов.

По глубине формирования Восточно-Коунрадская интрузия относится к гипабиссальным, что подтверждается и геофизическими данными и структурой самих гранитов. В массиве довольно многочисленны ксенолиты гранофирированных гранитов, грано-диоритов, а также эффузивов.

Восточно-Коунрадский массив с севера, востока и юга окружен каймой гранофирированных гранитов. Вопрос определения их возраста является до сих пор дискуссионным. Гранофирируют нижнекаменноугольные кварцевые диориты, что устанавливается на основании изменений гранофирированных в приконтактной части (они переходят в мелкозернистую разновидность). Большинство исследователей, изучавших массив (Г. Д. Зиновьев, Е. В. Шевченко, А. Г. Гокоев, Н. И. Тихомиров, С. В. Ефремова), считали гранофирированные образования более древними, чем биотитовые граниты. И. И. Никитченко (1956г) впервые описал гранофирированные как дополнительную интрузию биотитовых гранитов.

Ближний состав гранитов Восточно-Коунрадского массива и гранофирированных, наличие в массиве гранофирированных ксенолитов, проникновение в гранофирированные гранитного материала в виде апофизов, уменьшение зернистости и увеличение содержания биотита в зоне эндоконтакта биотитовых гранитов - все это дает возможность предполагать, что внедрение гранофирированных относится к наиболее ранней фазе Восточно-Коунрадской интрузии.

По химическому составу гранофирированные близки к щелочным гранитам.

Контактовое воздействие рассматриваемых гранитов выражено в окварцевании эффузивов в районе Медного Коунрада, расположенного за границей территории, и в интенсивном ороговиковании фаменских песчаников. Контактовое воздействие на интрузивные породы выражено слабым калиевым метасоматозом.

Жильная фаза Восточно-Коунрадского массива представлена главным образом жилами первого этапа формирования — аплитами и мелкозернистыми гранитами. Среди них встречаются как пологолежачие, так и крутопадающие, образующие систему сопряженных тел. Мощность крутопадающих жил до 0,5 м, пологих - до 50 м. Жилы второго этапа единичны, представлены они гранит-порфирами, диоритовыми порфиридами и габбро-порфиридами. Дайки гранит-порфиров развиты в юго-западной части массива, в районе месторождения Вольфрамовые Сопки. Известны в пределах массива только две порфировые дайки.

## **ВЕРХНЕКАМЕННОУГОЛЬНО – НИЖНЕПЕРМСКИЕ ЭКСТРУЗИИ (πλ C<sub>3</sub>-P<sub>1</sub>)**

В 1 км к юго-западу от Восточно-Коунрадского массива близ западной границы площади листа располагается экструзивный массив Медного Коунрада, сложенный окварцованными фельзитами, которые прорывают нижнекаменноугольные гранодиориты и располагаются в виде купола на их

размытой поверхности (Газизова, 1948). Аналогичные экструзивные тела на соседних площадях связаны с эффузивами колдарской свиты '(пермокарбон).

### 2.2.2 Тектоника

По формам складчатости, составу и возрасту пород описываемая территория резко и отчетливо разделяется зоной глубинного разлома на два совершенно различных района: Северобалхашский антиклинорий на востоке и Коунрадский синклиний — на западе.

Складки в узкой зоне разлома резко смяты и приобрели меридиональное простирание вдоль линии последнего. Наиболее же отчетливо разлом установлен гравиметрическими работами: он прослеживается в виде меридиональной зоны шириной до 10 км, характеризующейся резким падением относительного значения силы тяжести на 40—50 мгл.

В системе Северобалхашского антиклинория складчатая структура резко распадается на два тектонических яруса - каледонский и герцинский, причем герцинские складки возникли из основного геосинклинального прогиба среднего палеозоя. Коунрадский же синклиний представляет исключительно герцинские формы, причем в основном верхнепалеозойские.

### СЕВЕРОБАЛХАШСКИЙ АНТИКЛИНОРИЙ

**Каледонский тектонический ярус.** В строении каледонских складчатых форм принимают участие геосинклинальные отложения, отнесенные условно к синию; они собраны в крутые складки с углами падения до 70-90°, местами осложнены изгибами второго порядка, разрывами, плейчатостью. На складчатость наложен кливаж, связанный уже с герцинским складкообразованием. Площадь, занимаемая описываемыми складчатыми формами, незначительна.

**Герцинский тектонический ярус.** Герцинские складки Северобалхашского антиклинория представляют собой формы, возникшие в главной зоне прогиба Джунгаро-Балхашской геосинклинали. Сложены они отложениями верхнего силура, девона и нижнего карбона, смятыми в характерные узкие челнокообразные линейные формы очень выдержанного северо- западного простирания с углами падения крыльев, изменяющимися от 45 до 65°. Длина складок 20-58 км при ширине 5-10 км. Складки разбиты разрывными нарушениями на многочисленные клиновидные блоки. Наиболее сохранившейся является Жирикская синклиналь, сложенная породами лудловского и жединского ярусов. Углы падения пород в юго-западном ненарушенном крыле 45-50°. Пологие залегания в замыкании складки искажены многочисленными сбросами.

Обособленное положение среди складчатых форм антиклинория занимают тектонические структуры среднего вize - намура. Они образуют подчиненные формам антиклинория наложенные синклинали, простирание

которых в общем плане совпадает с простираем среднепалеозойских складок. На границе Северобалхашского антиклинория и Коунрадского синклинория визе-намюрские отложения образуют узкую, ограниченную разрывными нарушениями, вытянутую в меридиональном направлении Котырассанскую грабен-синклиналь. Она протягивается через всю территорию более чем на 60 км при ширине 2-5 км и представляет собой наиболее отчетливое выражение в складчатой структуре глубинного разлома. В северной части описываемой складки наблюдаются опрокинутые залегания. Углы падения крыльев меняются в весьма широких пределах (от 10-20 до 90°), что объясняется влиянием разрывных нарушений в зоне разлома.

### **КОУНРАДСКИЙ СИНКЛИНОРИЙ**

Западная часть площади листа занята Коунрадским синклинорием, отделяющим Северобалхашский антиклинорий от Атасу-Моинтинского.

Восточный борт синклинория сложен турнейскими и визе-намюрскими эффузивно-пирокластическими и эффузивно-осадочными отложениями, образующими в зоне глубинного разлома меридионально вытянутую крупную синклинальную складку, осложненную многочисленными разрывными нарушениями. Углы падения крыльев колеблются в весьма широких пределах. В ненарушенных разрывными нарушениями участках они не превышают 30-50°, в отдельных тектонических блоках достигают 70-80°. Осевая часть синклинория сложена герцинскими интрузиями, среди которых в виде разобщенных останцов кровли сохранились эффузивно-осадочные породы турнейского и фаменского ярусов.

В районе выделяются три разновозрастных системы разрывных нарушений. Наиболее древняя из них развита в пределах Северобалхашского антиклинория; направления разрывных нарушений совпадают с простираем осей складок (СЗ 340-350°). Нарушения относятся к крутым надвигам и сбросо-сдвигам. Амплитуда надвигов достигает 1-2 тыс.м. Сдвиговые подвижки проявляются в смятии пород по простираю и интенсивном расланцевании. К северо-западной системе нарушений относятся Бактайская и Батыкызылская зоны (первая заходит на описываемую территорию только своим южным окончанием). Процессы смятия происходили в несколько этапов, сопровождаясь интенсивным расланцеванием и образованием кварцевых жил. Исходя из того, что описываемая система тектонических нарушений сечет отложения среднего визе- намюра и не прослеживается в верхнепалеозойском структурном ярусе соседних северных районов, ее следует связывать с досреднекаменноугольной фазой складчатости.

К этому же времени относится заложение зоны разломов, отмеченной в районе п-ова Бертыс. Здесь с зоной разломов связано образование вторичных кварцитов по эффузивно-пирокластическим породам девона. Разломы

закладывались, по-видимому, при внедрении нижнекаменноугольных гранодиоритовых интрузий, но до внедрения среднекаменноугольных гранитов и их жильной серии, которые вполне отчетливо секут линии тектонических смещений.

Вторая, относительно более молодая, система тектонических нарушений имеет северо-восточное и субширотное простирание (СВ 50-70°), Эти нарушения имеют широкое развитие в западной половине района.

Как уже говорилось в главе «Интрузивные породы», к пересечениям двух описанных систем нарушений приурочено внедрение гранитных интрузий в северо-западной части площади листа. В более поздние тектонические фазы по этим нарушениям происходили подвижки, приведшие к смещению интрузий.

К третьей системе нарушений относятся малоамплитудные сбросо-сдвиги северо-западного направления. В пределах территории они развиты слабо. Возраст нарушений этой системы определяется как послепермский, так как на соседних площадях они секут ряд интрузий пермского возраста.

Судя по наличию перерывов в осадконакоплении и по формам дислокаций, в районе устанавливается несколько фаз складчатости.

Каледонская складчатость, проявившаяся в дислокациях условно синийской эффузивно-осадочной толщи, вызвала также поднятие осевой части Северобалхашского антиклинория, кроме того, с нею связано внедрение ультраосновных интрузий.

Дальнейшая история геологического развития района прослеживается от верхнесилурийской трансгрессии. Непрерывный разрез лудлова и нижнего девона, установленный в пределах описываемой площади, свидетельствует об отсутствии каких-либо складчатых движений на границе этих периодов. Однако на соседних восточных площадях такая фаза отмечается. Появление туфогенного материала в нижнедевонских отложениях свидетельствует об оживлении эффузивной деятельности вокруг бассейна.

Живетско-франское время характеризуется устойчивыми восходящими движениями, в результате которых живетско-франские отложения выпадают из разреза. Опускание, следовавшее за поднятием, вызвало широкую фаменскую трансгрессию, захватившую всю территорию листа. Резко сократилась площадь области размыва, которая приобрела мелкоостровной характер.

Послефаменекая (бретонская) фаза фиксируется в южной части района трансгрессивным налеганием турнейских отложений на синийские. Она вызвала в турне эффузивную деятельность и смещение областей наибольшего прогиба вдоль глубинного разлома, отделившего Северобалхашский антиклинорий от основной области прогиба. Этот же разлом, по-видимому, служил подводным каналом эффузивных излияний.

Конец турнейского яруса и начало визейского знаменуются затуханием вулканизма, уменьшением прогибания, установлением однообразных условий мелкого моря с терригенно-вулканогенным комплексом фаций.

Предсредневизейская (саурская) фаза - главнейшая в районе; с ней связаны складчатые дислокации среднепалеозойской осадочной серии. Фаза складчатости проявилась в резко несогласном залегании средневизе-намюрских образований на нижележащих отложениях. С этой фазой складчатости связано внедрение гранодиоритовых интрузий. В результате восходящих движений площадь описываемого листа была выведена из под уровня моря. В визе-намюре ее западная часть превратилась в область размыва, где проявилась усиленная эрозионная деятельность; восточная часть, постепенно утрачивая связь с морем, стала областью прибрежно-континентального осадконакопления.

Отсутствие в районе осадочных отложений моложе визе-намюрских затрудняет восстановление дальнейшей истории геологического развития района.

Со среднекаменноугольной фазой дислокации связано формирование разрывных нарушений северо-западного направления, заложенных, вероятно, в более ранние эпохи.

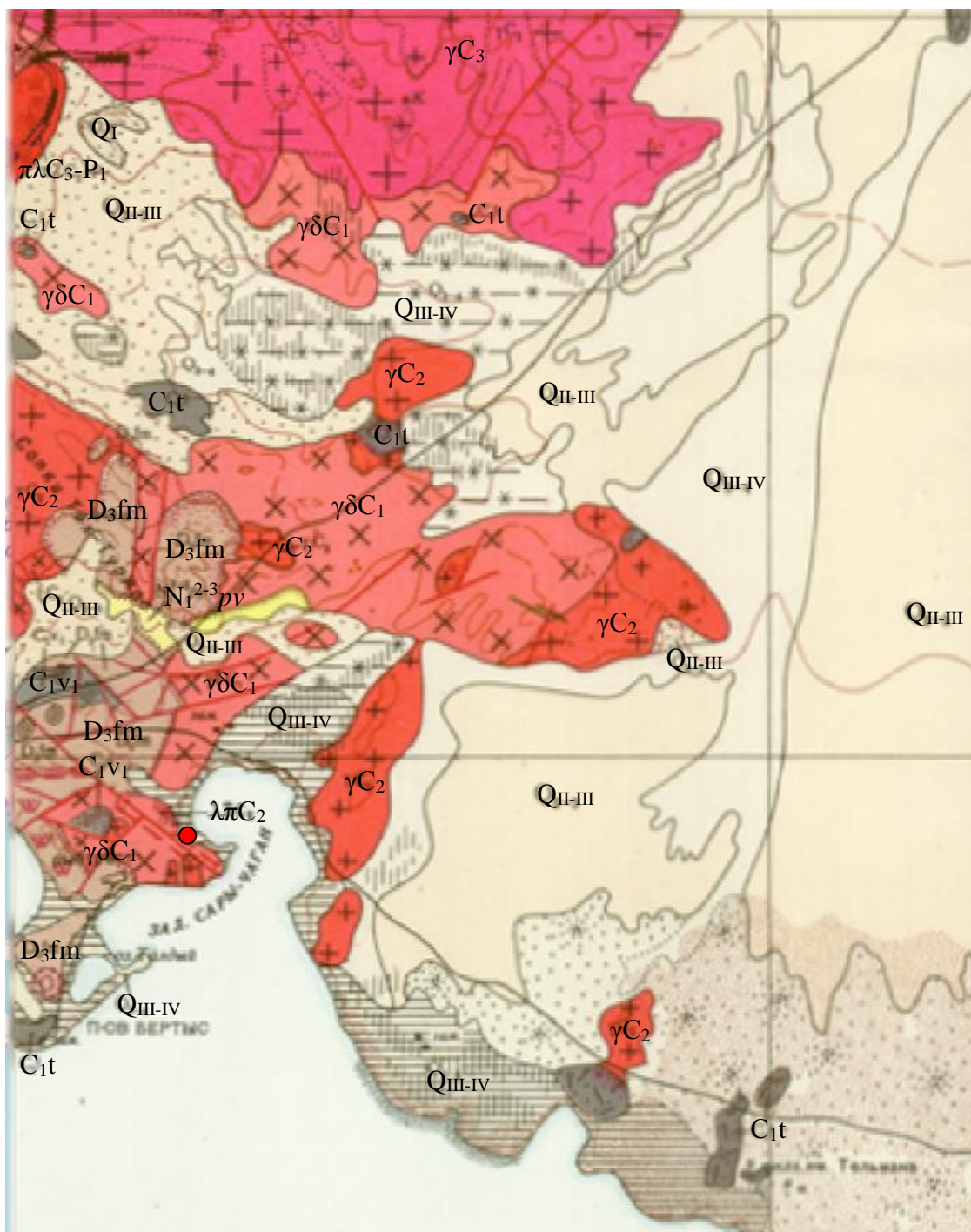
В предверхнекаменноугольное время происходит заложение системы разломов северо-восточного направления. Эта система, очевидно, имеет длительную историю развития. С ней связываются излияния среднекаменноугольных эффузивов и в более поздние фазы — внедрение интрузий.

Обе описанные системы разломов, по-видимому, неоднократно омолажались.

С верхнекаменноугольными тектоническими движениями связано внедрение Коунрадского гранитного комплекса.

Альпийские тектонические движения фиксируются в районе прямолинейными контактами между четвертичными делювиальными и палеозойскими отложениями, четковидным строением долин Токрау и Кентерлау.

**Выкопировка из геологической карты листа L-43-X  
Масштаб 1:100 000**



● Хвостохранилище Прибалхашской ОФ

Авторы: О.М. Гаек, В.С. Ляшенко, И.И. Чуркина, 1961 г.

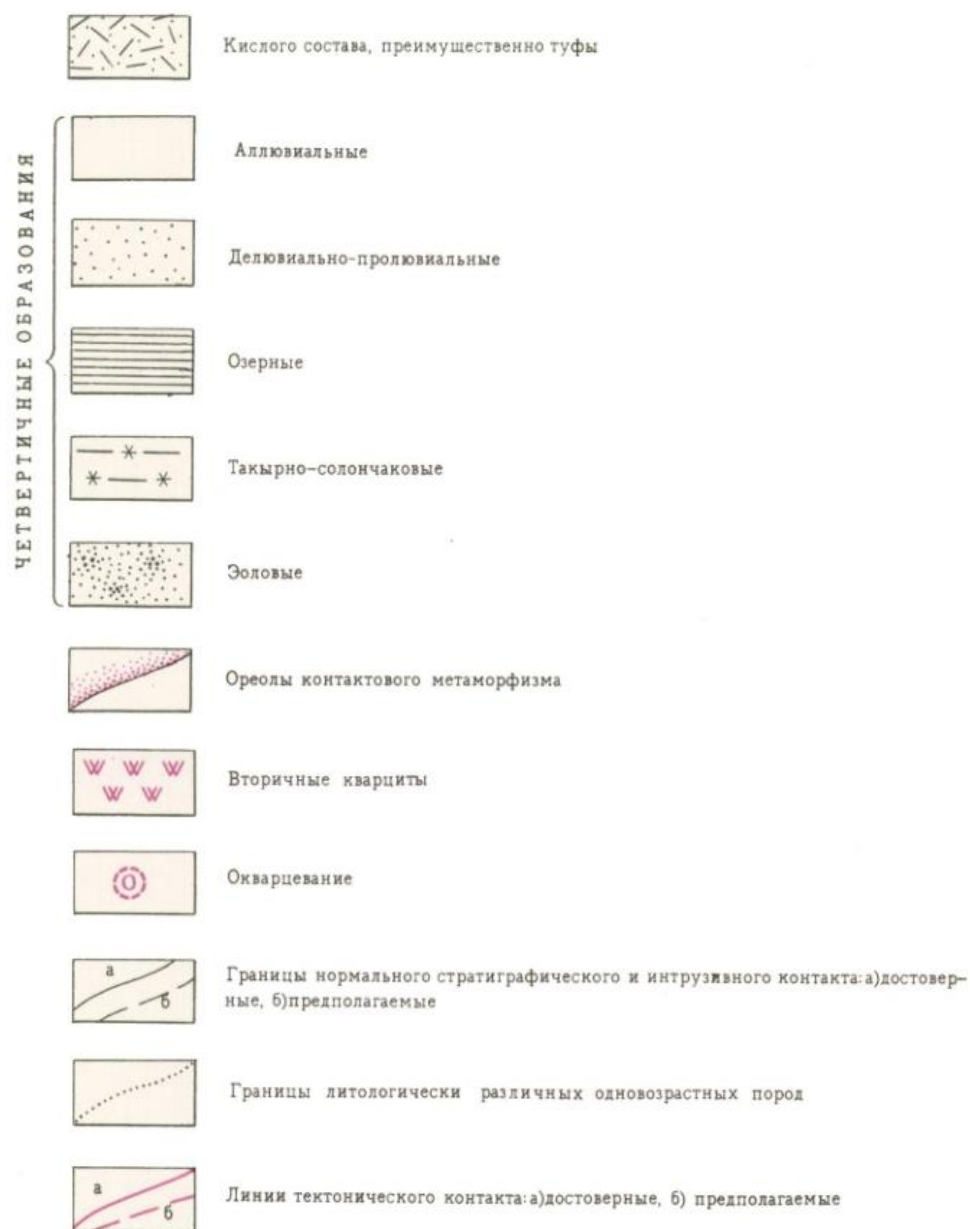
Рис. 2.1



## Условные обозначения

$Q_{III-IV}$	Верхний — современный отделы. Пески, галечники, супеси и суглинки поймы, I надпойменной террасы и солончаки; золотые пески и отложения береговых валов	
$Q_{II-III}$	Средний — верхний отделы. Суглинки, галечники, пески II надпойменной террасы, делювиальные суглинки с щебенкой	
$Q_I$	Нижний отдел. Суглинки с щебенкой	
$N_1^{2-3}pv$	Средний — верхний миоцен. Павлодарская свита. Красноцветные загипсованные глины	
$C_1v_1$	Визейский ярус. Нижний подъярус. Серо-зеленые песчаники, алевролиты, линзы порфиров известняков и конгломератов	
$C_1t$	Турнейский ярус. Альбитофиры, дацитовые порфиры и их туфы, песчаники, туфопесчаники, известняки	
$D_3fm$	Фаменский ярус. Желтовато-серые и серо-зеленые песчаники, алевролиты, покровы эффузивов, линзы известняков	
$\pi\lambda C_3-P_1$	Верхнекаменноугольные-нижнепермские экзструзии. Фельзиты	
$\gamma C_3$	Верхнекаменноугольные биотитовые порфировидные граниты, гранофировые граниты, лейкократовые граниты	
$\gamma C_2$	Среднекаменноугольные биотитовые граниты ( $\gamma_1$ ), сиениты ( $\xi_1$ )	
$\gamma\delta C_1$	Нижнекаменноугольные кварцевые диориты ( $\delta_1$ ) и гранодиориты ( $\gamma\delta_1$ ), биотит-роговообманковые граниты ( $\gamma$ )	
$\begin{matrix} \gamma\pi C_2 \\ \lambda\pi C_2 \end{matrix}$	Дайки кислого состава: гранит-порфиров ( $\gamma\pi C_2$ ), кварцевых порфиров, фельзит-порфиров ( $\lambda\pi C_2$ )	
$\delta-\beta\mu C_2$	Дайки среднего и основного состава: диоритовых и диабазовых порфиров ( $\delta-\beta\mu C_2$ )	
ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ	$\begin{matrix} + & + \end{matrix}$	Граниты крупнозернистые, порфировидные
	$\begin{matrix} + & + \\ + \end{matrix}$	Граниты аляскитовые и двуслюдяные
	$\begin{matrix} + & + & + \\ + & + \end{matrix}$	Граниты мелкозернистые и аплитовидные
	$\begin{matrix} \times & & \times \\ & \times & \end{matrix}$	Гранодиориты, плагиограниты
	$\begin{matrix} \times & \times & \times \\ \times & & \times \end{matrix}$	Сиениты, граносиениты





К рис. 2.2

## 2.3 Характеристика техногенных минеральных образований

Хвостохранилище Прибалхашской обогатительной фабрики существует с момента пуска обогатительной фабрики в 1989 году, образовано из отходов обогащения переработанной золотосодержащей руды месторождений Уш-Шоки, Алтынсай, Долинное, Шолкызыл, Бактай, Пустынное, Мынарал, Бескемпир, Аксакал в период с 1989 по 2005 год.

Накопление хвостов производилось путем поступления пульпового материала по пульпопроводу с равномерным распределением материала по всей площади хвостохранилища. Хвосты обогащения визуально представляют собой несвязную массу, состоящую из мелкого песка, алевроитов и глины.

Хвостохранилище имеет округлую форму.

Характеристики дамбы:

Тип пород – песок, глинистые породы;

Объемный вес пород – 1,6 т/м<sup>3</sup>;

Ширина основания – 12,5 м;

Ширина по верху – 4,5м.

Основание хвостохранилища представлено четвертичными водопроницаемыми отложениями с коэффициентом по Протоdjяконову от 1 до 2.

Параметры хвостохранилища:

Длина – 580м;

Ширина – 367 м;

Высота максимальная – до 5,7 м;

Площадь хвостохранилища по основанию – 18,5 га (0,185 км<sup>2</sup>)

Рудные минералы – золото, серебро;

Нерудные минералы – кварц, глинозем

Среднее содержание золота – 1,05г/т;

Среднее содержание серебра – 2,50г/т;

### 2.3.1 Физико-механические свойства хвостов

Физико-механические свойства хвостов определялись в лаборатории ТОО «Центргеоланалит» по 7 рядовым пробам, отобранным с пробуренных скважин. Также в лаборатории ТОО «DeCh» изучались физико-механические свойства технологической пробы хвостов.

В таблице 2.1 представлены физико-механические свойства рядовых проб хвостов.

Таблица 2.1

## Физико-механические свойства рядовых проб хвостов

Наименование показателей	Значения
Гранулометрический состав по фракциям:	
более 10,0мм	0 - 2,8% (ср. 0,4%)
10,0 – 5,0мм	0 - 1,3% (ср. 0,19%)
5,0 – 2,0мм	0 – 2,2% (ср. 0,34%)
2,0 – 1,0мм	0 – 0,5% (ср. 0,11%)
1,0 - 0,5мм	0 – 0,6% (ср. 0,19%)
0,5 - 0,25мм	0 – 3,3% (ср.0,74%)
0,25 - 0,1 мм	4,5 – 45,7% (ср.21%)
0,1 - 0,05 мм	6,6 – 31,9% (ср. 19,54%)
0,05 - 0,01 мм	15,4 – 39,4% (ср. 27,99%)
0,01 – 0,005 мм	0 – 25,6% (ср. 9,41%)
менее 0,005	11,5 – 30,9% (ср.20,09%)
Влажность, Природная	2,3% – 26,9% (ср. 11,8%)
граница текучести	21,8% – 29,1% (ср. 25,2%)
граница раскатывания	18,4% – 24% (ср. 20,6%)
Число пластичности	2 – 7,1 (ср. 4,5)
Показатель текучести	(-8,8) – (0,69) (ср. -3,51)
Плотность, г/ см <sup>3</sup> : частиц грунта	2,72 – 2,74 (2,73)
грунта	1,36 – 2,03 (ср. 1,66)
сухого грунта	1,33 – 1,67 (ср. 1,47)
во взв. сост.	0,36 – 1,03 (ср. 0,66)
Коэффициент пористости	0,64 - 1,05 (ср. 0,66)
Полная влагоемкость	0,23 – 0,39 (ср. 0,32)
Коэффициент водонасыщения, д.ед	0,06 – 0,97 (ср. 0,42)
Оптимальная влажность, %	12 – 19,2 (ср. 15,04)
Максимальная плотность грунта г/см <sup>3</sup>	1,71 - 1,94 (ср. 1,83)

В таблице 2.2 представлены физико-механические свойства технологической пробы хвостов.

Таблица 2.2

## Показатели физико-механических свойств технологической пробы хвостов

Наименование показателей	Значения
Объемно-насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup> в естественном состоянии	1160
в уплотненном состоянии	1320
Плотность, г/см <sup>3</sup>	2,70

Наименование показателей	Значения
Коэффициент фильтрации см/сек	$3,20 \cdot 10^{-4}$
Коэффициент фильтрации м/сут	0,28
Пластичность, %	Не пластична

Изучение химического состава технологической пробы выполнялось с применением атомно-абсорбционного анализатора AGILENT SPEKTR AA 55B. В таблице 2.3 приведен химический состав технологической пробы хвостов. Состав определен с помощью рентгеноспектрального и атомно-абсорбционного анализов. Содержание золота и серебра определяли пробирным методом.

Таблица 2.3

## Химический состав технологической пробы хвостов

Компонент	Содержание, %	Компонент	Содержание, %
<b>Золото, г/г</b>	<b>1,09</b>	<b>Серебро, г/г</b>	<b>3,81</b>
Медь	0,017	Кадмий	<0,001
Свинец	0,006	Фосфор	0,088
Цинк	0,0096	Железо	2,93
Висмут	0,00020	Железо окисл.	1,08
Сурьма	<0,001	Железо сульфид.	1,85
Барий	0,089	Ванадий	0,018
Мышьяк	0,025	Литий	0,0024
Марганец	0,0754	Ниобий	0,0019
Углерод	1,07	Таллий	0,00047
Сера общ.	2,41	Теллур	0,0004
Сера сульфатная	0,27	Скандий	0,001
Сера сульфидная	2,14	Германий	0,00002
Титан	0,17	Иттербий	0,0001
Ванадий	0,0069	Церий	0,01
Стронций	0,17	Оксид кальция	2,46
Молибден	0,00032	Оксид магния	3,30
Вольфрам	0,0009	Оксид натрия	0,13
Никель	0,000166	Оксид калия	1,57
Кобальт	0,0009	Оксид алюминия	6,33
Хром	0,0086	Оксид кремния (SiO <sub>2</sub> )	63,83

Из данных таблицы 2.3 следует, что хвосты на 86% сложены литофильными компонентами, основным из которых является кремнезем-63,83%. Количество глинозема находится на уровне 6,33%. Щелочные металлы в сумме составляют 1,68%, причем K<sub>2</sub>O более чем в 10 раз преобладает над Na<sub>2</sub>O. В материале пробы в заметном количестве отмечаются оксиды кальция и магния: 2,46% и 3,30%, соответственно. Доля углерода находится на уровне 1,07%.

Элементы, слагающие рудные минералы, представлены, главным образом, железом и серой. Количество железа составляет 2,93%, при этом

63% железа находится в сульфидной форме. Доля серы в пробе составляет 2,41%, из них сульфатной серы не более 0,27%.

Ценным компонентом в продукте является золото, его содержание по пробирному анализу находится в пределах 1,09 г/т. Содержание серебра составляет 3,81 г/т, оно может извлекаться попутно. Суммарное количество цветных металлов составляет 0,0326%.

### 2.3.2 Рациональный анализ хвостов

Для выяснения форм нахождения золота, характер его взаимосвязи с рудными и породообразующими минералами и оценки их высвобождаемости в процессе измельчения был выполнен фазовый (рациональный) анализ проб лежалых хвостов. Амальгамация была проведена с понижением крупности исходного продукта до 90% класса -0,071 мм.

Таблица 2.4

Результаты рационального анализа золота лежалых хвостов

Форма нахождения золота и характер его связи с рудными компонентами	Распределение золота	
	г/т	%
Тонкодисперсное самородное золото	0,21	19,2
Видимое самородное	0,03	2,7
Золото в сростках	0,81	74,3
Золото в кварце	0,04	3,66
<b>Исходная руда</b>	<b>1,09</b>	<b>100</b>

### 2.3.3 Радиационно-гигиеническая оценка полезной толщи

Радиометрические замеры керна пробуренных скважин проведены с целью определения общего радиационного гамма-фона исследуемых пород, выявления возможных радиационных аномалий естественного или искусственного происхождения.

Измерения выполнены сплошным прослушиванием гамма-активности керна дозиметром «Quantum», зарегистрированным в Республике Казахстан как измеритель радиоактивности и уровня накопленной дозы радиации. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений №14374, Свидетельство о поверке № 01-МС 17 2426.

В процессе работ измерения выполнялись сплошным прослушиванием керна пробуренных скважин.

В процессе проведенных работ при прослушивании керна скважин дозиметром было установлено, что гамма-активность ТМО Прибалхашской обогатительной фабрики составляет 17,0-37,0 мкР/час.

## 2.4 Подсчет запасов

Подсчет запасов руды техногенных минеральных образований произведен в контуре выделенного участка разведки в соответствии с утвержденным планом разведки.

Хвостохранилище Прибалхашской обогатительной фабрики состоит из пяти участков, разделенных между собой дамбой, отсыпанной из пустых пород. Для подсчета запасов руды каждый участок был принят за отдельный подсчетный блок с соответствующими номерами: 1С, Б-1, Б-2, Б-3, Б-4.

Техногенные минеральные образования изучены бурением 31 разведочной скважины в границах соответствующих блоков 1С, Б-1, Б-2, Б-3, Б-4.

Подсчет запасов руды выполнен методом геологических блоков в границах хвостохранилища ограниченного дамбами.

### 2.4.1 Принцип оконтуривания рудных тел

Принцип оконтуривания рудных тел сводился к следующему: в подсчёте запасов участвовали все скважины, пересекавшие рудное тело, независимо от мощности его и содержания. Подсчет запасов руды производился в контуре выделенного участка разведки в соответствии с утвержденным планом разведки. Участок разведки с восточной стороны ограничен водоохранной зоной озера Балхаш. В связи с этим соответственно подсчетный блок с восточной стороны отстраивался по границе участка разведки с учетом угла откоса 40°. В блоках Б-1, Б-2, Б-3, Б-4 подсчет производился в естественных границах. Оконтуривание и определение площадей блоков выполнено на проекции на горизонтальную плоскость, т.к. объект характеризуется субгоризонтальным залеганием рудной залежи.

Для более точного определения объемов и содержаний, основной подсчет минеральных ресурсов произведен по подсчетным блокам, ограниченными разведочными линиями.

Контрольный подсчет выполнен в целом по хвостохранилищу по блокам, ограниченными дамбами.

### 2.4.2 Методика определения средних величин подсчетных параметров

Расчёт средних содержаний металлов по блокам производился способом средневзвешенного на мощность. Объемный вес для руды принят 1,6 т/м<sup>3</sup>.

Средняя подсчетная мощность по блокам определялась как среднеарифметическое значение мощностей по скважинам.

$$m_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n (m_1 + m_2 + \dots + m_n)}{n},$$

где  $m_1, m_2, \dots, m_n$  – подсчетные мощности п.и. по скважинам;

$n$  – количество скважин

Составление планов, определение площадей подсчета запасов производилось в программном обеспечении «КОМПАС-3D» на горизонтальной плоскости путем снятия показаний с замкнутого контура.

Площадь подсчетного блока определялась как среднеарифметическое значение между площадью подсчета запасов по кровле залежи и площади подсчета запасов по подошве залежи.

Объем блока вычислялся по формуле приведенного параллелепипеда.

$$V = S \times m_{\text{ср}}$$

Запасы руды вычисляются произведением объема на объемный вес.

Запасы золота и серебра определяются произведением запасов руды на среднее содержание металлов в блоке.

Расчет средних мощностей – с использованием стандартного пакета «Excel».

Результаты подсчета запасов золота и серебра приведены в таблице 2.5

Таблица 2.5

Подсчет запасов золота и серебра

Номер блока	Средняя мощность, м	Площадь подсчетного блока, м <sup>2</sup>	Объем руды, м <sup>3</sup>	Объемный вес, т/м <sup>3</sup>	Запасы руды (тыс.т.)	Содержание золота г/т	Содержание серебра г/т	Запасы золота (кг)	Запасы серебра (кг)
1C1	4,75	315,46	1 498,4	1,6	2,4	1,23	2,65	2,9	6,4
1C2	4,96	5 686,05	25 021,8*	1,6	40,0	1,11	2,96	44,4	118,5
1C3	5,01	7 952,76	39 136,2*	1,6	62,6	1,04	2,74	65,1	171,6
1C4	4,29	10 337,11	43 454,0*	1,6	69,5	1,03	2,5	71,6	173,8
1C5	3,71	21 050,97	74 727,2*	1,6	119,6	1,11	2,5	132,7	298,9
1C6	4,1	12 172,87	49 908,8	1,6	79,9	1,02	2,38	81,5	190,1
1C7	5	2 383,87	11 919,4	1,6	19,1	1,13	2,55	21,6	48,6
<b>Всего по блоку 1C</b>			<b>245 666</b>		<b>393,1</b>	<b>1,07</b>	<b>2,56</b>	<b>419,8</b>	<b>1007,8</b>
1Б-1	3	194,77	584,3	1,6	0,9	0,98	1,95	0,9	1,8
2Б-1	2	1 598,54	3 197,1	1,6	5,1	0,92	2,03	4,7	10,4
3Б-1	1	1 708,72	1 708,7	1,6	2,7	0,77	2,27	2,1	6,2
4Б-1	1	334,42	334,4	1,6	0,5	0,80	2,25	0,4	1,2
<b>Всего по блоку Б-1</b>			<b>5 824,5</b>		<b>9,3</b>	<b>0,88</b>	<b>2,11</b>	<b>8,2</b>	<b>19,6</b>
1Б-2	2	796,19	1 592,4	1,6	2,5	0,81	1,86	2,1	4,7
2Б-2	2,2	3886,02	8 549,2	1,6	13,7	0,82	1,99	11,2	27,2
3Б-2	2,4	1 213,74	2 913,0	1,6	4,7	0,82	2,10	3,8	9,8
<b>Всего по блоку Б-2</b>			<b>13 054,6</b>		<b>20,9</b>	<b>0,82</b>	<b>1,99</b>	<b>17,1</b>	<b>41,7</b>
1Б-3	3	483,28	1 449,8	1,6	2,3	0,86	2,12	2,0	4,9
2Б-3	2,5	1588,87	3 972,2	1,6	6,4	0,90	2,03	5,7	12,9
3Б-3	2	521,9	1 043,8	1,6	1,7	0,98	1,91	1,6	3,2
<b>Всего по блоку Б-3</b>			<b>6 465,8</b>		<b>10,3</b>	<b>0,91</b>	<b>2,04</b>	<b>9,4</b>	<b>21,0</b>
1Б-4	3	428,06	1 284,2	1,6	2,1	1,09	1,98	2,2	4,1



Номер блока	Средняя мощность, м	Площадь подсчетного блока, м <sup>2</sup>	Объем руды, м <sup>3</sup>	Объемный вес, т/м <sup>3</sup>	Запасы руды (тыс.т.)	Содержание золота г/т	Содержание серебра г/т	Запасы золота (кг)	Запасы серебра (кг)
2Б-4	3,17	2 040,14	6 467,2	1,6	10,3	1,04	2,03	10,8	21,0
3Б-4	3,5	737,86	2 582,51	1,6	4,1	0,95	2,11	3,9	8,7
<b>Всего по блоку Б-4</b>			<b>10 333,9</b>		<b>16,5</b>	<b>1,02</b>	<b>2,05</b>	<b>16,9</b>	<b>33,8</b>
<b>Итого</b>			<b>281 344,7</b>		<b>450,2</b>	<b>1,05</b>	<b>2,50</b>	<b>471,4</b>	<b>1124,0</b>

В результате подсчета запасы золото-серебро содержащих руд техногенных минеральных образований (хвостов) обогащения Прибалхашской обогатительной фабрики по состоянию на 01.07.2022 г. по категории С<sub>1</sub> составляют:

Показатели	Ед. изм.	Запасы
<b>всего</b>		
руда	тыс.т	450,2
золото	кг	471,4
среднее содержание	г/т	1,05
серебро	кг	1124,0
среднее содержание	г/т	2,50

### 3. ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

#### 3.1 Горно-геологические условия разработки. Способ разработки месторождения

Хвостохранилище Прибалхашской обогатительной фабрики формировалось как объект для постоянного хранения отходов производства. Хвосты Прибалхашской обогатительной фабрики представляют собой песчано-глинистые грунты. Хвостохранилище Прибалхашской обогатительной фабрики состоит из пяти участков, разделенных между собой дамбой, отсыпанной из пустых пород.

Объемный вес руды составляет  $1,6 \text{ т/м}^3$ . Природная влажность изменяется в пределах 2,3%-26,9%.

Накопление хвостов производилось путем поступления пульпового материала по пульпопроводу с равномерным распределением материала по всей площади хвостохранилища. Хвосты обогащения визуально представляют собой несвязную массу, состоящую из мелкого песка, алевритов и глины.

Основание хвостохранилища представлено четвертичными водопроницаемыми отложениями с коэффициентом по Протоdjяконову от 1 до 2.

Параметры хвостохранилища:

Длина – 580м;

Ширина – 367 м;

Высота максимальная – до 5,7 м;

Площадь хвостохранилища по основанию – 18,5 га ( $0,185 \text{ км}^2$ )

Некондиционные и вскрышные породы отсутствуют, что позволяет отрабатывать продуктивную толщу сплошным забоем, при этом как минимальная, так и максимальная высота уступа будет вполне достаточна для работы выемочного оборудования. Максимальная мощность полезной толщи составляет 5,7м.

Гидрогеологические условия месторождения простые. Полезная толща не обводнена.

Благоприятные горно-геологические условия предопределили открытый способ разработки хвостов Прибалхашской обогатительной фабрики.

Вскрытие месторождения не требуется, добыча будет проводиться погрузчиками.

Руда будет вывозиться для последующей переработки.

Вскрышные работы не предусматриваются, т.к. все хвосты представляют собой рудную залежь без покрывающих и боковых пустых пород.

Основные технико-экономические показатели приведены в таблице 3.1.

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Показатели
1.	Геологические запасы руды	тыс. т	450,2
2.	Потери - при выемочно-погрузочных работах, при транспортировке, 0,5%	тыс.т	2,3
3.	Разубоживание отсутствует		
4.	Эксплуатационные запасы	тыс. т	448,0
5.	Годовая производительность по руде	тыс. т	1-4 года по 90,0; 4 год – 88,0

### 3.2 Границы участка недр

Горно-геологические условия залегания месторождения, отсутствие вскрыши позволяет вести разработку месторождения открытым способом. Разработка предусматривает отработку всех утвержденных запасов.

Построение контуров отработки запасов ТМО выполнено графическим методом с учетом морфологии, рельефа месторождения, высоты хвостохранилища.

За нижнюю границу отработки ТМО принята граница подсчета запасов основание хвостохранилища (дневная поверхность).

За выемочную единицу принят уступ.

Границы участка добычи золотосодержащих ТМО ограничены угловыми точками с координатами, представленными в таблице 3.2

Таблица 3.2

#### Географические координаты угловых точек участка разведки

Угловые точки	Координаты угловых точек					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин	сек.
1	46	48	52,9	75	03	28,1
2	46	48	47,8	75	03	33,8
3	46	48	41,2	75	03	45,4
4	46	48	37,2	75	03	41,6
5	46	48	33,4	75	03	25,0
6	46	48	41,1	75	03	20,2
7	46	48	51,0	75	03	22,3

Площадь участка – 0,19 кв.км.

### **3.3 Потери и разубоживание полезного ископаемого. Промышленные запасы**

Определение величины и учет извлечения потерь при разработке месторождения ведется с целью выявления мест и причин их образования, разработки конкретных мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции и рационального использования недр.

Величина потерь относится к одному из основных показателей, учитываемых при оценке эффективности применяемых способов выемки и при оценке производственной деятельности предприятия в целом. Учет проектируемых фактических потерь способствует выявлению и устранению причин их возникновения.

Общекарьерные потери – часть балансовых запасов, теряемых в охранных целиках капитальных горных выработок, зданий, технических и хозяйственных сооружений, обеспечивающих нормальную и эффективную деятельность предприятия.

Эксплуатационные потери I группа. Потери полезного ископаемого в массиве (в целиках) – в бортах карьера, в выработанном пространстве карьера, в местах выклинивания и сложной конфигурации залежи, у границ геологических нарушений. Горно-геологические условия эксплуатации ТМО простые, эксплуатационные потери I группы отсутствуют.

Эксплуатационные потери II группа. Потери отделенного от массива полезного ископаемого – при выемке совместно с вмещающими (вскрышными) породами, в местах погрузки, разгрузки, складирования, при транспортировке.

Согласно «Нормам проектирования предприятий нерудных строительных материалов» эксплуатационные потери II группы принимаются равными 0,5%.

Эксплуатационные потери II группы по месторождению равны: 2,3 тыс.м<sup>3</sup> или 0,5 % от геологических запасов. Разубоживание отсутствует.

Указанные величины будут ежегодно уточняться по данным эксплуатации.

### **3.4 Режим работы. Нормы рабочего времени**

Режим работы по добыче, в соответствии с заданием на проектирование (приложение 1), принимается круглогодичный с непрерывной рабочей неделей. Количество смен в сутки - 2, продолжительностью 10 часов каждая. Нормы рабочего времени приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

## Нормы рабочего времени

Наименование показателей	Единицы измерения	Показатели
Количество рабочих дней в течение года	суток	365
Количество рабочих дней в неделе	суток	7
Количество рабочих смен в течение суток	смен	2
Продолжительность смены	часов	8

**3.6 Производительность и срок эксплуатации ТМО.****Календарный план горных работ**

Срок эксплуатации золотосодержащих ТМО составит 5 лет до 2029 года включительно.

Календарный план горных работ составлен в соответствии с принятой системой разработки и отражает принципиальный порядок отработки ТМО с использованием принятого горного транспортного оборудования.

В основу составления календарного плана добычных работ положены:

- 1.Режим работы предприятия на добыче;
- 2.Годовая производительность по добыче полезного ископаемого;
- 3.Горнотехнические условия разработки;
4. Тип и производительность горнотранспортного оборудования;

Календарный график отработки месторождения приведен в таблице 3.4.

Таблица 3.4

## Календарный план горных работ

Показатели	Ед. изм.	Всего	Календарные года отработки				
			1	2	3	4	5
Геолонические запасы руды	тыс.т.	450,2	90,45	90,45	90,45	90,45	88,44
Потери эксплуатационные, 0,5%	тыс.т	2,24	0,45	0,45	0,45	0,45	0,44
Эксплуатационные запасы руды	тыс.т	448,0	90,0	90,0	90,0	90,0	88,0
Ср.сод.золота	г/т	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Запасы золота	кг	470,4	94,5	94,5	94,5	94,5	92,4
Ср.сод.серебра	г/т	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Запасы серебра	кг	1120,0	225,0	225,0	225,0	225,0	220,0

### **3.7 Выбор системы разработки и технологической схемы горных работ**

Системой открытой разработки месторождения является установленный порядок выполнения добычных работ, обеспечивающих плановую и безопасную разработку месторождения при рациональном использовании запасов полезного ископаемого.

Поскольку вскрышные работы отсутствуют, горнотехнические условия разработки хвостов наиболее соответствуют классификации систем, в основу которых положен порядок выполнения только подготовительных и добычных работ.

В связи с тем, что хвостохранилище располагается на земной поверхности и отработка его будет вестись сразу на всю мощность, основные горно-подготовительные работы будут заканчиваться к началу добычных работ и включать в себя: создание рабочей зоны, рабочей площадки и подготовку фронта работ уступа на начало эксплуатации залежи.

Небольшая мощность хвостов (до 5,7 м) предопределяет традиционную разработку открытым способом. Отработка предусмотрена сплошным забоем на всю мощность.

При разработке хвостов предварительного рыхления горных пород с применением БВР не требуется. Планируется транспортная система отработки хвостов с использованием погрузчика ZL 50G, емкость ковша 3,0 м<sup>3</sup>, с погрузкой горной массы в автосамосвалы и дальнейшей транспортировкой до действующей Балхашской обогатительной фабрики филиала ТОО «Корпорация Казахмыс» - ПО «Балхашцветмет». Хвостохранилище не обводнено.

### **3.8. Элементы системы разработки**

При выборе параметров системы разработки учитывались следующие факторы:

- техническая оснащенность ТОО «QazGeoCom»;
- горнотехнические условия разработки ТМО.

Золотосодержащие ТМО предусматривается отрабатывать одним уступом.

Исходя из физико-механических свойств разрабатываемых пород в соответствии с «Нормами технологического проектирования», и «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» углы откоса рабочего уступа не должны превышать 35°. На предельном контуре также не более 35°.

Экскавация добычных пород будет производиться погрузчиком ZL50G вместимостью ковша 3,0 м<sup>3</sup>.

Рабочая площадка служит для размещения на ней горного оборудования и транспортных коммуникаций. Ширина рабочей площадки определяется размерами и видами горнотранспортного оборудования, а также физико-механическими свойствами разрабатываемых пород. Расчет ширины рабочей площадки при погрузке песчано-гравийной смеси в автосамосвалы принят в соответствии с «Нормами технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов»:

$$Ш_{р.п.} = A + П_{п}, м$$

где:  $A$  – ширина заходки погрузчика;  
 $П_{п}$  – ширина проезжей части;

$$A = R_p + b_k - b_{пер}, м$$

где:  $R_p$  – радиус разворота погрузчика, м;  
 $b_k$  – ширина ковша, м;  
 $b_{пер}$  – ширина перекрытия заходки, м

Ширина заходки погрузчика составит:

$$A = 6,4 + 3,0 - 0,3 = 9,1 м$$

Ширина рабочей площадки составит:

$$Ш_{р.п.} = 9,1 + 6,0 = 15,1 м$$

Параметры транспортной бермы определены по нормам технологического проектирования в соответствии с грузоподъемностью автосамосвалов (25 тонн).

### **3.9 Вскрышные работы**

Покрывающие породы на хвостохранилище отсутствуют, в связи с этим, вскрышные работы проводиться не будут.

### **3.10 Технология добычных работ**

Средняя мощность хвостов в пределах подсчетных блоков составляет: 1С-4,4м, Б-1-1,66м, Б-2-2,2м, Б-3-2,5м, Б-4-3,2м.

Учитывая небольшие размеры и мощность хвостов обогащения, на добычном уступе планируется в работе по одному добычному блоку. Отработка полезного ископаемого будет производиться погрузчиком ZL-50G.

Забой находится на уровне стояния погрузчика. Выемка золотосодержащих ТМО производится боковыми проходками.

Доставка полезного ископаемого осуществляется автосамосвалами марки САМС.

Для зачистки рабочих площадок, планировки и подгребанию полезного ископаемого к погрузчику предусмотрен бульдозер SD-22.

### 3.11 Вспомогательные работы

Зачистка рабочих площадок, планировка и подгребание полезного ископаемого к погрузчику предусматривается осуществлять бульдозером SD-22.

Для полива автодорог и забоев, а также для доставки воды к карьере предусматривается применение поливочно-оросительной машины МД-432-С на базе Урал 4320-1912-60Е5. Для заправки горно-транспортного оборудования предусмотрен Топливозаправщик АТЗ-12 Урал-4320.

### 3.12 Выемочно-погрузочные работы

Исходя из годовых объемов горных работ на добычных работах используется погрузчик ZL50G и автосамосвалы САМС грузоподъемностью 25 т (объем платформы 19,0 м³).

Для зачистки рабочих площадок, планировки и подгребанию полезного ископаемого к погрузчику предусмотрен бульдозер SD-22.

#### 3.12.1 Расчет производительности погрузчика

Расчет производительности погрузчика ZL50G выполнен с учетом режима работ карьера и представлен в таблице 3.5.

Таблица 3.5

№ п/п	Наименование	Усл. обоз	Ед. изм	Показатели
1	Часовая производительность: $Q = 3600 * E * K_n / t_u * K_p$	$Q_{\text{час}}$	м³/час	220,9
	где: вместимость ковша погрузчика	$E$	м³	3,0
	коэффициент наполнения ковша	$K_n$		0,9
	коэффициент разрыхления грунта в ковше	$K_p$		1,1
	время на цикл экскавации $t_{\text{ц}} = t_n + t_{\text{тр}} + t_p + t_n + t_c$	$t_{\text{ц}}$	сек	40,0
	где: время наполнения ковша грунтом	$t_n$	сек	10
	время движения к месту разгрузки	$t_{\text{тр}}$	сек	10
	время разгрузки погрузчика	$t_p$	сек	5
	время возвращения в забой	$t_n$	сек	10
	время переключения передач	$t_c$	сек	5
2	Сменная производительность: $Q_{\text{см}} = Q_{\text{час}} * (T - T_{\text{пз}} - T_{\text{лн}} - T_{\text{тех.п}}) / 60$	$Q_{\text{см}}$	м³/см	1435,8
	где: продолжительность рабочей смены	$T$	мин	480,0



№ п/п	Наименование	Усл. обоз	Ед. изм	Показатели
	время на технические перерывы	$T_{\text{тех.п}}$		30,0
	время подготовит. –заключит. операций	$T_{\text{пз}}$		30,0
	время на личные нужды	$T_{\text{лн}}$		30,0
3	Суточная производительность $Q_{\text{сут}} = Q_{\text{см}} * П_{\text{с}}$	$Q_{\text{сут}}$	м³/сут	1435,8
	где: число смен в сутки	$П_{\text{с}}$	смена	1,0
4	Годовая производительность $Q_{\text{год}} = Q_{\text{сут}} * T_{\text{год}}$ ; $T_{\text{год}} = T_{\text{к}} - T_{\text{рем}} - T_{\text{м}}$	$Q_{\text{год}}$	тыс.м³/ год	338,8
	где: годовое время работы погрузчика	$T_{\text{год}}$	сут	365
	календарное время работы карьера	$T_{\text{к}}$	сут	355
	время простоя в ремонте	$T_{\text{рем}}$	сут	5,0
	время простоя по метеоусловиям	$T_{\text{м}}$	сут	5,0

При годовом объеме добычи золотосодержащих ТМО и сменной производительности погрузчика ZL50G – 1435,8 м³ требуется смен:

$$2025-2028 \text{ гг.: } (90\,000/1,6) / 1435,8 = 39,2 \text{ смен}$$

$$2029 \text{ г.: } (88\,000/1,6) / 1435,8 = 38,3 \text{ смен}$$

Для ведения добычных работ принимается 1 погрузчик ZL50G.

Расчет производительности погрузчика выполнен в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности».

### 3.12.2 Расчет необходимого количества автосамосвалов

Норма выработки автосамосвала в смену по перевозке песчано-гравийной смеси определяется по формуле:

$$H_{\text{в}} = ((T_{\text{см}} - T_{\text{пз}} - T_{\text{лн}} - T_{\text{тп}}) / T_{\text{об}}) \times V_{\text{а}}, \text{ м}^3/\text{см}$$

где:  $T_{\text{см}}$  - продолжительность смены, 480 мин;

$T_{\text{пз}}$  - время на подготовительно-заключительные операции - 20 мин;

$T_{\text{лн}}$  - время на личные надобности - 20 мин;

$T_{\text{тп}}$  - время на технические перерывы -20 мин;

$V_{\text{а}}$  - геометрический объем кузова автомашины – 19,0 м³;

$T_{\text{об}}$  - время одного рейса (туда и обратно) автосамосвала.

$$T_{\text{об}} = 2L \times 60/V_{\text{с}} + t_{\text{н}} + t_{\text{р}} + t_{\text{ож}} + t_{\text{уп}} + t_{\text{пр}},$$

где  $L$  - среднеприведенное расстояние движения автосамосвала в один конец, 5,0 км;

$V_{\text{с}}$  - средняя скорость движения автосамосвала, 30 км/час;

$t_{\text{н}}$  - время на погрузку грунта в автосамосвал,  $t_{\text{н}} = 4$ ;

$t_{\text{р}}$  - время на разгрузку одного автосамосвала 1 мин;

$t_{ож}$  - время ожидания установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;  
 $t_{уп}$  - время установки автосамосвала под погрузку, 1 мин;  
 $t_{ур}$  - время установки автосамосвала под разгрузку, 1 мин;

$$T_{об} = 2 \times 5,0 \times 60/30 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 = 28 \text{ мин}$$

Тогда норма выработки составит:

$$H_b = ((480 - 20 - 20 - 20)/28) \times 19,0 = 285 \text{ м}^3/\text{смену}$$

При годовом объеме добычи и норме выработки одного автосамосвала САМС – 285 м<sup>3</sup>/смену потребуется смен:

$$2025-2028 \text{ гг.: } (90\,000 \text{ т}/1,6 \text{ т/м}^3) / 285 = 197,4 \text{ смен};$$

$$2029 \text{ гг.: } (88\,000 \text{ т}/1,6 \text{ т/м}^3) / 285 = 192,9 \text{ смен};$$

Для уменьшения простоя погрузчика и обеспечения нормальной бесперебойной работы принимаем рабочий парк автосамосвалов равный 6 единицам для транспортирования золотосодержащих ТМО.

### **3.13 Рациональное и комплексное использование недр**

При разработке месторождений полезных ископаемых важнейшее значение придается рациональному и комплексному использованию недр и охраны недр.

Требованиями в области рационального и комплексного использования недр и охраны недр являются:

- обеспечение полноты опережающего геологического изучения недр для достоверной оценки величины и структуры запасов полезных ископаемых, месторождений и участков недр, предоставляемых для проведения операций по недропользованию, в том числе для целей, не связанных с добычей;
- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах проведения операций по недропользованию;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезных ископаемых, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и погашенных в недрах запасов основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых и попутных компонентов, в том числе продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождений;
- исключение корректировки запасов полезных ископаемых, числящихся на государственном балансе, по данным первичной переработки;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации

объектов разработки месторождений.

Принимаемые технологии добычи полезного ископаемого должны обеспечить полноту его выемки, сохранение его качества, безопасные условия для окружающей среды, людей.

С целью снижения потерь и сохранения качественных и количественных характеристик полезного ископаемого, т.е. рационального использования недр и охраны недр необходимо:

- Вести строгий контроль за правильностью отработки месторождения;
- Учет количества добываемого полезного ископаемого производить двумя способами: по маркшейдерской съемке горных выработок и оперативным учетом (оперативный учет должен обеспечивать определение объемов, вынутых каждой выемочно-погрузочной единицей с погрешностью не более 5%);
- Проводить регулярную маркшейдерскую съемку;
- Обеспечить полноту выемки почвенно-плодородного слоя и следить за правильным размещением его на рекультивируемые бермы;
- Обеспечить опережающее ведение вскрышных работ;
- Обеспечить строжайший контроль за карбюраторной и маслогидравлической системой работающих механизмов и машин;
- Следить за состоянием автомобильных дорог, предусмотреть регулярное орошение и планировку полотна автодорог, тем самым снизить величину транспортных потерь, увеличить пробег автотранспорта и уменьшить вредное воздействие выхлопов на окружающую среду;
- Вести постоянную работу среди ИТР, служащих и рабочих карьера по пропаганде экологических знаний;
- Разработать комплекс мероприятий по охране недр и окружающей среды;
- Наиболее полное извлечение полезного ископаемого с применением рациональной технологии горных работ, что позволит свести потери до минимума;
- Обеспечение экологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- Сохранение естественных ландшафтов.
- И другие требования согласно Кодексу «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 г. и Законодательству РК об охране окружающей среды.

### **3.14 Геолого-маркшейдерское обеспечение**

Согласно «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» на карьере должно быть предусмотрено геолого-маркшейдерское обеспечение горных работ.

В штате карьера планом горных работ предусмотрен маркшейдер.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с "Технической инструкцией по производству маркшейдерских работ".

Комплект документации по горным работам включает:

1. Лицензия на недропользование;
2. Отчет по геологоразведочным работам;
3. План горных работ с согласованиями контролирующих органов;
4. Договор аренды земельного участка;
5. Топографический план поверхности месторождения;
6. Вертикальные разрезы;
7. Журнал учета вскрышных и добычных работ;
8. Статистическая отчетность баланса запасов полезных ископаемых
9. Разрешение на природопользование на соответствующий год
10. План ликвидации.

В процессе ведения добычных работ недропользователь обязан:

- вести регулярные геологические наблюдения в добычных забоях и обеспечивать своевременный геологический прогноз, для оперативного управления горными работами;
- вести учет добычи по каждой выемочной единице; не допускать образований временно неактивных запасов, потерь на контактах с вмещающими породами и в маломощных участках рудных тел;
- разрабатывать и осуществлять мероприятия по недопущению сверхнормативных потерь и разубоживания;
- строго соблюдать соответствие календарного графика плана горных работ.

При производстве добычных работ запрещается допускать сверхнормативные потери.

Определение показателей извлечения полезных ископаемых из недр, потерь и разубоживания должно производиться на основе первичного учета раздельно по выемочным единицам. Данную работу необходимо проводить в соответствии с требованиями методических указаний по определению, учету, нормированию и экономической оценке потерь полезных ископаемых при добыче, согласованными с соответствующими органами.

Для контроля первичного учета на карьере маркшейдерской службой регулярно будут проводиться маркшейдерские замеры вынутой горной массы.

#### 4. Карьерный водоотлив

В целом гидрогеологические условия отработки техногенных минеральных образований Прибалхашской обогатительной фабрики простые.

В процессе бурения скважин подземные воды не вскрыты, материал хвостов является сухим.

В связи с расположением хвостохранилища выше уровня грунтовых вод поступление воды возможно только за счет таяния снега и атмосферных осадков. Среднегодовое количество осадков теплого (апрель-октябрь) периода (СНИП РК – 2.04.01. 2010.Строительная климатология) – 131 мм. Максимальное количество осадков в период ливней достигает 75 мм/сутки.

А) Водоприток в хвостохранилище за счет атмосферных осадков определяется с учетом следующих исходных данных:

Площадь хвостохранилища по поверхности-99327 м<sup>2</sup>, среднегодовое количество осадков в теплое время года – 131 мм; интенсивность испарения принята 50%; длительность теплого периода – 210 суток.

Исходя из этого водоприток составит:

$$Q_{\text{осад}} = \frac{99327 * 0,5 * 0,131}{210 * 24} = \frac{6505,9}{5040} = 1,3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Б) Увеличение водопритока ожидается за счет снеготаяния и определяется исходя из средней высоты снежного покрова в холодный период (ноябрь-март) года (65 мм.); коэффициента  $K_1$  уплотнения (принят 0,3), коэффициента  $K_2$ , учитывающего снежные запасы (принят 2), площади (S) карьера и периода снеготаяния (30 суток).

Исходя из этого водоприток составит:

$$Q_{\text{сн}} = \frac{0,065 * 0,3 * 2,0 * 99327}{30 * 24} = 5,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

в) Водоприток может увеличиться и за счет ливневых вод. Это величина определяется по формуле:

$$Q_{\text{ливн.}} = m * n * S * a, \text{ где}$$

$m$  – максимальное количество осадков при ливнях (0,075м<sup>3</sup>/сут.);

$n$  – коэффициент, характеризующий условия образования поверхностного стока (принят 0,8);

$S$  – площадь карьера, м<sup>2</sup>;

$a$  – испарение (50%).

Исходя из этого водоприток составит:

$$Q_{\text{ливн}} = 0,075 * 0,8 * 99327 * 0,5 = 2979,8 \text{ м}^3/\text{сут} = 124,2 \text{ м}^3/\text{час}$$

Техническое и питьевое водоснабжение будет осуществляться путем доставки воды с города Балхаш. Водоснабжение г. Балхаша осуществляется от подземных вод реки Токрау. Существующий водовод находится в эксплуатации с 1967 года.

## 5. ГОРНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 5.1 Основное и вспомогательное горное оборудование. Штаты.

Основными критериями для выбора оборудования являются:

- характер работ;
- горно-геологические и горнотехнические условия разработки месторождения;
- энергообеспеченность предприятия;
- наличие горнотранспортного оборудования у недропользователя;
- оптимальные затраты на приобретение и эксплуатацию оборудования.

Основное технологическое оборудование принято по всем рассматриваемым вариантам, исходя из оценки местных условий и возможностей по перечисленным критериям, а также на основании «Норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий с открытым способом разработки».

Экскавация добычных пород производится погрузчиком ZL50G.

Доставка полезного ископаемого осуществляется автосамосвалами марки САМС.

Для зачистки рабочих площадок, планировки и подгребанию полезного ископаемого к погрузчику предусмотрен бульдозер SD-22.

Техническое и питьевое водоснабжение будет осуществляться путем доставки воды с города Балхаш. Водоснабжение г. Балхаша осуществляется от подземных вод реки Токрау.

Для пылеподавления на внутрикарьерных, отвальных и подъездных автодорогах рекомендуется орошение водой. Орошение автодорог водой намечено производить поливочной машиной КО-18.

Заправка погрузчика, бульдозера дизельным топливом будет осуществляться на их рабочих местах. Доставка дизельного топлива будет производиться по мере необходимости.

Перечень основного оборудования определенного, исходя из объема горных работ, приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Перечень основного и вспомогательного горнотранспортного оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Потребное количество (шт.)
Основное горнотранспортное оборудование		
1	Погрузчик ZL50G, с вместимостью ковша 3,0 м <sup>3</sup>	1
2	Бульдозер SD-22	1
3	Автосамосвал HOWO	6
Вспомогательное оборудование		
4	Поливочная машина КО-18	1
5	Автотопливозаправщик АТЗ-12 Урал-4320	1

Режим работы карьера принят круглогодовой в соответствии с «Заданием на проектирование» и составляет 365 дней в году. Количество смен в сутки - 2, продолжительностью 8 часов каждая.

Явочный состав трудящихся приведен ниже.

Таблица 5.2

### Явочный состав трудящихся (карьер)

№№ п/п	Наименование оборудования	1 смена	2 смена	Всего в сутки
1	2	3	4	5
1	Машинист погрузчика	1	1	2
2	Машинист бульдозера	1	1	2
3	Водители автосамосвалов	6	6	12
4	Водители вспомогательной техники	2	1	3
5	Диспетчер	1	1	2
6	Охрана	1	1	2
Руководители и специалисты				
7	Начальник участка	1	-	1
8	Горный мастер	1	1	2
9	Участковый геолог	1	-	1
10	Участковый маркшейдер	1	-	1
	Итого по карьеру	16	12	26

Технические характеристики и параметры основного горнотранспортного оборудования приведены ниже.

Таблица 5.3

### Технические характеристики погрузчика ZL50G

Характеристика	Значение
вес, кг	17500
скорость, км/ч	0-11/0-16,5
время подъема, сек	6
время раб. цикла, сек	11
высота выгрузки, мм	3090
вылет ковша, мм	1130
вырывное усилие, тн	17
грузоподъемность, кг	5000
емкость ковша, м <sup>3</sup> стандартный	3.0
колея, мм	2200
колесная база, мм	3300
радиус поворота, мм	6400
ширина ковша, мм	3000
двигатель	WD615G.220
мощность, кВт	162
длина, мм	8110
ширина, мм	3000
высота, мм	3485



Таблица 5.4

## Технические характеристики бульдозера SD-22

модель	Cummins NT855-C280S10
• тип	водяное охлаждение, прямой впрыск
• номинальная мощность (кВт (л.с.))	162 (220)
• количество цилиндров	6
• рабочий объем цилиндра (л)	14.01
• диаметр цилиндра	139,7
• ход поршня	152,4
• номинальный расход топлива (г/кВт.ч)	205
• максимальный вращающий момент (Нм)	1030

Таблица 5.5

## Технические характеристики автосамосвала САМС

Наименование	Показатели
Габариты, мм:	
- длина	7840
- ширина	2495
- высота	3200
Масса снаряженного автомобиля, кг	13000
Грузоподъемность, кг	25000
Внутренний объем кузова, куб. м	19
Двигатель:	
- мощность	350 л.с.
- расчетная частота вращения	2100 об/мин

Таблица 5.6

## Технические характеристики автотопливозаправщика АТЗ-12 Урал-4320

Базовое шасси	<a href="#">Урал 4320-1912-72М</a>
Колесная формула	6х6
<b>Параметры масс</b>	
Полная масса АТЗ, кг	21 160
Снаряженная масса АТЗ, кг	10 870
<b>Цистерна</b>	
Вместимость цистерны, м <sup>3</sup>	12
<b>Насосная установка</b>	

Модель	СЦЛ-00А
Производительность, м <sup>3</sup> /час (л/мин)	21,6 (360)
Пропускная способность узла выдачи топлива, м <sup>3</sup> /час (л/мин), не менее	6 (100)
<b>Двигатель</b>	
Модель	<a href="#">ЯМЗ-536 (ЕВРО-4)</a>
Тип	дизельный
Мощность, л.с.	285
<b>Коробка передач</b>	
Модель	ЯМЗ-1105
Раздаточная коробка	механическая, 5-ступенчатая
<b>Привод тормозной системы</b>	
Тип	Пневматический
<b>Шины</b>	
Модель	<a href="#">Информация по шинам</a>
Размерность шин	425/85 R21
<b>Габаритные размеры автомобиля</b>	
Длина, мм	9 400
Ширина, мм	2 500
Высота, мм	3 200

Таблица 5.7

### Технические характеристики поливомоечной машины КО-806

Наименование	Показатели
Максимальная ширина обрабатываемой полосы, м:	
- при мойке	8,5
- при поливке	15,0
- при снегоочистке	2,5
при распределении материалов	4-9
Рабочая скорость движения машины, км/ч:	
- при мойке	10-20
- при поливке	20-30
- при распределении инертных материалов	20
- антигололедных реагентов	25
- при снегоочистке	40

Наименование	Показатели
Транспортная скорость, км/ ч	35
Рабочее давление воды, МПа	до 1,6
Вместимость цистерны, л	8000
Масса загружаемых материалов, тн	7,0

Настоящим планом рекомендовано вышеуказанное горно-механическое оборудование, либо аналогичное горно-механическое оборудование, с аналогичными техническими характеристиками разрешенное к применению на территории Республики Казахстан.

## 5.2 Ремонтно-складское хозяйство

На территории промплощадки предусмотрен площадка для стоянки, техобслуживания. Капитальные ремонтные работы будут проводиться на близлежащих специализированных предприятиях области.

По договору со специализированной организацией отходы производства будут вывозиться для утилизации или для дальнейшего их использования.

## **6 ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ЛИКВИДАЦИИ ХВОСТОХРАНИЛИЩА НА УЧАСТКЕ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ**

В соответствии с кодексом РК «О недрах и недропользовании», предприятия по добыче полезных ископаемых при прекращении, либо приостановлении проведения операций по недропользованию должны быть приведены в состояние, обеспечивающее безопасность жизни и здоровья населения, охрану окружающей природной среды.

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

Ликвидация предприятия – хвостохранилище будет рассмотрена отдельным проектом после завершения горных работ.

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

Возможны следующие направления рекультивации:

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

Выбор направления рекультивации земель осуществляется с учетом следующих факторов:

- природных условий района (климат, почвы, геологические, гидрогеологические и гидрологические условия, растительность, рельеф, определяющие геосистемы или ландшафтные комплексы);
- агрохимические и агрофизические свойства пород и их смесей в отвалах, гидроотвалах, хвостохранилищах;
- хозяйственных, социально-экономических и санитарно-гигиенических условий в районе размещения нарушенных земель;
- срока существования рекультивационных земель и возможности их повторных нарушений;
- технологии производства комплекса горных и рекультивационных работ;
- требований по охране окружающей среды;
- планов перспективного развития территории района горных разработок;
- состояния ранее нарушенных земель, т.е. состояния техногенных ландшафтов карьерно-отвального типа, степени и интенсивности их самовозгорания.

В данном случае планом горных работ предусматривается посев трав на площади хвостохранилища.

Ниже излагаются основные требования правил техники безопасности при проведении рекультивационных работ.

При проведении рекультивационных работ должно быть обеспечено:

- лица, ответственные за содержание строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать проведение их технического обслуживания и ремонта в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя;
- до начала работы с применением машин руководитель должен определить схему движения и место установки машин, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим - сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика;
- место работы машин должно быть определено так, чтобы было обеспечено пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования.
- значение сигналов, передаваемых в процессе работы или передвижения машины, должно быть разъяснено всем лицам, связанным с ее работой.
- в зоне работы машины должны быть установлены знаки безопасности и предупредительные надписи;
- оставлять без присмотра машины с работающим (включенным) двигателем не допускается;

- при эксплуатации машин должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра или при наличии уклона местности;

- при перемещении машин своим ходом или на транспортных средствах должны соблюдаться требования Правил дорожного движения;

- валуны и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены;

- изучение и выполнение исполнителями рекультивационных работ правил по безопасному ведению работ, а также мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий;

- для предотвращения аварий нельзя допускать пересечения потоков транспортных перевозок;

- систематическое проведение осмотров рабочих мест, оборудования;

- прекращение работ при возникновении опасности, либо аварии.

Доставка рабочих на места производства работ должна осуществляться на автобусах или специально оборудованных для перевозки людей автомашинах.

По контуру хвостохранилища на период производства земляных работ необходимо установит знаки с надписью, запрещающей вход и въезд посторонних лиц и механизмов.

Перед началом работ каждая машина должна пройти техническое освидетельствование.

Ликвидация хвостохранилища меняет характер техногенной нагрузки на окружающую среду в регионе.

А после проведения работ по ликвидации и технической рекультивации предусматривается биологический этап рекультивации.

## **7. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН**

### **7.1 Решения по генеральному плану**

В административном отношении техногенные минеральные образования (хвосты) обогащения Прибалхашской обогатительной фабрики расположены в п. Шашубай Актогайского района Карагандинской области.

Ближайший населенный пункт – п. Шашубай, расположенный на расстоянии 1,1 км западнее участка и г. Балхаш, расположенный в 5-и км северо-западнее участка.

Отработка отвала предусмотрена открытым способом.

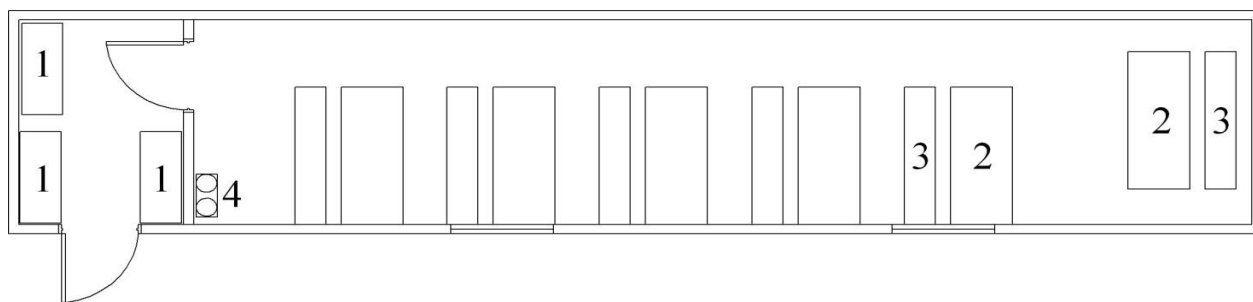
Промышленная площадка предприятия ТОО «QazGeoCom» будет расположена в непосредственной близости с хвостохранилищем. Промышленная площадка включает: бытовой вагончик-3 шт., нарядную (Рис. 5.1), пункт охраны, открытую автостоянку, туалет (Рис. 5.3), резервуары для пожаротушения.

### **7.2 Ремонтно-техническое обеспечение горного оборудования**

В период обработки золотосодержащих ТМО строительство капитальных и временных цехов, ремонтных мастерских не планируется. Текущий и капитальный ремонт основного горнотранспортного и вспомогательного оборудования будет производиться по договору на станциях технического обслуживания.

### **7.3 Структура вспомогательных зданий и помещений**

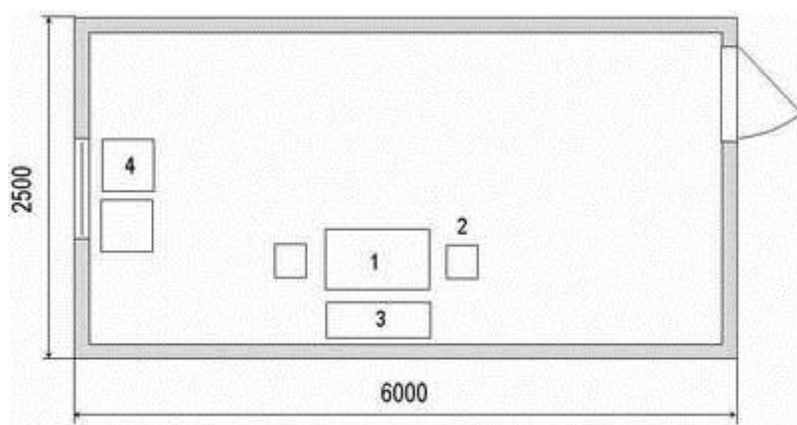
Структура вспомогательных зданий и помещений разработана в соответствии с технологическими требованиями, предъявляемыми к зданиям и сооружениям карьера в части конструктивно-планировочных решений, а также с учетом местных климатических условий и нагрузок и с соблюдением всех действующих строительных норм и правил, правил санитарной и пожарной безопасности и норм по охране окружающей природной среды.



Экспликация оборудования

№.	Наименование	Кол.
1	Вешалка с полкой для касок	3
2	Стол	6
3	Лавка	6
4	Огнетушитель ОП-2А	2

Рис. 7.1 Нарядная



Планировка здания

1 – стол обеденный

2 – табурет

3 – скамья

4 – тумбочка прикроватная  
одинарная

Рис. 7.2 Пункт охраны  
(КПП)

#### 7.4 Антикоррозионная защита

Антикоррозионная защита строительных конструкций решена в соответствии со СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии» и СНиП РК 3.02-03-2003 «Полы».

Все небетонируемые стальные закладные и соединительные элементы железобетонных конструкций защищаются комбинированным металлизационно - лакокрасочным покрытием.



Стены, колонны, стропильные конструкции и элементы покрытий и перекрытий имеют лакокрасочные покрытия с учетом проливов и материала защищаемой конструкции.

### **7.5 Горюче-смазочные материалы, запасные части**

В период отработки отвала песчано-гравийной смеси строительство стационарных и установка передвижных автозаправочных станций не планируется.

ГСМ ежедневно будет завозиться автозаправщиком на договорной основе с ближайших АЗС. Заправка технологического оборудования будет производиться ежедневно на рабочих местах.

Не планируется строительство складов ГСМ, складов хранения запасных частей и агрегатов, хранение ГСМ также не предусматривается.

### **7.6 Электроснабжение**

Электроснабжение вахтового поселка предусматривается от дизельной электростанции мощностью 30 кВт.

Планом горных работ предусматривается ночное и вечернее освещение промплощадки, отвалов ТМО.

Освещение предусматривается от светодиодных прожекторов типа GALAD Эверест LED-1200 или аналогичных, установленных на прожекторных мачтах по периметру хвостохранилища.

Согласно приложению 51 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущие горные и геологоразведочные работы» район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим руководителем карьера.

### **7.7 Автодороги**

Доставка руды на обогатительную фабрику филиала ТОО «Корпорация Казахмыс» - ПО «Балхашцветмет» будет осуществляться по существующим автодорогам. Строительство новых автодорог не предусматривается.

### **7.8 Водоснабжение и канализация**

Расчетный расход воды на месторождении принят:

- на хозяйственно-питьевые нужды – в соответствии с Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденные Приказом Министра национальной экономики РК №209 от 16 марта 2015 года – 25 л/сут. на

одного работающего;

- на нужды пылеподавления пылящих поверхностей;
- на нужды наружного пожаротушения 10 л/с в течение 3 часов (п.5.27

СниП РК 4.01-02-2009).

Наружное пожаротушение осуществляется из противопожарного резервуара переносными мотопомпами, которые хранятся на промплощадке в нарядной. Противопожарный резервуар емкостью 50 м<sup>3</sup> расположен также на промплощадке.

Заполнение противопожарных резервуаров производится привозной водой.

Схема водоснабжения следующая:

- вода питьевого качества доставляется из г. Балхаш. В нарядной предусматривается установка эмалированной закрытой емкости объемом 0,5 м<sup>3</sup>;

- для хозяйственных нужд в нарядной устанавливается умывальник. Удаление сточных вод предусматривается вручную в выгребную яму (септик);

- для пылеподавления отвалных и подъездных автодорог, рекомендуется орошение водой. Применение воды позволит существенно снизить пылеобразование дорогах.

Годовой расход воды составит:

Таблица 5.2

#### Расчет водопотребления

Наименование	Ед. изм.	Кол-во чел.дней	норма л/сутки	м <sup>3</sup> /сутки	Кол-во дней	м <sup>3</sup>
<b>Питьевые и хозяйственно-бытовые нужды</b>						
1.Хозяйственно-питьевые нужды:	литр	26	25	0,025	365	237,3
<b>Технические нужды</b>						
2.На орошение пылящих поверхностей	м <sup>3</sup>			7,2	185	1332
3.На нужды пожаротушения	м <sup>3</sup>		50			50
<b>Итого:</b>	м <sup>3</sup>					<b>1619,3</b>

## **8. Инженерно - технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций**

### **8.1 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера**

#### **8.1.1 Мероприятия по обеспечению безаварийной отработки золотосодержащих ТМО**

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны, а для тушения пожара вводится противопожарное подразделение.

На экскаваторе, бульдозерах, погрузчике, автосамосвалах, а также в помещении рекомендуется иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком и простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы хранятся в закрытых металлических ящиках. Хранение на горных и транспортных машинах бензина и других легковоспламеняющихся веществ не допускается.

Необходимо широко популяризировать среди рабочих и ИТР правила противопожарных мероприятий и обучать их приемам тушения пожара.

Размещение объектов на генплане, автомобильные въезды на территорию и проезды по территории выполнены с учетом требований норм по обслуживанию объектов в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

### **8.2 Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера**

На участке работ исключены опасные геологические и геотехнические явления типа селей, обвалов, оползней и другие. От ливневых осадков территория защищена соответствующей планировкой.

Все помещения и сооружения выполнены с учетом сейсмических воздействий, снеговой и ветровой нагрузки в соответствии с действующими нормами и размещены на надежном основании.

Планом горных работ предусматривается молниезащита сооружений промплощадки предприятия. Все помещения и сооружения относятся, в основном к третьей категории по молниезащите. Молниезащита выполняется с помощью стержневых молниеприемников, либо металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам.

В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций, надежно соединенные с землей.

### **8.3 Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профилактике профессиональных заболеваний**

Недропользователем должно быть обеспечено выполнение

предусмотренных законодательством правил и норм по безопасному ведению работ, а также проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий, несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Запрещается проведение операций по недропользованию, если они представляют опасность для жизни и здоровья людей.

Основными требованиями по обеспечению безопасного проведения операций по недропользованию являются:

- 1) допуск к работам лиц, имеющих специальную подготовку и квалификацию, а к руководству горными работами - лиц, имеющих соответствующее специальное образование;
- 2) обеспечение лиц, занятых на горных работах, специальной одеждой, средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- 3) применение машин, оборудования и материалов, соответствующих требованиям безопасности и санитарным нормам;
- 4) проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, необходимых и достаточных для обеспечения технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций, своевременное определение и нанесение на планы горных работ опасных зон;
- 6) систематический контроль за состоянием рудничной атмосферы, содержанием в ней кислорода, вредных и взрывоопасных газов и пыли;
- 7) своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ;
- 8) соблюдение проектных систем разработки месторождений;
- 9) осуществление специальных мероприятий по прогнозированию и предупреждению внезапных выбросов газов, прорывов воды, полезных ископаемых и пород, а также горных ударов.

На хвостохранилище Прибалхашской обогатительной фабрики отсутствует водопровод, торфяные месторождения, поэтому исключены аварийные прорывы воды, газов, распространение подземных пожаров, а также горные удары.

### **Профилактика профессиональных заболеваний**

Работники, подвергающиеся воздействию опасных и вредных производственных факторов, обеспечиваются по установленным нормам средствами индивидуальной защиты: спецодеждой, обувью, касками, противопылевыми респираторами, берушами или наушниками, перчатками, очками.

В организациях оборудуются помещения для хранения средств индивидуальной защиты и организуется уход за ними (чистка, ремонт, замена, проверка).

Для работающих на открытом воздухе, в условиях замороженных грунтов и в неотапливаемых помещениях оборудуются обустроенные для отдыха пункты обогрева и укрытия от непогоды с температурой воздуха 22–

24 градусов Цельсия.

Радиационная безопасность обеспечивается проведением радиационно-экологических работ в соответствии с действующими нормативными техническими документами.

Технические устройства перед их установкой проходят радиологический контроль.

При мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения на расстоянии 0,1 метра от любой доступной поверхности технического устройства более 1,0 микрозиверт в час или при максимальной энергии излучений более 5 килоэлектронвольт решается вопрос о возможности их использования в соответствии с требованиями санитарных правил.

#### **8.4 Противопожарные мероприятия**

Технологический комплекс оснащается первичными средствами пожаротушения – пожарными щитами с набором: пенных и углекислотных огнетушителей, ящика с песком, асбестового полотна, лома, багра, топора.

На промышленной площадке предусмотрены, пожарный щит, емкость с песком, противопожарный резервуар ёмкостью 50 м<sup>3</sup>.

На погрузчике, бульдозере, автосамосвалах, а также в помещении рекомендуется иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком и простейший противопожарный инвентарь.

При возникновении пожара подаются соответствующие сигналы для оповещения работающих, которые выводятся за пределы опасной зоны.

Тушение пожара будет производиться специально обученными работниками карьера, которые будут проходить обучение.

#### **8.5 Связь и сигнализация**

Участок работ оборудуется следующими видами связи и сигнализации, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

- 1) диспетчерской связью;
- 2) диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;

Диспетчерская связь имеет в своем составе следующие виды:

- 1) диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;
- 2) диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска необходимых лиц, находящихся на территории участка работ, и другой информации применяются технические средства диспетчерской распорядительно-поисковой связи.

## **8.6 План мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий**

### **8.6.1 Анализ условий возникновения и развития аварий, инцидентов**

#### **1) Возможные причины возникновения и развития аварий и инцидентов:**

- пожар на автомашинах из-за несоблюдения правил пожарной безопасности;
- пожар на цистерне для дизельного топлива из-за неисправности, курения;
- загорание автомобиля из-за неисправности его узлов;
- удар молнии в цистерну для дизельного топлива;
- несоблюдение правил промышленной безопасности, в том числе безопасности при обращении с ГСМ;
- затопление паводковыми или ливневыми водами;
- диверсии.

#### **2) Сценарии возможных аварий, инцидентов.**

При всех возможных авариях по причинам, указанным выше, обслуживающий персонал немедленно извещает диспетчера, принимает меры по тушению пожара, локализации аварии или чрезвычайной ситуации.

Диспетчер оповещает руководителей предприятия. Затем оповещает командиров добровольных спасательных и противопожарных команд, по согласованию с руководителем по ликвидации последствий аварии оповещает ППЧ.

Для тушения пожара используется резервуар с водой, мотопомпа.

Если возникает угроза паров ГСМ, все люди выводятся за пределы опасной зоны, либо в естественные укрытия.

В первую очередь проводятся работы по выводу людей из опасной зоны, оказанию помощи пострадавшим. Затем проводятся работы по ликвидации и локализации аварии.

При пожаре на цистерне для дизельного топлива возможен переход его во взрыв при увеличении выделения паров ГСМ. При этом люди выводятся за пределы опасной зоны.

При пожаре в помещениях, лица, не занятые ликвидацией пожара выводятся из помещений.

При возникновении аварийной ситуации работы на объектах приостанавливаются. Люди выводятся за пределы опасной зоны.

Оповещаются органы ЧС Актогайского района. Работы могут быть возобновлены только после установления причин аварии и ликвидации их последствий.

## 8.6.2 Выводы

### 1) Основные результаты анализа опасностей и риска

В данном разделе рассмотрены варианты возникновения аварий на объекте. Наиболее возможной аварией является:

- пожар-взрыв цистерны для дизельного топлива.

Возможные причины возникновения аварии:

- удар молнии в цистерну для дизельного топлива,
- ошибочные действия персонала,
- несоблюдение правил промышленной безопасности,

Возможные последствия аварий:

- травмирование людей ударной волной, пламенем;
- повреждение и временный вывод из эксплуатации горного оборудования;

- уничтожение взрывом цистерны для дизельного топлива;

Необходимо поддерживать обеспеченность средствами для быстрого устранения последствий аварий.

На основании опыта работы, анализа опасности и риска возможных аварий, критического анализа аварий происшедших на аналогичных производственных объектах возможно сделать вывод, что при соблюдении установленных норм и требований безопасности труда, инструкций и правил технической эксплуатации возникновение аварийных ситуаций можно исключить.

### 2) Перечень разработанных мер по уменьшению риска аварий, инцидентов

- обучение и проверка знаний персонала безопасных приемов работы;
- ежегодное изучение персоналом, действий по предупреждению и ликвидации возможных аварий;
- периодическое проведение, в соответствии с утвержденным графиком предприятия, проверок состояния безопасности объектов горных работ лицами технического надзора;
- периодическое обучение и инструктаж рабочих и ИТР правилам пользования первичными средствами пожаротушения, и средствами индивидуальной защиты;
- соблюдение правил промышленной безопасности;
- соблюдение проектных решений;
- проведение учебных тревог и противоаварийных тренировок;
- планово-предупредительные, капитальные ремонты оборудования;
- ежемесячный контроль исправности средств пожаротушения;
- обеспечение СИЗ;
- постоянный контроль за проектным ведением работ.

### **8.6.3 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения**

#### **Система оповещения о чрезвычайных ситуациях техногенного характера**

1) Локальная система оповещения персонала промышленного объекта и населения.

Оповещение персонала об аварии производится средствами радио-телефонной связи.

Оповещение руководителей предприятия производится средствами радио-телефонной связи.

2) Схемы и порядок оповещения об авариях, инцидентах.

Начальник проведения добычных работ при получении сообщения об аварии до момента прибытия ответственного лица выполняет обязанности ответственного руководителя по ликвидации аварии:

- в случае пожара вызывает пожарную команду;
- сообщает об аварии руководству ТОО «QazGeoCom»;
- принимает меры по локализации аварии, производит эвакуацию персонала;
- организует спасение и первичную медицинскую помощь пострадавшим.

3) Требования к передаваемой при оповещении информации.

Информация о чрезвычайной ситуации должна передаваться ясно, членораздельно, четко, конкретно: (Например) - «ПОЖАР НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМПЛОЩАДКИ», «ПОЖАР-ВЗРЫВ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОМПЛОЩАДКИ».



## **9 Охрана труда, здоровья и производственная санитария**

Все проектные решения по проектированию отработки месторождения приняты на основании следующих нормативных документов: «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы», Санитарно-эпидемиологические правила и нормы «Гигиенические нормативы уровней шума на рабочих местах»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемным сооружениям, местам водозабора для хозяйственно - питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденные Приказом Министра национальной экономики РК от 16 марта 2015года; СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги»; СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги»; Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» утвержденные Приказом Министра национальной экономики РК от 27 февраля 2015 г; Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; Закон РК «О гражданской защите» и других нормативных документах, действующих на территории Республики Казахстан.

### **9.1 Обеспечение безопасных условий труда**

#### **9.1.1 Общие организационные требования правил техники безопасности**

При поступлении на работу, трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем – периодические осмотры. При проведении горных работ должны соблюдаться следующие требования:

а) вновь принятые на работу проходят вводный инструктаж, инструктаж на месте производства работ и прикрепляются к опытным рабочим для стажировки, по окончании которой, при успешной сдачи экзаменов по ТБ применительно к своей профессии, допускаются к самостоятельной работе.

б) производить предварительное обучение по ТБ для всех рабочих с повторным инструктажем не реже 1 раза в квартал.

в) производственное обучение по профессиям должно проводиться с каждым вновь принятым рабочим, с обязательной сдачей экзаменов, только после этого рабочий получает допуск к работе.

г) согласно ст. 79 Закона РК «О гражданской защите» подготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, поступающее на работу на опасные

производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах:

1) должностные лица, ответственные за безопасное производство работ на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие работы на них, - ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе;

2) технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники - один раз в три года с предварительным обучением по сорокачасовой программе.

Переподготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, с предварительным обучением по десятичасовой программе в следующих случаях:

1) при введении в действие нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающих правила промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающие правила промышленной безопасности;

2) при назначении на должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от руководителя или специалиста дополнительных знаний по безопасности;

3) при нарушении правил промышленной безопасности;

4) при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;

5) по требованию уполномоченного органа или его территориальных подразделений при установлении ими недостаточных знаний правил промышленной безопасности.

д) ТОО «QazGeoCom» при промышленной разработке золотосодержащих ТМО разрабатывает:

1) положение о производственном контроле;

2) технологические регламенты;

3) план ликвидации аварии.

е) согласно ст.40 Закона РК «О гражданской защите» производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, должностными лицами службы производственного контроля в целях максимально возможного снижения риска вредного воздействия опасных производственных факторов на работников, население, попадающее в расчетную зону распространения

чрезвычайной ситуации, окружающую среду.

Задачами производственного контроля в области промышленной безопасности являются обеспечение выполнения правил промышленной безопасности на опасных производственных объектах, а также выявление обстоятельств и причин нарушений, влияющих на состояние безопасности производства работ.

Производственный контроль в области промышленной безопасности осуществляется на основе нормативного акта о производственном контроле в области промышленной безопасности, утверждаемого приказом руководителя организации.

Нормативный акт должен содержать права и обязанности должностных лиц организации, осуществляющих производственный контроль в области промышленной безопасности.

ж) технологические регламенты разрабатываются и утверждаются на опасных производственных объектах и учитывают особенности местных условий эксплуатации технических устройств.

Технологический регламент содержит: последовательность выполнения технологических операций, их параметры, безопасные условия выполнения, требования к уровню подготовки персонала, применяемым инструментам, приспособлениям, средствам индивидуальной и коллективной защиты при проведении операции.

з) на предприятии разрабатывается план ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия руководителей и работников, аварийных спасательных служб и формирований.

План ликвидации аварий содержит:

- 1) оперативную часть;
- 2) распределение обязанностей между работниками, участвующими в ликвидации аварий, последовательность действий;
- 3) список должностных лиц и учреждений, оповещаемых в случае аварии и участвующих в ее ликвидации.

План ликвидации аварий утверждается руководителем организации и согласовывается с профессиональными аварийно-спасательными службами и (или) формированиями.

На опасном производственном объекте проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации.

Учебная тревога и противоаварийная тренировка проводятся руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа и профессиональных аварийно-спасательных служб и формирований.

и) Перед началом работ каждый рабочий, согласно профессии и разряда, получает конкретное задание на день, о чем делается запись за подписью рабочего в специальной книге сменных заданий.

к) На участок работ должен назначаться общественный инспектор по

ТБ, который совместно с исполнителями и руководителями работ следят за состоянием ТБ, замечания отражаются в журналах замечаний по ТБ.

Согласно п. 2437 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30.12.2014г. № 352, в организациях с числом рабочих менее 300 допускается медицинское обслуживание рабочих ближайшим лечебным учреждением. Согласно санитарных правил на объектах со списочным составом от 50 до 300 человек предусматривается медицинский пункт, свыше 300 человек фельдшерские или врачебные здравпункты.

На промплощадке карьера организуется пункт первой медицинской помощи. Для пункта первой медицинской помощи выделено помещение в бытовом вагончике. Пункт первой медицинской помощи оборудуется телефонной связью, носилками для доставки пострадавших, кушеткой, шкафчиками, письменным столом, стульями, холодильником для хранения лекарств, аппаратом для измерения давления, глюкометром, укладкой для оказания экстренной помощи, шинами для фиксации при переломах, специальной литературой по оказанию первой медицинской помощи. Все работники обязаны пройти обучение по оказанию первой медицинской помощи. Для оказания первой медицинской помощи, организации и содержания пункта первой медицинской помощи будет заключен договор с медицинским работником, проживающим в ближайшем населенном пункте и имеющим лицензию.

В пункте первой медицинской помощи должна [находиться аптечка](#), укомплектованная набором лекарственных средств и препаратов для [оказания первой помощи](#), согласно приказа Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 22 мая 2015 года № 380 «Об утверждении состава аптечки для оказания первой помощи».

Пункт первой медицинской помощи предназначен для оказания первой медицинской помощи и выполнения двух основных задач:

- 1) оказание работникам доврачебной и неотложной медицинской помощи при острых и хронических заболеваниях, травмах, отравлениях и других неотложных состояниях;
- 2) организация транспортировки больных и пострадавших в медицинские организации.

На каждом участке, на основных горных и транспортных агрегатах и в санитарно-бытовых помещениях имеются аптечки первой помощи, носилки для доставки пострадавших.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта первой медицинской помощи в лечебное учреждение предусматривается санитарная машина, которую не допускается использовать для других целей. В санитарной машине имеется теплая одежда и одеяла, для перевозки пострадавших. Согласно п. 2437 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30.12.2014г. №

352 при числе рабочих на предприятии до 1000 человек обеспечивается одна санитарная машина.

Согласно закона РК «О гражданской защите» необходимо принимать меры для предотвращения проникновения на опасные производственные объекты посторонних лиц. Планом горных работ предусматриваются следующие меры: на въезде на территорию установление шлагбаума и поста охраны с круглосуточной охраной, в случае наличия полевых дорог перекрытие проездов путём перекапывания подходов и проездов на границе участка, установление информационных щитов, запрещающих нахождение на территории объекта посторонних лиц.

### **9.1.2 Правила безопасности при эксплуатации горных машин и механизмов**

#### **9.1.2.1 Техника безопасности при работе на бульдозере**

1. Не разрешается оставлять без присмотра бульдозер с работающим двигателем, поднятым ножом, при работе становиться на подвесную раму и нож. Запрещается работа бульдозера поперек крутых склонов.

2. Для ремонта смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, нож опущен на землю. В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие самопроизвольное движение его под уклон.

3. Для осмотра ножа снизу он должен быть опущен на надежные подкладки, а двигатель выключен. Запрещается находиться под поднятым ножом бульдозера.

4. Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ в забое.

5. Максимальные углы откоса забоя при работе бульдозера не более пределов, установленных технической документацией изготовителя.

6. Бульдозер должен иметь технический паспорт, содержащий основные технические и эксплуатационные характеристики, укомплектован средствами пожаротушения, знаками аварийной остановки, медицинскими аптечками, оборудован звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом, на кабине бульдозера должен быть установлен проблесковый маячок желтого цвета, а также зеркала заднего вида.

#### **9.1.2.2 Техника безопасности при работе автотранспорта**

Автомобиль-самосвал должен быть исправным и иметь зеркало заднего вида, действующую световую и звуковую сигнализацию, освещение, опорное приспособление необходимой прочности, исключающее возможность

самопроизвольного опускания поднятого кузова.

На бортах должна быть нанесена краской надпись: «Не работать без упора при поднятом кузове!».

Скорость и порядок передвижения автомобилей на дорогах карьера устанавливается администрацией, с учетом местных условий, качества дорог, состояния транспортных средств.

Инструктирование по технике безопасности шоферов автомобилей, работающих в карьере, должно производиться администрацией автохозяйства и шоферам должны выдаваться удостоверения на право работать в карьере.

На карьерных автомобильных дорогах движение должно производиться без обгона.

При погрузке автомобилей должны выполняться следующие правила:

- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- ожидающий погрузку, подается под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- погрузка в кузов автосамосвала должна производиться только сбоку или сзади. Перенос ковша над кабиной автосамосвала запрещается.

Кабина автомобиля должна быть перекрыта специальным защитным «козырьком». В случае отсутствия защитных «козырьков» водители автомобиля на время погрузки должны выходить из кабины.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30м;
- перевозить посторонних лиц в кабине;
- сверхгабаритная загрузка, а также загрузка, превышающая установленную грузоподъемность автомобиля;
- оставлять автомобиль на уклоне и подъемах;
- производить запуск двигателя, используя движение автомобиля по уклон.

Уклоны дорог не должны превышать значений, предусмотренных «Строительными нормами и правилами» на въездных траншеях и съездах, и составляют для автомобильных дорог 80%.

На автомобильных дорогах в карьере предусмотреть направляющие земляные валы (для предотвращения аварийных съездов) в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

### **9.1.2.3 Техника безопасности при работе погрузчика**

1. Не разрешается оставлять без присмотра погрузчик с работающим двигателем.

2. Во время работы погрузчика запрещается нахождение людей у ковша.
3. Любое изменение режимов работы во время погрузочных работ должно сопровождаться четкой системой сигналов.
4. Запрещается работа погрузочных механизмов поперек крутых склонов.
5. В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы погрузчика, работа должна быть приостановлена, и погрузочные механизмы отведены в безопасное место.

Для ремонта, смазки и регулировки погрузочное оборудование должно быть установлено на горизонтальной площадке, двигатель выключен, ковш заблокирован.

#### **9.1.2.4 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при обслуживании электроустановок**

В соответствии с п. 2281 Правил обслуживание осветительных установок с пусковыми устройствами производится по наряду не менее чем двумя лицами, одно из которых имеет квалификационную группу не ниже IV, а второе – не ниже III.

В соответствии с п. 2282 Правил территория карьеров и объектов на его поверхности освещаются светильниками и прожекторами, встроенными в конструкцию машин или установленными на передвижных или стационарных опорах (мачтах).

В соответствии с п. 2285 Правил для освещения карьеров и отвалов рекомендуется применять светильники с ксеноновыми и ртутно-кварцевыми лампами.

В соответствии с п. 2286 Правил не допускается использование источников света без осветительной арматуры, за исключением светильников напряжением до 42 Вольт.

В соответствии с п. 2287 Правил контроль освещенности рабочих мест в карьере с помощью люксметра осуществляется не реже одного раза в шесть месяцев.

На предприятии приказом руководства должно быть назначено лицо электротехнического персонала (ИТР), ответственного за общее состояние и безопасную эксплуатацию всего электрохозяйства предприятия.

Указанное лицо должно иметь квалифицированную группу по технике безопасности:

IV – в электроустановках до 1000В

V – в электроустановках выше 1000В.

К обслуживанию электроустановок допускаются лица в соответствии с требованиями, изложенными в «Правилах технической эксплуатации электроустановок, потребителей», «Правилах ТБ при эксплуатации электроустановок, потребителей» и в «Положении о присвоении квалификационных групп по ТБ при эксплуатации электроустановок».

При обслуживании электроустановок должны применяться необходимые защитные средства (диэлектрические перчатки, боты, коврики, изолирующие подставки). Перед эксплуатацией защитные средства должны быть осмотрены. Защитные средства, должны подвергаться обязательным периодическим электрическим испытаниям в установленные сроки.

Все лица, обслуживающие электроустановки, должны быть обучены способам оказания первой помощи при поражении электротоком. Обслуживающий персонал должен иметь инструмент с изолирующими ручками.

Голые токоведущие части электрических устройств – провода, шины, контакты рубильников, зажимы и т.п. доступные случайным прикосновениям, должны быть защищены надежными ограждениями.

Защита людей от поражения электрическим током в сетях с изолированной нейтралью напряжением до 1000В должна осуществляться защитным заземлением и устройствами защитного отключения (реле утечки) с автоматическим отключением поврежденной сети. Время отключения не должно превышать 0,2 сек.

## **9.2 Производственная санитария**

### **9.2.1 Борьба с пылью и вредными газами**

При ведении горных работ выделяется большое количество вредных веществ, а также происходит интенсивное пылеобразование. Пылеобразование происходит при работе погрузчиков, бульдозеров, при движении автотранспорта. Кроме того, происходит сдувание пыли с поверхности хвостохранилища.

При работе погрузчиков, бульдозеров, автосамосвалов и других механизмов с двигателями внутреннего сгорания происходят выбросы в атмосферу ядовитых газов (окись углерода, двуокись азота, углеводород, сернистый ангидрид и сажа).

Для снижения загрязненности воздуха до санитарных норм в настоящем плане горных работ предусматривается комплекс инженерно-технических мероприятий по борьбе с пылью и газами.

Для улучшения условий труда на рабочих местах (в кабине погрузчиков, бульдозеров и автосамосвалов) предусматривается использование кондиционеров.

Для уменьшения выбросов ядовитых газов на оборудование с двигателями внутреннего сгорания рекомендуется устанавливать нейтрализаторы выхлопных газов.

Пылеподавление при экскавации горной массы и бульдозерных работах (в теплое время года) предусматривается орошением водой с помощью поливмоечной машины.

В настоящем плане горных работ предусматривается следующие мероприятия по борьбе с загрязнением окружающей природной среды при



работе автотранспорта:

- очистка от просыпей автодорог;
- обработка водой;
- установка нейтрализаторов;

Орошение автодорог водой предусматривается производить поливомоечной машиной КО-806.

Общая средняя длина орошаемых автодорог и забоев составит 2,0 км.  
Расход воды при поливе автодорог – 0,3 л/м<sup>2</sup>.

Общая площадь орошаемой территории:

$$S_{об} = 2000 \text{ м} * 12 \text{ м} = 24\,000 \text{ м}^2$$

где:

12 м – ширина поливки поливочной машины.

Площадь автодороги, орошаемой одной машиной за смену:

$$S_{см} = Q * K / q = 7800 * 1 / 0,3 = 26000 \text{ м}^2$$

где:

Q = 7800 л – емкость цистерны;

K = 1 – количество заливок;

q = 0,3 л/м<sup>2</sup> – расход воды на поливку.

Потребное количество поливомоечных машин КО – 806:

$$N = (S_{об} / S_{см}) * n = (24\,000 / 26\,000) * 1 = 1 \text{ шт}$$

где:

n = 1 кратность обработки автодороги.

Планом горных работ принята 1 поливомоечная машина КО-806.

Суточный расход воды на орошение автодорог и забоев составит:

$$V_{сут} = S_{об} * q * n * N_{см} = 24\,000 * 0,3 * 1 * 1 = 7200 \text{ л} = 7,2 \text{ м}^3$$

где:

N<sub>см</sub> = 1 – количество смен поливки автодорог и забоев.

### 9.2.2 Санитарно-защитная зона

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) устанавливается с целью обеспечения безопасности населения, размер которой обеспечивает уменьшение воздействия на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений установленных гигиеническими нормами.

Размеры и границы СЗЗ определяются с учетом розы ветров.

Расчет параметров СЗЗ приведен в проекте ОВОС для плана горных работ. Для золотосодержащих ТМО установлена в размере не менее 1000 метров (от крайних источников).

Расчеты и анализы ожидаемого загрязнения атмосферы, расчет выбросов вредных веществ, оценка оказания вредного влияния на окружающую среду показаны также в разделе ОВОС для плана горных

работ.

После окончания строительства и ввода объекта в эксплуатацию расчетные параметры подтверждаются результатами годовых исследований атмосферного воздуха.

### **9.2.3 Борьба с шумом и вибрацией**

Для исключения превышения предельно-допустимых уровней шума и вибрации необходимо поддерживать в рабочем состоянии шумогасящие и виброизолирующие устройства основного технологического оборудования. После капитального ремонта горные машины подлежат обязательному контролю на уровне шума и вибрации.

В случае невозможности снизить уровни шума и вибрации с помощью технических средств, рекомендуются к использованию соответствующие средства индивидуальной защиты. Так, применение антифонов в виде наушников при уровне шума более 85 дБ, позволяет снизить ощущение громкости шума в различных частотах от 15 до 30 дБ.

На участке работ должен быть разработан и утвержден порядок работы в шумных условиях. Обеспечен контроль уровней шума и вибрации на рабочих местах, а также при вводе объекта в эксплуатацию и при замене оборудования.

Для отдыха должны быть отведены места, изолированные от шума и вибрации; по возможности звуковые сигналы должны заменяться световыми.

### **9.2.4 Санитарно-бытовое обслуживание**

Питание обслуживающего персонала будет осуществляться непосредственно в вагончике, пища им будет доставляться в специальных термосах.

Питьевая вода на рабочие места будет доставляться в специальных емкостях. Емкости для воды в летний (теплый) период должны через 48 часов мыться, с применением моющих средств в горячей воде. Вода будет доставляться из г. Балхаш.

Объектами производственного контроля являются места временного накопления отходов, а также места складирования отходов. На промплощадке должно быть оборудовано: контейнеры временного накопления ТБО, представляющие собой металлические ёмкости объемом 1,0 м<sup>3</sup>. После накопления отходы должны вывозиться с территории предприятия на специализированный полигон ТБО. На территории промплощадки предусмотрено устройство туалета с выгребной ямой обсаженными железобетонными плитами, которая дезинфицируется и периодически промывается каналопромывочной машиной и вычищается ассенизационной машиной, содержимое вывозится по договору со специализированной организацией.

На базе предусмотрены общие санмед мероприятия:

- предварительный медицинский осмотр персонала, принимаемого на работу;

- не реже 1 раза в год медицинский осмотр работников предприятия.

Для оказания первой медицинской помощи на рабочих местах планом горных работ предусматривается наличие аптечек с комплектом медикаментов, а также специализированной дежурной санитарной машины на базе УАЗ 396294-316.

Согласно п. 2437 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30.12.2014г. № 352, в организациях с числом рабочих менее 300 допускается медицинское обслуживание рабочих ближайшим лечебным учреждением.

На промплощадке карьера организуется пункт первой медицинской помощи. Для пункта первой медицинской помощи выделено помещение в бытовом вагончике. Пункт первой медицинской помощи оборудуется телефонной связью, носилками для доставки пострадавших, кушеткой, шкафчиками, письменным столом, стульями, холодильником для хранения лекарств, аппаратом для измерения давления, глюкометром, укладкой для оказания экстренной помощи, шинами для фиксации при переломах, специальной литературой по оказанию первой медицинской помощи. Все работники обязаны пройти обучение по оказанию первой медицинской помощи. Для оказания первой медицинской помощи, организации и содержания пункта первой медицинской помощи будет заключен договор с медицинским работником, проживающим в ближайшем населенном пункте и имеющим лицензию.

В пункте первой медицинской помощи должна находиться аптечка, укомплектованная набором лекарственных средств и препаратов для оказания первой помощи, согласно приказа Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 22 мая 2015 года № 380 «Об утверждении состава аптечки для оказания первой помощи».

Пункт первой медицинской помощи предназначен для оказания первой медицинской помощи и выполнения двух основных задач:

- 1) оказание работникам доврачебной и неотложной медицинской помощи при острых и хронических заболеваниях, травмах, отравлениях и других неотложных состояниях;

- 2) организация транспортировки больных и пострадавших в медицинские организации.

На каждом участке, на основных горных и транспортных агрегатах и в санитарно-бытовых помещениях имеются аптечки первой помощи, носилки для доставки пострадавших.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе с пункта первой медицинской помощи в лечебное учреждение предусматривается санитарная машина, которую не допускается использовать для других целей. В санитарной машине имеется теплая одежда и одеяла, для перевозки пострадавших. Согласно п. 2437 «Правил

обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» от 30.12.2014г. № 352 при числе рабочих на предприятии до 1000 человек обеспечивается одна санитарная машина.

Площадь помещения для регламентированного отдыха и обогрева работающих будет не менее 1 м<sup>2</sup> на одного работающего. Указанное помещение имеет столы, скамьи для сидения. Умывальник с мылом, из расчета 1 кран на 15 человек, оцинкованный закрытый бачок с кипяченной питьевой водой, температурой не менее 8°C и не более 20°C, снабженный краном фонтанного типа, вешалку для верхней одежды. Данное помещение оборудовано бытовыми электротеплосберегательными приборами для поддержания температуры «комфорта» в период отопительного сезона.

Гардеробные (вагончик-гардеробная) устраиваются для хранения уличной и рабочей одежды. Рабочая одежда хранится отдельно от уличной. Шкафы в гардеробной для хранения уличной и рабочей одежды будут иметь решетки, жалюзи или отверстия для проветривания.

Все рабочие и технический персонал, соответственно выполняемым работам будут обеспечиваться спецодеждой, которая не реже одного раза в неделю будет подвергаться стирке, а по мере необходимости починке.

### **9.2.5 Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности**

Требования обеспечения мероприятий по радиационной безопасности должны соблюдаться в соответствии с санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности».

Радиационная безопасность персонала, населения и окружающей природной среды обеспечивается при соблюдении основных принципов радиационной безопасности: обоснование, оптимизация, нормирование.

Принцип обоснования применяется на стадии принятия решения уполномоченными органами при проектировании новых источников излучения и радиационных объектов, выдаче лицензий, разработке и утверждении правил и гигиенических нормативов по радиационной безопасности, а также при изменении условий их эксплуатации.

Принцип оптимизации предусматривает поддержание на возможно низком и достижимом уровне как индивидуальных (ниже пределов, установленных «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности»; законом РК «О радиационной безопасности населения»), так и коллективных доз облучения, с учетом социальных и экономических факторов.

Принцип нормирования обеспечивается всеми лицами, от которых зависит уровень облучения людей, который предусматривает непревышение установленных Законом Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; «Санитарно-эпидемиологические требования к

обеспечению радиационной безопасности» индивидуальных пределов доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения и других нормативов радиационной безопасности.

Оценка радиационной безопасности на объекте осуществляется на основе:

- 1) характеристики радиоактивного загрязнения окружающей среды;
- 2) анализа обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и выполнения норм, правил и гигиенических нормативов в области радиационной безопасности;
- 3) вероятности радиационных аварий и их масштабе;
- 4) степени готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий и их последствий;
- 5) анализа доз облучения, получаемых отдельными группами населения от всех источников ионизирующего излучения;
- 6) числа лиц, подвергшихся облучению выше установленных пределов доз облучения;
- 7) эффективности обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и соблюдению санитарных правил, гигиенических нормативов по радиационной безопасности.

Общие требования к радиационной безопасности в организации должны включать:

- 1) соблюдение требований Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения», «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» и других нормативных правовых актов Республики Казахстан в области обеспечения радиационной безопасности;
- 2) разработку контрольных уровней радиационных факторов в организации и зоне наблюдения с целью закрепления достигнутого уровня радиационной безопасности, а также инструкций по радиационной безопасности;
- 3) планирование и осуществление мероприятий по обеспечению и совершенствованию радиационной безопасности в организации;
- 4) систематический контроль радиационной обстановки на рабочих местах, в помещениях, на территории организации;
- 5) проведение регулярного контроля и учета индивидуальных доз облучения персонала;
- 6) регулярное информирование персонала об уровнях ионизирующего излучения на их рабочих местах и о величине полученных ими индивидуальных доз облучения;
- 7) подготовку и аттестацию по вопросам обеспечения радиационной безопасности руководителей и исполнителей работ, специалистов служб радиационной безопасности, других лиц, постоянно или временно выполняющих работы с источниками излучения;
- 8) проведение инструктажа и проверку знаний персонала в области радиационной безопасности;

9) проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров персонала;

10) своевременное информирование государственных органов, уполномоченных осуществлять государственное управление, государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности, о возникновении аварийной ситуации, о нарушениях технологического регламента, создающих угрозу радиационной безопасности;

11) выполнение заключений, постановлений и предписаний должностных лиц государственных органов, осуществляющих государственное управление, государственный надзор и контроль в области обеспечения радиационной безопасности.

Радиационная безопасность населения должна обеспечиваться следующими требованиями:

1) созданием условий жизнедеятельности людей, отвечающих требованиям Закона Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения»; «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности».

2) организацией радиационного контроля;

3) эффективностью планирования и проведения мероприятий по радиационной защите в нормальных условиях и в случае радиационной аварии;

4) организацией системы информации о радиационной обстановке.

Требования по обеспечению радиационной безопасности населения распространяются на регулируемые природные источники излучения: изотопы радона и продукты их распада в воздухе помещений, гамма-излучение природных радионуклидов, содержащихся в строительных изделиях, природные радионуклиды в питьевой воде, удобрениях и полезных ископаемых.

Контроль за содержанием природных радионуклидов в строительных материалах и изделиях осуществляет организация-производитель. Значения удельной активности природных радионуклидов и класс опасности должны указываться в сопроводительной документации (паспорте) на каждую партию материалов и изделий.

В процессе проведения разведочных работ при прослушивании керна скважин дозиметром было установлено, что гамма-активность ТМО Прибалхашской обогатительной фабрики составляет 17,0-37,0 мкР/час.

## **10. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **10.1 Сырьевая база**

#### **Сырьевая база**

Геологические запасы составляют: Руда – 450,2 тыс.т, золото – 471,4 кг, серебро – 1124,0 кг, среднее содержание золота в руде – 1,05 г/т, среднее содержание серебра – 2,50 г/т.

Потери руды – 0,5%, разубоживание отсутствует. Эксплуатационные запасы руды – 447,9 тыс.т., золота в – 470,4 кг, серебра – 1119,9 кг.

#### **Показатели по технологическому проектированию**

Согласно отчета на тему «Лабораторные испытания лежалых хвостов обогатительной фабрики «АБС Балхаш»» выполненного ТОО «DeCh» высокие показатели получены по гидрометаллургической схеме цианидного выщелачивания золота, что указывает на перспективность применения процесса кучного выщелачивания для переработки данных хвостов. Степень растворения золота из измельченной до 80% класса -0,071 мм хвостов составила 85,32-87,16%, для выполнения расчетов принято 87%.

**Капитальные затраты** состоят из стоимости добычных и транспортных машин. Затраты на строительство золотоизвлекательной фабрики не предусматривается так как ТОО «QazGeoCom» планирует переработку руды на действующих обогатительных фабриках, расположенных за пределами земель населенных пунктов.

#### **Эксплуатационные затраты**

Расчет эксплуатационных затрат выполнен методом определения расходов на производство отдельных видов работ:

- затраты на добычу – 1830 тг/тн;
- затраты на транспортировку – 1680 тг/тн;
- затраты на измельчение и классификацию – 1685 тг/тн;
- затраты на цианирование и сорбцию на уголь – 3330,4 тг/тн;
- затраты на десорбцию и электролиз и т.д – 1117 тг/тн.

Все вышеперечисленные виды затрат приняты по аналогии с действующими предприятиями по добыче и переработке золотосодержащей руды в техногенных минеральных образованиях.

#### **Определение цены на товарную продукцию**

Учитывая, что товарным продуктом является сплав Доре (концентрат), согласно практике работ, его стоимость определяется в 60% от стоимости чистого металла на Лондонской торговой бирже. Для расчетов принимаем сложившуюся в 2024 г. цену на золото и средневзвешенный курс доллара США – 460,26 тенге. Цена за 1 грамм золота принята 55,1 \$ США или 25360,7 тенге за грамм, принимаемая в расчетах цена реализации составит – 16 484,5 тг/грамм.

### **Обязательные отчисления недропользователя в бюджет в период добычи**

Начиная со второго года действия лицензии на добычу, недропользователь обязан ежегодно:

1) осуществлять финансирование обучения казахстанских кадров в размере одного процента от расходов на добычу, понесенных недропользователем в предыдущем году, в порядке, определяемом компетентным органом совместно с уполномоченным органом в области образования;

2) осуществлять финансирование научно-исследовательских, научно-технических и (или) опытно-конструкторских работ в размере одного процента от расходов на добычу, понесенных недропользователем в предыдущем году, в порядке, определяемом компетентным органом совместно с уполномоченным органом в области науки.

**Налог на добычу.** Ставка налога на добычу золота установлена в размере 5%, налоговой базой для исчисления налога на добычу полезных ископаемых является стоимость облагаемого объема погашенных запасов полезных ископаемых, содержащихся в минеральном сырье, за налоговый период.

Таблица 10.1

#### Расчет общих и административных расходов

Статьи затрат	ед.изм.	год
<b>Заработная плата и связанные с ней расходы</b>	тыс.тг	<b>89 958</b>
Заработная плата	тыс.тг	65 400
Управление	чел	5
Постоянный персонал	чел	28
Списочная численность	чел	33
Отчисления от заработной платы	тыс.тг	24 558
<i>в т.ч. социальный налог</i>	тыс.тг	3 532
<i>в т.ч. социальное страхование</i>	тыс.тг	2 060
<i>в т.ч. Подоходный налог</i>	тыс.тг	6 540
<i>в т.ч. Пенсионные отчисления</i>	тыс.тг	11 118
<i>в т.ч. медицинское страхование</i>	тыс.тг	1 308
Налог на транспорт	тыс.тг	181
Налог на землю	тыс.тг	24
Налог на имущество	тыс.тг	1 277
<b>Материалы</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>10 000</b>
<b>Экология</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>2 700</b>
услуги по замеру и анализу воздуха	тыс.тг	700
Эмиссия в окружающую среду	тыс.тг	2 000
<b>Услуги сторонних организаций</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>52 860</b>



Статьи затрат	ед.изм.	год
химико-аналитические услуги	тыс.тг	10 000
услуги аварийно-спасательной службы	тыс.тг	5 000
Охрана объектов	тыс.тг	24 000
Спецпитание	тыс.тг	13 860
<b>Командировочные расходы</b>	тыс.тг	<b>3 500</b>
<b>Всего</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>160 500</b>
<b>Прочие расходы, 10%</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>24 075</b>
<b>Итого</b>	<b>тыс.тг</b>	<b>184 575</b>

Таблица 10.2

## Капитальные затраты

№№ п/п	Наименование оборудования	Потребное количество (шт.)	Стоимость единицы, тыс. тенге	Общая стоимость, тыс. тенге
1	Погрузчик ZL50G, емкость ковша 3,0м <sup>3</sup>	2	89 300,0	178 600,0
2	Бульдозер Shantui SD-22	1	45 000,0	45 000,0
3	Автосамосвал CAMC	6	31 000,0	186 000,0
4	Вагончик для проживания	3	5000,0	15 000,0
5	Автомобильные весы, 80 тонн	1	9500,0	9500,0
6	Установка весовой		5000,0	5000,0
7	Вагончик для весовой	1	3000,0	3000,0
8	Поливомоечная машина	1	23000,0	23000,0
9	Итого на приобретение техники			465 100,0

Расчет амортизационных отчислений

Группа	Ставка, %	Годы отработки										
		Стоимость	1		2		3		4		5	
			Амортизация	ост. ст.	Амортизация	ост. ст.	Амортизация	ост. ст.	Амортизация	ост. ст.	Амортизация	ост. ст.
I	10	27500	2750	24750	2475	22275	2227,5	20047,5	2004,75	18042,75	1804,275	16238,475
II	25	432600	108150	324450	81112,5	243337,5	60834,38	182503,125	45625,78125	136877,3438	34219,33594	102658,0078
Всего		460100	110900	349200	83587,5	265613	63061,875	202551	47630,5	154920	36023,6	118896
Налог на имущество	1,5			371,25		334,1		300,7		270,6		243,6

Таблица 10.4

Расчет эксплуатационных затрат на добычу и переработку хвостов Прибалхашской обогатительной фабрики

Наименование показателей	Единицы измерения	Всего за весь срок эксплуатации	Годы отработки				
			1	2	3	4	5
<b>Порядковые годы отработки</b>							
<b>Эксплуатационные запасы руды</b>	тыс.т	448,0	90,0	90,0	90,0	90,0	88
	тыс.м³	280,0	56,3	56,3	56,3	56,3	55,0
<b>Горная масса</b>	тыс.м³	280,0	56,3	56,3	56,3	56,3	55,0
<b>Добычные работы</b>	тыс.тн	448,0	90,00	90,00	90,00	90,00	88,0
Стоимость добычи хвостов	тыс.тн	819 840,0	164 700,0	164 700,0	164 700,0	164 700,0	161 040,0
Содержание золота	г/т	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05

Продолжение таблицы 10.4

Запасы золота	кг	470,4	94,5	94,5	94,5	94,5	92,4
<b>Транспортировка</b>	тыс.тн	448,0	90,0	90,0	90,0	90,0	88,0
Стоимость транспортировки хвостов	тыс.тг	752 640,0	151 200,0	151 200,0	151 200,0	151 200,0	147 840,0
<b>Обогащение</b>							
Измельчение, классификация	тыс.тн	448,0	90,0	90,0	90,0	90,0	88,0
Стоимость измельчения и классификации	тыс.тг	754 880,0	151 650,0	151 650,0	151 650,0	151 650,0	148 280,0
<b>Металлургический передел</b>	тыс.тн	448,0	90,0	90,0	90,0	90,0	88,0
Стоимость цианирования, сорбция	тыс.тг	1 492 019,2	299 736,0	299 736,0	299 736,0	299 736,0	293 075,2
Сквозное извлечение золота	%	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0
Производство золота	кг	409,2	82,2	82,2	82,2	82,2	80,4
Стоимость десорбции, электролиз	тыс.тг	500 416,0	100 530,0	100 530,0	100 530,0	100 530,0	98 296,0
Расходы на реализацию	тыс.тг	1 753,63	352,29	352,29	352,29	352,29	344,46
<b>Общедминистративные расходы</b>	тыс.тг		184574,64	184574,64	184574,64	184574,64	184574,64
<b>Итого затраты</b>	тыс.тг	5 244 422,04	1052742,93	1052742,93	1052742,93	1052742,93	1033450,30

## 10.2 Экономический анализ

Основные понятия параметров финансово-экономической модели и методика их определения приведены ниже. Производственная прибыль исчисляется как разница между стоимостью товарной продукции, производственными расходами, налогами и отчислениями.

Чистая прибыль равна производственной прибыли за вычетом подоходного налога на прибыль.

Дисконтированный денежный поток – это величина будущих ожидаемых денежных поступлений и расходов, приведенных к определенному периоду времени.

Анализ дисконтированного денежного потока осуществляется с помощью методов оценки чистой современной стоимости и внутренней нормы прибыли.

Метод чистой современной стоимости предполагает определение современного значения будущих денежных потоков с произвольно выбранным учетным процентом дисконтирования.

Точный расчет внутренней нормы прибыли осуществляется при помощи встроенной в надстройки «Excel» функции ВСД (IRR). Функция ВСД (IRR) вычисляет итерационным методом норму дисконтирования, при которой чистая современная стоимость (NPV) равна 0.

Дисконтированный денежный поток определяется как произведение чистого денежного потока на коэффициент дисконтирования.

Чистая современная стоимость – метод расчета инвестиций, при котором чистая современная стоимость всех будущих притоков и оттоков денежных средств рассчитывается при заданной процентной ставке дисконтирования (требуемой норме возврата на капитал). Если чистая современная стоимость имеет положительное значение, то капиталовложения считаются приемлемыми.

Внутренняя норма прибыли – это внутренняя норма окупаемости инвестиций (эффективность капитальных вложений).

Суммарный денежный поток равен дисконтированному денежному потоку, рассчитанному нарастающим итогом за исследуемый период работы предприятия.

Технико-экономические показатели определены расчетами, на основании опыта эксплуатации аналогичных производств. Операционные расходы на отработку запасов включают затраты на добычу руды открытым способом; затраты на обогащение руды; налоги, отчисляемые в бюджет, включая НДС, административно-управленческие расходы и пр. Расчеты выполнены в текущих ценах и тарифах.

Краткий анализ данных показывает следующее:

- внутренняя норма прибыли составит 27,0 %;
- срок окупаемости капитальных вложений -2,9 лет;
- обеспечение запасами – 5 лет.

## Сведения о финансировании планируемых работ с разбивкой по годам

Наименование показателей	Единицы измерения	Всего за весь срок эксплуатации	Годы отработки				
			1	2	3	4	5
<b>Порядковые годы отработки</b>							
<b>Эксплуатационные запасы руды</b>	тыс.т	448,00	90,00	90,00	90,00	90,00	88,00
	тыс.м <sup>3</sup>	280,00	56,25	56,25	56,25	56,25	55,00
Запасы золота	кг	470,40	94,50	94,50	94,50	94,50	92,40
Содержание золота	г/т	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
Товарная продукция (золото в катодном осадке)	кг	409,25	82,22	82,22	82,22	82,22	80,39
Расчетная цена на золото в катодном осадке	тг/г	16 484,50	16 484,50	16 484,50	16 484,50	16 484,50	16 484,50
Стоимость товарной продукции за весь срок за золото	тыс.тг	6 746 248,66	1355 273,17	1355 273,17	1355 273,17	1355 273,17	1325 155,99
Ценность извлекаемая из одной тонны хвостов	тг	15 058,59	15 058,59	15 058,59	15 058,59	15 058,59	15 058,59
Производственные расходы за весь срок	тыс.тг	5 244 422,04	1 052 742,93	1 052 742,93	1 052 742,93	1 052 742,93	1 033 450,30
Капитальные затраты	тыс.тг	465 100,00	465 100,00				
Амортизационные отчисления	тыс.тг	341 203,52	110 900,00	83 587,50	63 061,88	47 630,53	36 023,61
НДПИ	тыс.тг	609 262,37	122 396,46	122 396,46	122 396,46	122 396,46	119 676,54
Отчисления на обучение казахстанских кадров	тыс.тг	12 636,00		3 159,00	3 159,00	3 159,00	3 159,00
Финансирование НИОКР	тыс.тг	12 636,00		3 159,00	3 159,00	3 159,00	3 159,00
Прибыль извлекаемая из одной тонны хвостов	тыс.тг	3 352,29	3 361,45	3 361,45	3 361,45	3 361,45	3 314,84
Налогооблагаемая прибыль за весь срок	тыс.тг	551 360,73	69 233,78	96 546,28	117 071,90	132 503,24	136 005,53
Чистая прибыль за весь срок	тыс.тг	441 088,59	55 387,02	77 237,02	93 657,52	106 002,60	108 804,43
Денежный поток (чистая прибыль-инвестиции+амортизация)	тыс.тг	317 192,10	-298 812,98	160 824,52	156 719,40	153 633,13	144 828,04
Кумулятивный денежный поток	тыс.тг		-298 812,98	-137 988,46	18 730,94	172 364,06	317 192,10
Чистая современная стоимость (NPV)							
			0,91	0,83	0,75	0,68	0,62
при @=10%	тыс.тг	173 870,58	-271 650,88	132 905,38	117 743,28	104 931,43	89 923,73
			0,87	0,76	0,66	0,57	0,50
при @=15%	тыс.тг	124 659,99	-259 847,77	121 599,42	103 043,00	87 847,42	72 008,50

Продолжение таблицы 10.5

			0,83	0,69	0,58	0,48	0,40
при @=20%	тыс.тг	85 660,16	-249 000,86	111 676,55	90 693,51	74 097,26	58 206,39
<b>Внутренняя норма прибыли (IRR)</b>	%	27,00%					
Срок окупаемости	лет	2,9					
Средняя чистая прибыль	тыс.тг	88 217,72					

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании».
2. Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите».
3. Инструкция по составлению плана горных работ (Утверждена приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351).
4. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки. РК, 2013г.
5. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
6. Санитарные правила для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых (№1.06.064-94), «Предельно-допустимые концентраций (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (№1.02.011-94).
7. «Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах» (№1.02..007-94).
8. Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» утвержденные Приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года №206.
9. Отчет о результатах разведки золотосодержащих техногенных минеральных образований (хвостов обогащения) Прибалхашской обогатительной фабрики, расположенной в п. Шашубай Актогайского района Карагандинской области по состоянию на 01.07.2022 г.

## **ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**





Приложение 1

утверждаю»

ООО «QazGeoCom»

Иркатаева М.К.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на составление Плана горных работ для добычи золотосодержащих техногенных минеральных образований (хвостов обогащения) Прибалхашской обогатительной фабрики, расположенной в п. Шашубай Актогайского района Карагандинской области

I. Общие данные	
1.1 Наименование предприятия «Заказчика»	ООО «QazGeoCom»
1.2. Местонахождение объекта	п. Шашубай, Актогайского района Карагандинской области
1.3. Основание для проектирования	Наличие утвержденных запасов золотосодержащих ТМО
1.4. Стадийность проектирования	Разработка в 1 стадию. План горных работ.
1.5. Проектная организация	ООО «АЛАИТ».
1.6. Источник финансирования	ООО «QazGeoCom»
1.7. Мощность предприятия по добыче	По эксплуатационной руде. Всего – 448,0 тыс.тонн: 1-4 года – 90,0 тыс.тонн/год 5 год – 88,0 тыс.тонн
1.8. Технология переработки руды	Планом горных работ не предусматривается. Разрабатывается отдельным проектом специализированной организацией имеющей соответствующую лицензию.
II. Исходные положения для плана горных работ	
2.1. Режим работы предприятия	Круглогодичный, 365 рабочих дней, 2 смены в сутки по 8 часов.
2.2. Тип, транспортного, технологического и вспомогательного оборудования	Предусматривается использование указанной техники либо техники другой марки и модели с аналогичными техническими характеристиками: Погрузчик ZL50G; Автосамосвал CAMC; Бульдозер Shantui SD-22; Поливомоечная машина КО-806; Топливозаправщик АТЗ-12 Урал-4320.
2.3. Источники обеспечения предприятия:	
- Сырьем	Запасы золотосодержащих ТМО
- Электроэнергией	Электроснабжение будет осуществляться от ДЭС мощностью 30 кВт
- Теплом	Теплоснабжение планируется осуществлять от электронагревателей
- Водой	- техническое и питьевое водоснабжение привозное

- ГСМ	Предусматривается автозаправщик, заправка осуществляется на рабочих местах. Склады ГСМ и АЗС не предусматриваются
2.4. Рекомендуемые основные технологические процессы	Разработка технологической части и аппаратурной схемы заказчик осуществляет самостоятельно отдельным проектом.
2.5. Отвалообразование	Проектом не предусматривается
2.7. Ремонт машин и оборудования	Ремонт машин и оборудования производится в специализированных организациях за пределами промышленной площадки
2.8. Водоотлив и водоотвод	Хвостохранилище осушенное, осушение месторождения не требуется
2.9. Социально-бытовые условия	Вагончики контейнерного типа.
2.10. Строительство	Не требуется.
2.11. Требования к проекту	Проектные решения разработать в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан.
2.12. Исходные документы и материалы	Предоставляются Заказчиком
2.13. Воздействие деятельности предприятия на окружающую природную среду	Предусмотреть раздел «Охрана окружающей среды».
2.14. Охрана труда и ТБ	Предусмотреть раздел планом горных работ.





## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

Выдана ТОО "Алаит" (Акмолинская обл., г. Кокшетау, ул. Исмаилова, дом 16. кв. 2. РНН 032600244085) на занятие видом деятельности: проектирование (технологическое) и (или) эксплуатация горных (разведка, добыча полезных ископаемых), нефтехимических, химических производств, проектирование (технологическое) нефтегазоперерабатывающих производств, эксплуатация магистральных газопроводов, нефтепроводов, нефтепродуктопроводов.

Особые условия действия лицензии:

1. Генеральная;
2. Горнорудная отрасль;
3. Перечень подвидов деятельности согласно приложению к лицензии.

Орган, выдавший лицензию:

Комитет промышленности Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан

Руководитель (уполномоченное лицо):

Заместитель председателя

Е. Байтукбаев

Дата выдачи лицензии 5 марта 2012 г.

Номер лицензии 0004481

Город Астана

ГЛ № 0004481



«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ӨНЕРКӘСІП ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС  
МИНИСТРЛІГІ» МЕМЛЕКЕТТІК  
МЕКЕМЕСІ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«МИНИСТЕРСТВО  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И  
СТРОИТЕЛЬСТВА  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»

010000, Астана қаласы, Қабанбай Батыр даңғылы, 32/1  
тел.: 8 (7172) 98-31-63, 98-33-09  
e-mail: mps@mps.gov.kz

010000, город Астана, проспект Кабанбай Батыра 32/1  
тел.: 8 (7172) 98-31-63, 98-33-09  
e-mail: mps@mps.gov.kz

**Товарищество с ограниченной ответственностью «QazGeoCom»**

**Уведомление**

Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан (далее Компетентный орган), рассмотрев ваше заявление на выдачу лицензии на добычу твердых полезных ископаемых №291-NMA от 30.12.2024, в соответствии с пунктом 3 статьи 205 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» (далее - Кодекс), уведомляет о необходимости получения соответствующего экологического разрешения на операции по добыче, описанные в плане горных работ, проведения экспертиз и согласований плана горных работ и плана ликвидации, предусмотренных статьями 216 и 217 Кодекса.

Вместе с тем сообщаем, что для выдачи разрешительных документов недропользователям на добычу полезных ископаемых из техногенных минеральных образований, расположенных на территориях населенных пунктов и прилегающих к ним землях, Вам необходимо обеспечить вывоз техногенных минеральных образований за пределы соответствующего населенного пункта и прилегающей к нему территории на расстояние более одной тысячи метров, а также обеспечить полную переработку техногенных минеральных образований и рекультивацию территорий.

Дополнительно сообщаем, что копия экологического разрешения на операции по добыче, описанные в плане горных работ, согласования и положительные заключения экспертиз должны быть представлены заявителем в Компетентный орган не позднее одного года со дня настоящего уведомления, после чего вам будет выдана соответствующая лицензия согласно пункту 4 статьи 205 Кодекса

**Вице-министр**



**И. Шархан**