

МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ
РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ

Товарищество с ограниченной ответственностью «ТаукенТас»
Товарищество с ограниченной ответственностью «Центргеолсъёмка»

Утверждаю



План
проведения разведочных работ
бериллий-молибденово-вольфрамовых руд
на месторождении Акшатау
в 2022-2025 гг.

Часть I. Геолого-методическая часть

Часть II. Техническая часть

Часть III. Сметно-финансовая часть

Президент
ТОО «Центргеолсъёмка»

Главный геолог
ТОО «Центргеолсъёмка»



Х.К. Исмаилов

М.В. Клочков

г. Караганда, 2022

Список исполнителей

Ведущий геолог	Малышев С.Н.
Главный инженер	Изаков Б.К.
Ведущий гидрогеолог	Апенова З.С.
Заместитель главного эколога	Ручьева В.С.
Ведущий геолог	Пименова А.С.

Содержание

	стр.
Содержание	2
Список таблиц в тексте	5
Список рисунков в тексте	5
Список графических приложений	6
ВВЕДЕНИЕ	9
I. ГЕОЛОГО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	10
1.1 Географо-экономическая характеристика	10
1.2 Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ	12
1.3 Геолого-экологические особенности района работ	16
2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА	16
2.1 Геологическая изученность	16
2.2 Геофизическая изученность	23
2.3 Степень разведанности и группа сложности месторождения Акшатау	28
2.4 Геологическое строение Акшатауского рудного поля	32
2.4.1 Стратиграфия	32
2.4.2 Интрузивные образования	35
2.4.3 Метаморфические породы	36
2.4.3.1 Контактные роговики	36
2.4.3.2 Роговики по осадочным породам	37
2.4.3.3 Амфиболовые и пироксеновые роговики	37
2.4.3.4 Биотитовые роговики по андезитам и туфоловам дацитовых порфиритов	38
2.4.3.5 Ороговикование массива среднезернистых адамеллитов и даек микродиоритов	38
2.4.3.6 Ороговикование липаритов и даек фельзит-порфиров	39
2.4.3.7 Ороговикование массива вторичных кварцитов	39
2.4.4 Продукты гидротермального метаморфизма	39
2.4.5 Структура рудного поля Акшатау	42
2.4.6 Геологическое строение участков месторождения	43
2.4.6.1 Участок Западный	43
2.4.6.2 Участок Юго-Западный	44
2.4.6.3 Участок Северный	45
2.4.6.4 Участок Центральный	46
2.4.6.5 Участок Юго-Восточный	46
2.4.7 Краткая геологическая характеристика жил месторождения Акшатау	47
2.4.8 Качественная и технологическая характеристика руд	55
2.4.9 Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых	59
2.4.10 Полезные ископаемые	60

3	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	62
4	СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	67
4.1	Обоснование направления разведочных работ	68
4.2	Проектирование и подготовительные работы.	70
4.3	Геолого-поисковые маршруты	70
4.4	Горные работы	71
4.5	Буровые работы	72
4.6	Геологическая документация и фотодокументация	79
4.6.1	Документация буровых скважин	79
4.6.2	Документация горных выработок	81
4.7	Опробование	82
4.7.1	Отбор бороздовых проб	82
4.7.2	Опробование керна скважин	84
4.7.3	Отбор проб для определения объемной массы	84
4.7.4	Отбор групповых проб	85
4.7.5	Отбор образцов для изготовления шлифов и аншлифов	85
4.7.6	Обработка проб	85
4.8	Топографо-геодезические работы	86
4.9	Аналитические работы	87
4.10	Изучение технологических свойств руд	88
4.11	Изучение гидрогеологических условий месторождения	88
4.12	Изучение инженерно-геологических условий месторождения	91
4.13	Геофизические работы	91
4.14	Камеральные работы	91
4.15	Сопутствующие работы и транспортировка грузов	93
4.15.1	Временное строительство, технологически связанное с производством разведочных работ	93
4.15.2	Транспортировка грузов и персонала партии	93
4.15.3	Производственные командировки	93
4.15.4	Рецензии	93
5.	ОХАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	94
6.	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	105
7.	МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТ	107
8.	ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	109
9.	ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ОПЕРАЦИЙ ПО РАЗВЕДОЧНЫМ РАБОТАМ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ АКШАТАУ	110
II.	ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	111
	Организация безопасного ведения работ	
1.	Буровые работы	111
1.1	Технологическая схема буровых работ	115
1.2	Организация безопасного ведения работ	118

1.3	Технический регламент бурения скважин на площади место- рождения Акшатау	119
1.4	Нормы и правила выполнения работ	122
1.5	Мероприятия по мониторингу и охране окружающей среды	126
2.	Горные работы	127
III.	ФИНАНСОВАЯ ЧАСТЬ	129
	Список использованной литературы	130

Список таблиц в тексте

№ п/п	Название таблицы	Стр.
Табл. 2.1	Каталог геологической изученности	19
Табл. 2.2	Каталог геофизической изученности	24
Табл. 2.3	Объемы геологоразведочных работ периода 1937-1959 гг.	29
Табл. 2.4	Объемы геологоразведочных работ, выполненных в 1981-1989 годах	30
Табл. 2.4.1	Распределение рудных жил месторождения Акчатау по степени их изученности	47
Табл. 2.4.2	Запасы месторождения Акшатау на 01.01.1959г.	58
Табл. 2.4.3	Состояние балансовых запасов на 01.01.1994 г.	59
Табл. 2.4.4	Состояние запасов месторождения Акшатау на 01.01.2018г.	59
Табл. 4.1	Проектируемые виды и объемы работ	66
Табл. 4.2	Запасы руды и металлов месторождения Акшатау по состоянию на 11.03.2019г.	69
Табл. 4.3	Реестр проектируемых скважин	73
Табл. 4.4	План-график выполнения буровых работ	79
Табл. 4.5	Виды и объемы камеральных работ	93
Табл. 5.1	Набор медикаментов и приспособлений в цеховой аптечке для оказания доврачебной помощи	103
Табл. 7.1	Сведения о методах и средствах измерений, их метрологические параметры	108
Таблица II.1	Реестр проектируемых скважин	112
Таблица II.2.1	Регламент проведения горных работ на площади месторождения Акшатау	129
Таблица III.1.1	Основные виды, объемы и стоимость разведочных работ	132

Список рисунков в тексте

№ п/п	Название рисунка	Стр.
1	2	3
Рис.1	ОБЗОРНАЯ КАРТА ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА	10
Рис.2	Схема геологической изученности	18
Рис.2.2	Схема геофизической изученности	23
Рис. 4.1	Геолого-технический паспорт наклонных скважин разведочного бурения 2 группы (0-200 м)	78
Рис. 4.2	Схема обработки керновых и бороздовых проб	87
Рис. 4.3	ГТН гидрогеологической наблюдательной скважины	91

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ при лож.	Кол -во ли- сто в	Наименование чертежа	Масштаб
1	2	3	4
1	1	Геологическая карта района месторождения Акшатау	1:50000
2	1	Геологическая карта Акшатауского рудного поля	1:10000
3	1	План Центрального участка. Жилы 14, 15, 138	1:2000
4	1	Жила 14 Разрезы по профилям I, Ia	1:1000
5	1	Жила 14 Разрез по профилю II-II	1:1000
6	1	Жила 14 Разрез по профилю IIa-IIa	1:1000
7	1	Жила 14 Разрез по профилю III-III	1:1000
8	1	Жила 14 Разрез по профилю IIIa-IIIa	1:1000
9	1	Жила 14 Разрез по профилю IV-IV	1:1000
10	1	Жила 14 Разрез по профилю IVa-IVa	1:1000
11	1	Жила 14 Разрез по профилю V-V	1:1000
12	1	Жила 14 Разрез по профилю Va-Va	1:1000
13	1	Жила 14 Разрез по профилю VI-VI	1:1000
14	1	Жила 14 Разрез по профилю VIa-VIa	1:1000
15	1	Жила 14 Разрез по профилю VII-VII	1:1000
16	1	Жила 14 Разрез по профилю VIII-VIII	1:1000
17	1	Жила 14 Разрез по профилю VIIa-VIIa	1:1000
18	1	Жила 14 Разрез по профилю IX-IX	1:1000
19	1	Жила 14 Разрез по профилю X-X	1:1000
20	1	Жила 14 Разрез по профилю XI-XI	1:1000
21	1	Жила 14 Разрез по профилю XII-XII	1:1000
22	1	Жила 14 Разрез по профилю XIII-XIII	1:1000
23	1	Жила 14 Разрез по профилю XIV-XIV	1:1000
24	1	Жила 14 Разрез по профилю XV-XV	1:1000
25	1	Жила 14 Разрез по профилю XVI-XVI	1:1000
26	1	Жила 15 Разрез по профилю IV-IV	1:1000
27	1	Жила 15 Разрез по профилю IV'-IV'	1:1000
28	1	Жила 15 Разрез по профилю V-V	1:1000
29	1	Жила 15 Разрез по профилю V'-V'	1:1000
30	1	Жила 15 Разрез по профилю VI-VI	1:1000
31	1	Жила 15 Разрез по профилю VI'-VI'	1:1000
32	1	Жила 15 Разрез по профилю VII-VII	1:1000
33	1	Жила 138 Разрез по профилю I-I	1:1000
34	1	Жила 138 Разрез по профилю Ia-Ia	1:1000
35	1	Жила 138 Разрез по профилю Ib-Ib	1:1000
36	1	Жила 138 Разрез по профилю I'-I'	1:1000

1	2	3	4
37	1	Жила 138 Разрез по профилю II-II	1:1000
38	1	Жила 138 Разрез по профилю II'-II'	1:1000
39	1	Жила 138 Разрез по профилю III-III	1:1000
40	1	Жила 138 Разрез по профилю IV-IV	1:1000
41	1	Жила 138 Разрез по профилю V-V	1:1000
42	1	Жила 138 Разрез по профилю VI-VI	1:1000
43	1	Жила 138 Разрез по профилю VI'-VI'	1:1000
44	1	Жила 138 Разрез по профилю VII-VII	1:1000
45	1	Жила 138 Разрез по профилю VII'-VII'	1:1000
46	1	Жила 138 Разрез по профилю VIII-VIII	1:1000
47	1	План Центрального участка. Жила 250	1:2000
48	1	Жила 250 Разрез по профилю IV-IV	1:1000
49	1	Жила 250 Разрез по профилю IV'-IV'	1:1000
50	1	Жила 250 Разрез по профилю V-V	1:1000
51	1	Жила 250 Разрез по профилю V'-V'	1:1000
52	1	Жила 250 Разрез по профилю VI-VI	1:1000
53	1	Жила 250 Разрез по профилю VI'-VI'	1:1000
54	1	Жила 250 Разрез по профилю VII-VII	1:1000
55	1	Жила 250 Разрез по профилю VII'-VII'	1:1000
56	1	Жила 250 Разрез по профилю VIII-VIII	1:1000
57	1	Жила 250 Разрез по профилю VIII'-VIII'	1:1000
58	1	Жила 250 Разрез по профилю IX-IX	1:1000
59	1	Жила 250 Разрез по профилю IX'-IX'	1:1000
60	1	Жила 250 Разрез по профилю X-X	1:1000
61	1	Жила 250 Разрез по профилю X'-X'	1:1000
62	1	Жила 250 Разрез по профилю XI-XI	1:1000
63	1	Жила 250 Разрез по профилю XII-XII	1:1000
64	1	Жила 250 Разрез по профилю XIII-XIII	1:1000
65	1	План Центрального участка. Жилы 141, 131, 34	1:2000
66	1	Жила 141 Разрез по профилю VII-VII	1:1000
67	1	Жила 141 Разрез по профилю VIII-VIII	1:1000
68	1	Жила 141 Разрез по профилю IX-IX	1:1000
69	1	Жила 141 Разрез по профилю X-X	1:1000
70	1	Жила 141 Разрез по профилю XI-XI	1:1000
71	1	Жила 141 Разрез по профилю XI'-XI'	1:1000
72	1	Жила 141 Разрез по профилю XII-XII	1:1000
73	1	Жила 141 Разрезы по профилям XII', XIII	1:1000
74	1	Жила 141 Разрезы по профилям XIII', XIII'	1:1000
75	1	Жила 141 Разрезы по профилям XIV, XIV'	1:1000
76	1	Жила 131 Разрез по профилю II'-II'	1:1000
77	1	Жила 131 Разрезы по профилям IV, IV', V	1:1000
78	1	Жила 131 Разрезы по профилям VI, VII,	1:1000
79	1	Жила 131 Разрезы по профилям XII, XII'	1:1000
80	1	План Юго-Западного участка. Жила 144	1:2000
81	1	Жила 144 Разрез V'-V'	1:1000
82	1	Жила 144 Разрезы по профилям VI, VI', VII	1:1000

1	2	3	4
83	1	Жила 144 Разрез VII'-VII'	1:1000
84	1	Жила 144 Разрезы по профилям IX, IX'	1:1000
85	1	Жила 144 Разрезы по профилям VIII, VIII'	1:1000
86	2	Жила 14. Проекция на вертикальную плоскость	1:1000
87	1	Жила 15. Проекция на вертикальную плоскость	1:1000
88	1	Жила 34. Проекция на вертикальную плоскость	1:1000
89	1	Жила 131. Проекция на вертикальную плоскость	1:1000
90	1	Жила 138. Проекция на вертикальную плоскость	1:1000
91	1	Жила 141. Проекция на вертикальную плоскость	1:1000
92	2	Жила 144. Проекция на вертикальную плоскость	1:1000
93	1	Жила 250. Проекция на вертикальную плоскость	1:1000
94	1	План горных выработок горизонта I (60м)	1:2000
95	1	План горных выработок горизонта II (110-120м)	1:2000
96	1	План горных выработок горизонта III (170м)	1:2000
97	1	План горных выработок горизонта IV (230м)	1:2000
98	1	Условные обозначения к планам и разрезам	

ВВЕДЕНИЕ

Право на проведение разведочных работ на месторождении Акштатау принадлежит ТОО «Таукен Тас». Основанием для составления плана разведки является Лицензия № 38-EL от 8 января 2019 года на разведку твердых полезных ископаемых по 24 блокам (М-43-136-(10е-5г-20, 25); М-43-137-(10г-5в-16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25); М-43-137-(10г-5г-16, 21); L-43-5-(10а-5а-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10); L-43-5-(10а-5б-1, 6), включающих месторождение Акштатау в Шетском районе Карагандинской области, выданная Министерством индустрии и инфраструктурного развития РК.

Настоящий проект разработан ТОО «Центргеолсьемка» на основании договора с ТОО «Таукен Тас» № б/н от 8 апреля 2019г.

Редкометальное месторождение Акштатау открыто в 1936 году, детально разведано, запасы утверждены протоколом ГКЗ СССР № 3140 от 15.09.1960г. Отрабатывалось с 1941 года вначале открытым, затем подземным способом. Руда перерабатывалась на обогатительной фабрике, выпускающей вольфрамовый и молибденовый концентраты. Добычные работы прекращены в 1994 году в связи с убыточностью производства, а все запасы месторождения переведены в забалансовые (Протокол ГКЗ РК № 7-СП от 12.01.1995г.). За весь период эксплуатации добыто и погашено около двух третей утвержденных запасов.

Месторождение Акштатау разведывалось и изучалось многими исследователями из различных организаций МИНГЕО, МЦМ, ВУЗов и НИИ страны. Результаты исследований многих авторов широко освещены в изданных книгах, статьях, в сборниках и журналах, в многочисленных фондовых материалах.

На месторождении известно более 300 мелких и крупных жил, промышленные же запасы вмещают не более 40 жил. К настоящему времени все жилы месторождения Акштатау разведаны, запасы их подсчитаны по категориям $B+C_1+C_2$ и какие-либо возможности для увеличения сырьевой базы исчерпаны. Поэтому целью проектируемых работ является разведка запасов, подготовка к промышленному освоению перспективных жил месторождения, технико-экономическое обоснование промышленных кондиций, подсчет запасов месторождения и оценка их в современных экономических условиях.

I. ГЕОЛОГО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Географо-экономическая характеристика

Редкометальное месторождение Акшатау административно расположено в Карагандинской области Шетского района. Географические координаты центра месторождения 48°00' северной широты, 74°00' восточной долготы и расположено на стыке следующих четырех планшетов международной разграфки масштаба 1:100 000: L-43-4, L-43-5, M-43-136 и M-43-137.

Рельеф района представлен характерным для Казахстана мелкосопочником. Максимальные высотные отметки достигают 930,3 м (гора Аулиешоки), относительные не более 200-250 м. Положительные формы рельефа сложены кварцитами, гранитами, зонами грейзенизации и эффузивно-пирокластическими породами. Крутизна склонов часто превышает 30°. Склоны покрыты каменными осыпями.

Район месторождения Акшатау относится к сейсмически не активным. Климат района резко-континентальный и отмечается резкими колебаниями годовых и суточных температур. По многолетним наблюдениям максимальная температура в июле +36°, минимальная в январе -44°, среднегодовая +13°. Глубина промерзания грунта в зимнее время 2м. Здесь господствуют северные и северо-восточные ветры. Максимальная скорость ветра достигает 47 м/сек, среднегодовая скорость ветра 6 м/сек. Среднегодовое количество осадков достигает 150 мм.

Для района характерны светло-бурые почвы и солончаки. Характерными признаками почв является небольшая мощность покрова, высокая карбонатность, наличие гипса и бесструктурность. Растительный покров беден. В отдельных местах встречаются: боялыч, кокпек, полынь, типчак, ковыль и др. В логах встречается шиповник, в долинах заросли чия, редко тальника. Коренные породы и их обломки покрыты лишайниками.

Населенность района незначительная. Коренное население представляют казахи.

Ближайшими железнодорожными станциями являются Агадырь (105 км), Балхаш (150 км) и Моинты (150 км), которые соединены с поселком Акшатау грейдером и шоссейными дорогами.

Акшатауский горно-обогатительный комбинат (АО «Акшатау кенбайыту комбинаты») прекратил подземные добычные работы в 1994 году в связи с убыточностью производства.

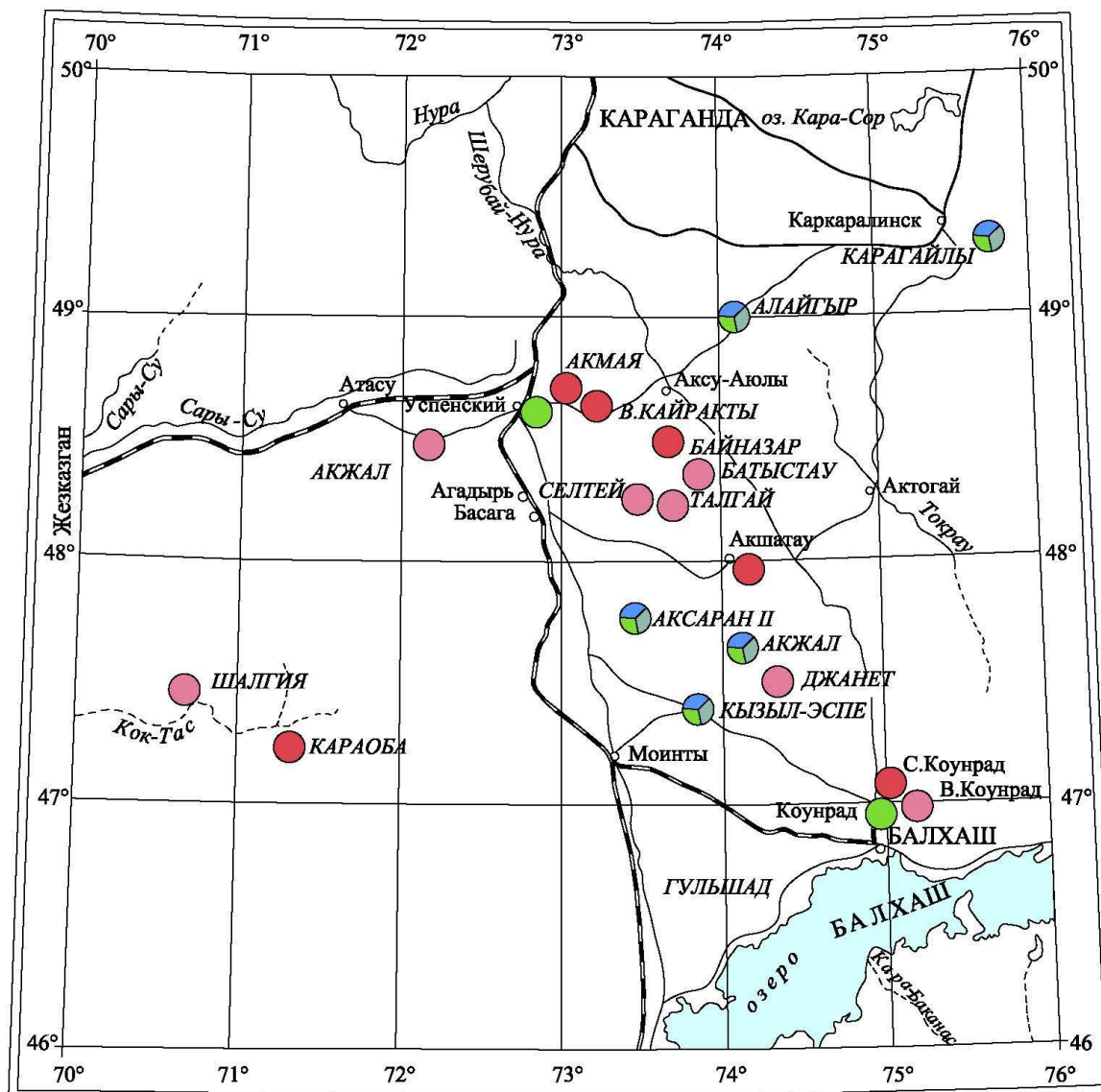
В районе разведаны ряд месторождений: Узын-Жал, Аксоран, Кызыл-Эспе, Джанед, Верхнее Кайракты, Батыстау.

Основной топливно-энергетической базой является Карагандинский уголь, используемый для отопления и выработки эл. энергии в Карагандинской и Балхашской ТЭЦ, от последней до Акшатау проложена высоковольтная линия.

Лесоматериалы завозятся из Сибири. Местные строительные материалы на месторождении Акшатау представлены гранитным плитняком (массив

ОБЗОРНАЯ КАРТА ЮЖНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

Масштаб
км 2.5 0 2.5 5.0 7.5 км



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
месторождений средних и больших размеров

- - молибдена
- - вольфрама
- - меди
- - полиметаллов

Рис. 1

Кызыл-Тас), кирпичными глинами (в 8 км от пос. Акшатау), гравелистыми песками и галечниками (в радиусе 12 км) и известняками, пригодными для выжега извести.

1.2 Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ

Гидрографическая сеть района представлена пересыхающими реками Жамши, Карабидаик и их притоками. В районе месторождения постоянных водотоков нет. Грунтовые воды являются единственным источником питьевого и технического водоснабжения рудника Акшатау.

Подземные воды района по условиям залегания, формирования и циркуляции подразделяются на трещинные воды палеозойских пород и на поровые воды рыхлообломочных отложений.

Трещинные воды палеозойских пород подразделяются на трещинные воды осадочно-метаморфических пород и трещинные воды гранитов и эффузивов.

Коренные породы водоносны лишь в верхней трещиноватой зоне до глубины 40-70 м.

Глубина залегания вод колеблется от 0 до 10-15 м. Расходы немногочисленных источников и колодцев не превышает сотых и десятых долей л/сек и лишь в единичных случаях достигают первых единиц л/сек. Воды гранитов и эффузивов обладают наилучшим качеством, пресные.

Питание подземных трещинных вод атмосферное, а во вмещающих гранитные массивы породах происходит и подпитка за счет трещинных вод гранитов. Так как трещиноватость пород неодинакова, то и водообильность их разная. Она максимальная в участках наибольшей трещиноватости, у контактов пород и у тектонических нарушений, где и наблюдаются выходы трещинных вод на поверхность.

Наиболее крупным бассейном грунтовых вод района является долина Жаманши, образованная от слияния в 20 км к юго-востоку от Акшатау двух составляющих: правой долины р. Жамши, проходящей в меридиональном направлении в 18 км к востоку от Акшатау, и левой долины реки Жаман, ориентированной в северо-восточном направлении.

Долина Жаманши является единственным источником промышленного водоснабжения рудника Акшатау. В 1945 году был построен водопровод длиной 35 км до Акшатау с колодезным водозабором грунтовых вод указанной долины к югу от месторождения.

Запасы грунтовых вод долины Жаманши утверждены в ГКЗ в 1954 году (Е.А. Кожевников).

Основным источником питания грунтовых вод долины Жаманши является инфильтрация в аллювий паводкового весеннего стока, главным образом через дно русла и лишь в очень многоводные годы через поверхность заливаемой поймы.

В маловодные годы поверхностный сток в реке вовсе отсутствует. Продолжительность непрерывного маловодного периода может достигать около 8 лет, повторяемость его один раз в 35-40 лет.

Несмотря на наличие затяжных маловодных периодов, грунтовый сток имеет устойчивый естественный режим, что обеспечивается наличием колоссальных объемов водоносных пород.

Общее снижение уровня грунтовых вод в течение наиболее неблагоприятного периода может составить около 3 м.

По данным опытных работ прошлых лет установлено:

а) коэффициент фильтрации водовмещающих пород изменяется от 60 до 170 м/сутки и в среднем составляет 90 м/сутки;

б) действительная скорость движения грунтовых вод изменяется от 0,7 до 1,78 м/сутки в центральной части долины до 0,3-0,6 в краевых частях;

в) водоотдача пород равна в среднем 0,2;

г) расходы одиночных скважин при установившемся режиме и при понижении уровня на 1,5-3,0 м достигают 15-30 л/сек;

д) радиусы депрессионных воронок при одиночном опробовании скважин не превышали 200-250 м, а при парной и тройной откачках 350-500 м.

Суммарный месячный водоотбор для рудника Акшатау достигал 100-195 л/сек.

Химический состав грунтовых вод долины Жаманши не однороден по ширине долины, в центральной полосе распространены пресные воды с сухим остатком от 500 до 1000 мг/л, а в краевых частях у подножья склонов – воды с повышенной минерализацией от 1000 до 5000 мг/л.

Преимущественным развитием в пределах разведанного 28-километрового участка пользуются пресные воды. Объем пород, содержащих пресные воды, составляет 72% от общего объема водоносных пород.

Санитарное состояние грунтовых вод удовлетворительное. В целях профилактики для хоз. питьевого водоснабжения, грунтовые воды необходимо хлорировать.

Естественные динамические запасы долины Жаманши составляют 200-220 л/сек.

Напорные воды третичных отложений древней долины Жаманши вскрыты скважиной в 35 км к югу от месторождения Акшатау. Скважиной, пройденной через толщу третичных глин мощностью 45 м, вскрыты 4 водоносных горизонта, из которых три приурочены к супесь-песчано-суглинистым отложениям, развитым в толще глин, общей мощностью 18 м и один под толщей глин в песчано-глинистых отложениях, с примесью дресвы и щебня мощностью 6 м.

Все водоносные горизонты обладают соответствующим напором от 38,5 до 54 м в зависимости от глубины залегания.

Верхние три горизонта имеют локальный линзообразный характер и поэтому не являются типичным для суждения о водоносности древней долины. Все эти три горизонта опробовались совместно, расход равен 0,95 л/сек при понижении от поверхности на 4,55 м.

Самый нижний водонапорный горизонт имеет напор 66,8 м и расход 0,061 л/сек при понижении 22 м.

Общая проба показывает повышенную минерализацию: $Cl = 1163-298$ мг/л; $HCO_3 = 91-200$ мг/л; $SO_4 = 422-948$ мг/л; общая жесткость 46-56°Н.

Поровые подземные воды делювиально-пролювиальных отложений обычно малообильны и имеют локальный характер распространения. Водобильность отдельных колодцев мала, расходы их не превышают тысячных долей л/сек. Качество воды большей частью не вполне удовлетворительное. Общая минерализация достигает нескольких граммов на литр при жесткости 20-30°Н.

Большинство вод по типу сульфатно-натриевые, на вкус солоноватые, соленые и горько-соленые. Изредка на пологих склонах сопков с делювиальным чехлом связаны воды хорошего качества, циркулирующие в элювии коренных пород.

Гидрогеологические условия самого месторождения Акшатау определяются физическими свойствами горных пород и руд, которые не пористы, но трещиноваты, что обуславливает трещинно-жильный характер вод месторождения.

К верхней трещиноватой зоне приурочен водоносный горизонт, распространяющийся до глубины в среднем 50-70 м.

Область питания подземных вод ограничена небольшой площадью рудного поля в центральной и западной частях месторождения и короткими склонами возвышенностей, окружающих юго-восточный массив адамеллитов. Небольшая водобильность и малый запас подземных вод месторождения Акшатау определяются малой площадью питания, относительной слабой трещиноватостью пород, малым количеством атмосферных осадков, дефицитом влаги в атмосфере и т.п. причинами.

Естественным источником питания подземных вод являются атмосферные осадки.

Величина их масс 144-155 мм/год.

Значительные уклоны логов, нередко ливневый характер дождей и резкое снеготаяние весной способствуют стеканию большей части воды в пониженные области далеко за пределами месторождения, в виде кратковременных бурных потоков весной и летом.

Охарактеризованные условия питания трещинных вод на площади месторождения, определяют незначительные притоки воды в подземные горные выработки.

При подземной эксплуатации месторождения водоприток более 0,5 л/сек, ни в одной из выработок не наблюдалось.

Коэффициент обводненности, вычисленный на основании систематических наблюдений, имеет максимальное значение 0,0036 м³/час на 1 п.м. горизонтальной подземной выработки. Следовательно, водоприток на каждый погонный метр выработки будет увеличиваться всего на 3,6 метра в час. С таким водопритокom легко справлялись применяемые насосные установки.

Инженерно-геологические условия месторождения сложные.

Относительно небольшие мощности жилообразных рудных тел при крутом падении, глубина распространения балансовых руд (до 300 м) и сравнительно спокойный рельеф предопределяют подземный способ отработки месторождения.

Физико-механические свойства руд и вмещающих пород характеризуются следующими параметрами:

Крепость по М.Н. Протодяконову, определяемая, как временное сопротивление сжатию (кг/см^2) к 100, равна у свежих гранитов и адамеллитов 12-15, у жил и грейzenов 12-15 до 15.

Контакты рудных тел различны. У маломощных и средней мощности (до 2-3 м) жил контуры рудных тел проходят по естественным контактам, имеющим чаще прямолинейную форму, но не редки раздувы и пережимы грейzenов, присутствуют многочисленные маломощные обогащенные металлом апофизы.

В мощных сложных грейzenово-жилных зонах часть рудных тел, выделенных в пределах монолитных мощных грейzenовых полос, не имеет естественных границ, контуры рудных тел определяются по данным опробования.

Коэффициент разрыхления, определяемый как отношение объема добытой горной массы к ее объему в целике, варьирует от 1,5 до 1,7.

Слеживаемость руды, как правило, не проявляется. Однако руда, отбитая из нарушенных тектонических участков, особенно из сильно выветрелых, слеживается.

Кусковатость горной массы зависит от густоты сети, глубины шпуров и от мощности взрывчатых веществ. В процессе разработки добывались руды кусковатостью до 400 мм. Крупные глыбы объемом в несколько кубометров дополнительно дробились в очистных выработках, в люках и на контрольной решетке приемного бункера ОФ.

Трещиноватость пород и руд различная. В приповерхностных (до глубины 10-20м) и в тектонически нарушенных участках она больше, на большей глубине понижается. Количество различных ориентированных трещин на один метр выработки варьирует от нескольких десятков до 0,5.

Устойчивость пород и руд определяется по допустимым без поддержания обнаженных забоев горных выработок; очень устойчивые – до 1000 м², устойчивые – до 500 м², с частичным поддержанием средней устойчивости – до 200 м² и неустойчивые – требуют сплошного крепления. Фактические данные свидетельствуют о преобладании пород и руд средней устойчивости, имеются участки с устойчивыми и неустойчивыми породами.

Естественная влажность руды определена по многочисленным образцам различных типов руд, имеет значения от 0,2 до 2%, в среднем 0,5-1%.

Пыленосность пород и руд значительная и усугубляется высоким содержанием свободной двуокиси кремния в пыли (от 50% до 80%). Это обстоятельство создает опасные по силикозу условия работы в подземных выработках, в дробильных и в других цехах.

Отработка месторождения производилась подземным способом, системой магазинирования руды на двух участках: Юго-Восточном и Центральном.

Отработка производилась через стволы шахт Капитальная, Центральная и Новая.

Ствол шахты Капитальная пройден на глубину 170м, шахты Центральная 230 м, шахта Новая пройдена с горизонта 170м до горизонта 230м.

1.3 Геолого-экологические особенности района работ

Геолого-экологические особенности района определяются действующим в свое время Акшатауским рудником, производящим подземную добычу редкометальных руд и перерабатывающим их на обогащательной фабрике, расположенной рядом. Рудник прекратил свою деятельность в 1994 году. Архивные данные по экологическому мониторингу района работ отсутствуют. Для получения достоверной информации о состоянии объектов окружающей среды на рудном поле месторождения Акшатау будут проводиться геоэкологические работы (экологический мониторинг).

2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА

2.1 Геологическая изученность

Район работ Акчатауской ГРП охватывает территорию листов М-43-136-Г, 137-В и L-43-4-Б, 5-А. Его изучением занимались разные исследователи (рис. 2). Начало геологического изучения района относится к 20-м годам, когда М.П. Русаковым, М.И. Вагановым, И.С. Яговкиным, Г.А. Падалкой и др. были составлены первые геологические карты территории района.

В последующие годы П.Л. Меркуловым, И.И. Поляковым, И.К. Бейсеновым, Б.А. Алексеенко, Г.Е. Николаенко, Н.А. Пупышевым, М.И. Александровой, К.Т. Куликовским, Б.Я. Луи, Г.Я. Чепчевым, П.П. Тихоновым, И.И. Радченко, Е.К. Танапсовой, Г.И. Бедровым, В.Г. Буровым, В.Я. Колесниковым, Л.Н. Шарпёнок и другими была выполнена геологическая съемка масштаба 1:200 000 на данной и прилегающих территориях.

Геологическую съемку и ревизионные работы в разное время проводили:

В масштабе 1:500 000 – Борсук Б.И., М.И. Александрова, Д.В. Наливкин, Н.А. Пупышев, Г.Ц. Медоев, С.Д. Дмитриев, В.Я. Кошкин, О.М. Гаек, Б.А. Тюрин и др.

В масштабе 1:300 000 – Е.К. Сизова, И.П. Резников, А.Н. Кропоткин, М.И. Александрова и др.

В масштабе 1:100 000 – Б.Н. Красильников, О.С. Полевой и др.

Поисковые работы масштаба: 1:100 000 выполнены в 1942-46 гг. Г.И. Кедровым, М.А. Коноплянцевым и др. В результате этих работ открыт ряд месторождений.

Изучением вторичных кварцитов района занимались С.А. Гордован и др., 1937 г., Н.И. Наковник и др. 1936 г.

В.Н. Лариным в 1964-65 гг. при некондиционной геологической съемке масштаба 1:50000 территории листа М-43-137 выделены поля грейзенизированных и альбитизированных пород. Изучением рудных месторождений района работ занимались А.С. Великий, А.М. Марейчев, Н.И. Наковник и др. До сих пор не устарели работы Бедрова Г.И. по металлогении района, выполненные в 50-х годах.

Кондиционные геологические съемки в масштабе 1:50 000 были проведены по территориям:

Листа М-43-136-А А.В. Алексеенко, С.И. Захаровым и др., 1959 г. Листа М-43-137-В В.Н. Мезенцевым, Г.Т. Скубловым и др., 1967 г. L-43-Б В.Е. Прокурниковым и др., 1964г. и L-43-5-А-Б Б.Ф. Сельвесюком, М.М. Нобоковым и др., 1964г. Эти работы уточнили представление о геологическом строении района, его металлогении и тектонике, были выявлены новые рудопроявления и точки минерализации.

Месторождение Акштатау было открыто в 1936 году А.С.Осиповым – геологом ревизионного отряда ГИН АН СССР. Разведочные работы на месторождении начались в 1937 году и проводились А.С. Осиповым, И.Н. Фоминским, Г.В. Крыловым, А.А. Куднером и др. Подсчеты запасов редких металлов выполнены А.С. Осиповым, 1937 г., Г.В. Пинусом и Г.В. Крыловым, 1941 г., Г.В. Крыловым и др., 1945, 1949, 1953гг. и Ю.П. Ивановым, 1960г.

Геологические съемки масштаба 1:10000 выполнялись Г.В.Пинусом, 1938-40гг., И.Н. Фоминским, А.А. Нуднером, Н.П. Упоровым и др., 1948-53гг., А.К. Юдиной и Н.П. Бочкаревым, 1955-57гг., Г.В. Крыловым и М.Г. Георгиевской, 1956г., В.Е. Бочаровым, М.И. Муравьевой, В.И. Серых и А.П. Новичковой, 1957-58гг.; масштаба 1:20000 – А.М. Алексеевой, 1955г., О.С. Маринкиным, 1968-69гг; масштаба 1:25000 – Г.И. Бедровым и В.Е. Бочаровым, 1959-61гг.

Тематические и поисковые работы проводили Г.В. Пинус, 1941г., Г.Н. Щерба и др., 1944-70гг., Е.Д. Белякова, 1957-58гг., Е.П. Малиновский, 1956-65гг., В.Г. Боголепов, В.Е. Бочаров, А.Г. Михайлов 1962-65гг., В.Г. Боголепов, О.С. Маринкин, А.С. Куликовский, М.В. Шуриков, 1967-70гг., В.Г. Боголепов, Д.А. Сафин, Н.Я. Гуляева, В.Г. Боголепов, 1976-79гг.

Г.Н. Пинусом (1941г.) дано первое представление о геологическом строении и генезисе месторождения Акштатау, впоследствии уточненные работами Г.Н. Щербы (1946, 1960г.) и др., Г.В. Крылова и др. (1949, 1953г.), Ю.П. Иванова (1960г.), В.Е. Бочарова (1969г.) и др., Г.В. Крыловым, Ю.П. Ивановым и И.Н. Фоминским (1949г.) впервые установлено залегание слепого оруденения в виде пологой ленты, что позволило вовлечь в разведку мощные протяженные тела топазо-кварцевого состава и значительно увеличить запасы месторождения.

Актуальность этого факта не устарела до сих пор. Ю.П. Ивановым (1960) на месторождении было выделено 6 типов минерализации, а Г.Н. Щербой (1960) дана более подробная схема этапов минерализации. Последним исследованием в 1964 г. указана возможность обнаружения рудных тел на территории, примыкающей с востока юго-востока к месторождению.

В.Е. Бочаровым (1969 г.) установлены на месторождении рудно-магматические пучки, вытянутые в субмеридиональном направлении. О.С. Маринкиным выявлена симметрия рудного поля Акшатау (Боголепов В.Г., Маринкин О.С., 1967, 1970 и др.). Группой сотрудников КазИМСа (руководитель Боголепов В.Г.) дана переоценка месторождения и рекомендации по проведению поисковых и разведочных работ (Боголепов и др., 1965, 1967, 1970, 1971 гг.), О.С. Ключев и др. (1971) провел геохимические работы на месторождении, в результате которых установлены ореолы рассеяния редких элементов и даны рекомендации по направлению поисковых работ. В.Г. Боголеповым (1970) выявлена роль склонов куполов гранитов различного порядка в размещении оруденения.

Геологоразведочные работы непосредственно на месторождении Акшатау проводили также: Гаевский А.М. (1969г.), Боголепов В.Г. (1970г.), Пясковский О.Л. (1980г.), Ширкунов В.В. (1981, 1982 гг.), Берлов В.А. (1984, 1986, 1991 гг.), Елисеев В.Н. (1990 г.) и др.

Т.С. Силюк (1968-72 гг.), проводившей поисково-разведочные работы, получены подсечения балансовых руд при оценке на глубину жилы 14 и рудных тел участка Аксай.

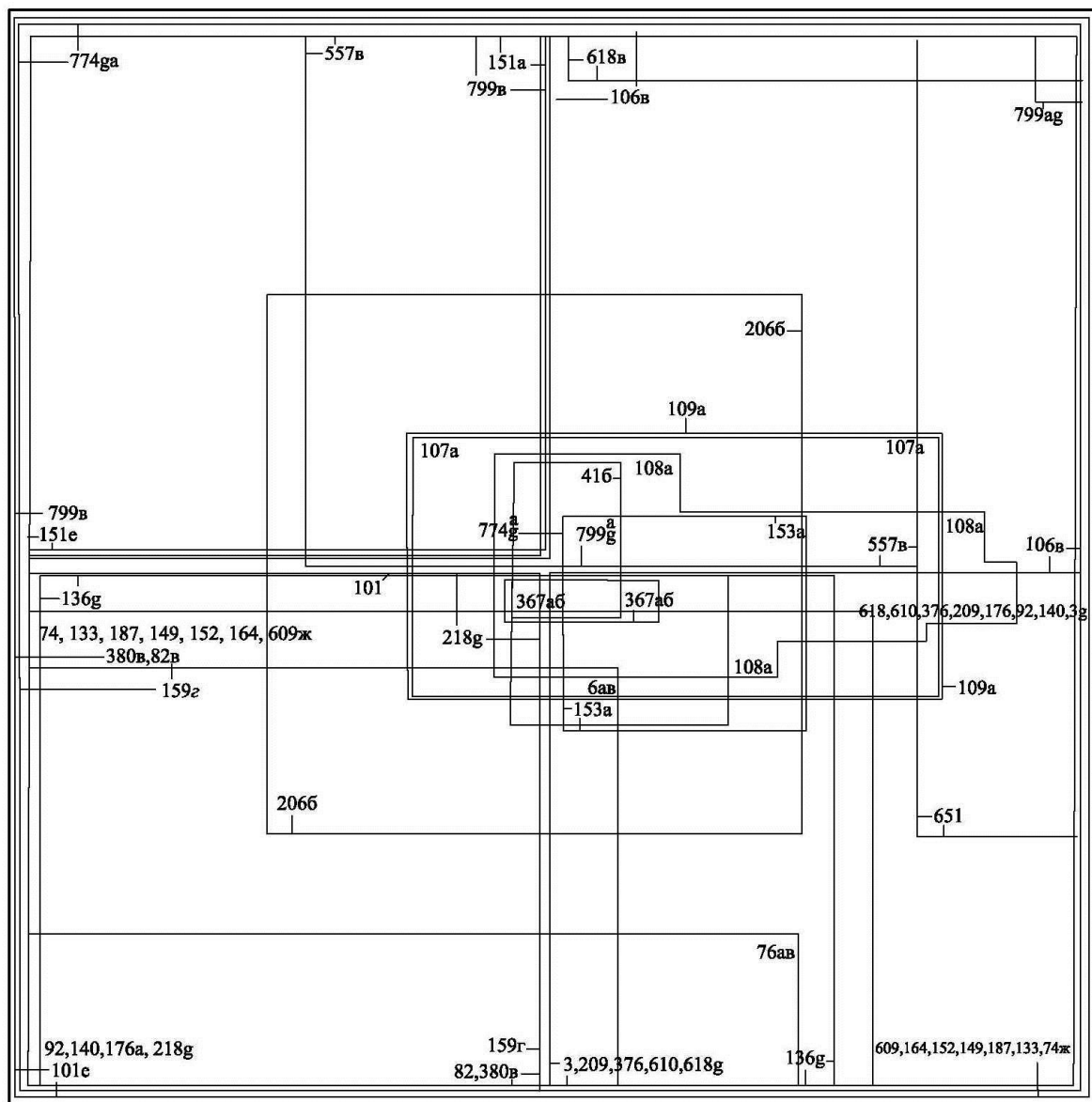
В.В. Ширкунов и др. (1972-75 гг.) 1:10 000 считают перспективной всю надинтрузивную зону Акшатауского плутона и несколько участков (Аксай, Центральный, Северо-Восточный, Северный) предлагают под предварительную разведку.

На ряде других участков (Юго-Западный, Западный, Байхаска, Юго-Восточный, Булгак, Карашин) предлагается продолжение поверхностных поисково-оценочных работ.

В период 1982-87 гг. Балхашская ГРЭ (Баранов В.В.) проводила детальные поиски молибден-вольфрамовых руд на флангах месторождения Акшатау и оценку аномально-ореольных зон в пределах Акшатауского рудного поля, выделенных Агадырской ГРЭ в 1979 г.

В результате выполненных работ увеличения запасов трехокси вольфрама не получено. Дана отрицательная оценка грейзеново-жильным телам 176, 177, 217, 179, 180, 218а, 218б, «Западная I» и аномально-ореольным зонам I, II, XI (участки Салмакты, Байхаска, Карашин до глубины 800-1000 м). Кроме того оценены вольфрамоносные россыпи в верхнечетвертичных – современных отложениях. Подсчитанные запасы вольфрамита и монацита по категории С₂ составили 35,1 т и 23,1 т соответственно. Дана прогнозная оценка перспективных долин (Северной, Юго-Западной, Южной и Больничной) в количестве 216 т вольфрамита.

**Схема геологической изученности
акшатауского месторождения и прилегающих к нему районов
листы М-43-136-Г, М-43-137-В, L-43-4-Б, L-43-5-А**



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

м-б 1:10000 - а
1:25000 - б

м-б 1:50000 - в
1:100000 - г

м-б 1:200000 - г
1:300000 - е

м-б 1:500000 - ж

140, 176g номера учетных карточек, буква внизу - соответствующий масштаб

Рис. 2.1 Схема геологической изученности

Таблица 2.1

Каталог геологической изученности

№ на схеме	Автор, название отчета, год	Масштаб
1	2	3
159	Красильников В.Н., Полевой О.С. "Стратиграфия, тектоника и интрузивные породы района полиметаллических месторождений Аксоран II и Каскайгыр-Акжал" 1938-39гг.	1:100 000
3	Меркулов П.Л. "Геологическая карта Кызыл-Эспинского рудного района", 1939г.	1:200 000
6а	Чехович В.Д. "Отчет о геологоразведочных работах в районе полиметаллического месторождения Каскайгыр-Акжал в Центральном Казахстане в 1939г."	1:50 000
133	Александрова М.И., Яговкин В.И. "Сводный отчет Центрально-Казахстанской экспедиции за 1950-54гг."	1:500 000
167	Наливкин Д.В. "Геологическая карта Центрального и Южного Казахстана" 1951-57гг.	1:500 000
75а	Александрова М.И. и др. "Отчет ревизионной партии Центрально-Казахстанской экспедиции по работам 1959г."	1:50 000
151	Сизова Е.Н., Резников И.П. "Результаты геологических исследований в пределах листа L-43, 1955г."	1:300 000
140	Буров В.Г., Розмен Ш.М. "Отчет по работам Токрауской ПСП в Северо-Западном Прибалхашье в 1955г."	1:200 000
651	Александрова В.И., Пупышев Н.А. "Сводный отчет Центрально-Казахстанской экспедиции за 1950-54 гг."	1:500 000 1:300 000
149	Пупышев Н.А. "Предварительный отчет по ревизионным работам и изучение геологии месторождений Северо-Западного Прибалхашья", 1955г.	1:500 000
152а	Медоев Г.Ц., Борсук Б.К. "Геолого-структурная карта Центрального Казахстана (Сары-Арка, Балхаш)" 1964г.	1:500 000
153	Крылов Г.В., Георгиевская М.Г. "Отчет по геолого-ревизионным работам на Акчатауском месторождении за 1956 г."	1:10 000
41	Гокаев А.Г. "Сравнительная геолого-петрографическая характеристика некоторых пермских интрузий и редко-метальное оруденение Сары-Арка" 1947г.	1:25 000

1	2	3
92	Буров В.Б., Гаек О.М. "Отчет по работам Токрауской ПСП в Северо-Западном Прибалхашье (листы L-43-5, 17, 28, 29)" 1955г.	1:200 000
136	Пупышев И.А. "Сводный отчет Центрально-Казахстанской экспедиции за 1955-54гг."	1:200 000
164	Дмитриев С.Д., Воронцов И.Н. "Расширенный промежуточный отчет по теме: "Геология и генезис пьезокварцевых месторождений КазССР Каркаралинский р-н и Северное Прибалхашье" 1956г.	1:500 000
176а	Бейсенов Ш.К., Николаенко В.А. "Отчет Токрауской ПСП по работам 1957г. (листы L-43-4, 39)", 1957г.	1:200 000
209	Бедров Г.И., Бочаров В.Е. "Вольфрамово-бериллиево-молибденовое месторождение Акчатау, Объяснительная записка к подсчету запасов на 01.01.1959г."	1:25 000
209	Буров В.Б. и др. под редакцией Александровой М.И. "Карта масштаба 1:200 000 - 1956г."	1:200 000
218	Пупышев И.А., Бейсенов Ш.К. под редакцией Александровой М.И. "Карта коренных отложений" 1958-59гг.	1:200 000
577	Лебедев В.В. "Геологическое строение и рудоносность побережья реки Карасай на юге Шетского района Карагандинской области".	1:50 000
367	Рожнов Г.С., Сапожников В.Г. "Промежуточный отчет геологоразведочных и эксплуатационных работ на месторождении пьезо-кварца и оптического флюорита Бектаута и прилегающих районах", 1963г.	1:10 000 1:25 000
618	Лебедев В.В., Филатов С.С. "Геологическое строение и рудоносность верхнего течения р. Карасай (лист М-43-137-А,Б)" 1951г.	1:50 000
208	Бочаров В.Е., Муравьева М.И. "Объяснительная записка к подсчету запасов на 01.01.1959г.", 1959г.	1:10 000
774а	Бедров Г.И., Куликовский К.Т. "Объяснительная записка к листу М-43-XXXII 1:200 000, 1958г."	1:200 000
799	Алексеев А.В., Диденко А.И. "Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна реки Карабидаик (лист М-43-16-36-Г и М-43-136-В)"	1:50 000
799а	Александрова М.И., Митрофанова К.В. (под редакцией Яговкина В.Я.) "Объяснительная записка к листу М-43-XXXIII - карта полезных ископаемых"	1:200 000

1	2	3
376	Сельвесюк Б.Ф., Набоков М.И. "Геологическое строение и полезные ископаемые района Акчатау" 1962-64гг.	1:50 000
583	Кошкин В.В. "Геология верхнепалеозойского вулканического комплекса Северного Прибалхашья" 1966-67гг.	1:50 000
618	Колесников В.В., Жуков П.К. и др. "Геология и металлогения Северо-Западного Прибалхашья", 1971г.	1:200 000
610	Шарпенюк Л.Н. "Изучение взаимоотношений вулканических и интрузивных образований на примере кольцевой структуры Токрауского синклинория, методика их картирования и металлогенической оценки", 1967г.	1:200 000
609	Тюрин Б.А. "Оценка перспектив и составление рекомендаций по направлению поисковых работ на бокситы в ЮВ части Центрального Казахстана", 1968-70гг.	1:500 000
380	Проскурников В.Е., Дворнина Б.Д. и др. "Отчет о геологической съемке и поисках масштаба 1:50 000 проведенных Караокской партией в 1962-64гг."	1:50 000
82	Проскурников В.Е. и др. "Геологическое строение и полезные ископаемые восточной части Акжал-Аксоранской гряды и ее окрестностей", 1965г.	1:50 000
106	Скублов Г.Т. "Геологическое строение и полезные ископаемые района верхнего течения реки Мукур" 1965-67гг.	1:50 000
107	Ширкунов В.В. и др. "Поисково-разведочные работы масштаба 1:10 000 на Акчатауском рудном поле и его районе в 1972-75 гг." 1975г.	1:10 000
109	Авдеев С.Л., Буртубаев А.Т. и др. "Отчет по предварительной разведке жил 170, 231а и оценке флангов Акчатауского месторождения 1975-78 гг." 1979г.	
	Пясковский О.Л., Елисеев В.Н. "Геологический отчет по геологоразведочным работам Акчатауского вольфрамо-молибдено-бериллиевого месторождения за 1977-78гг."	1:2000
	Ширкунов В.В., Пясковский О.Л. "Отчет Акчатауской ГРП по геологоразведочным работам на Акчатауском вольфрамо-молибдено-бериллиевом месторождении за 1980г."	1:2000
101	Боголепов В.Г., Маринкин О.С. Отчет по теме 418 "Закономерности распределения типов руд в основных жильных телах месторождения Акчатау", 1967г.	

2.2 Геофизическая изученность

Изучение геологического строения Акчатауского рудного района геофизическими методами началось в послевоенный период. Здесь проводили исследования коллективы геофизиков и геологов под руководством С.М. Яговкина, С.Д. Миллера, И.П. Беневоленского, Х.Ш. Сатыбалдина, В.А. Кличникова, В.Р. Этингера, В.А. Козлова, А.Е. Сергеева и др.

Результатом этих работ явилось открытие ряда рудопроявлений. На территории, примыкающей к месторождению, в 1954 году (Миллер С.Д. и др., 1955 г.) выявлены участки Аксай и Карашин. Месторождение Акчатау отмечилось интенсивными ореолами рассеяния металлов.

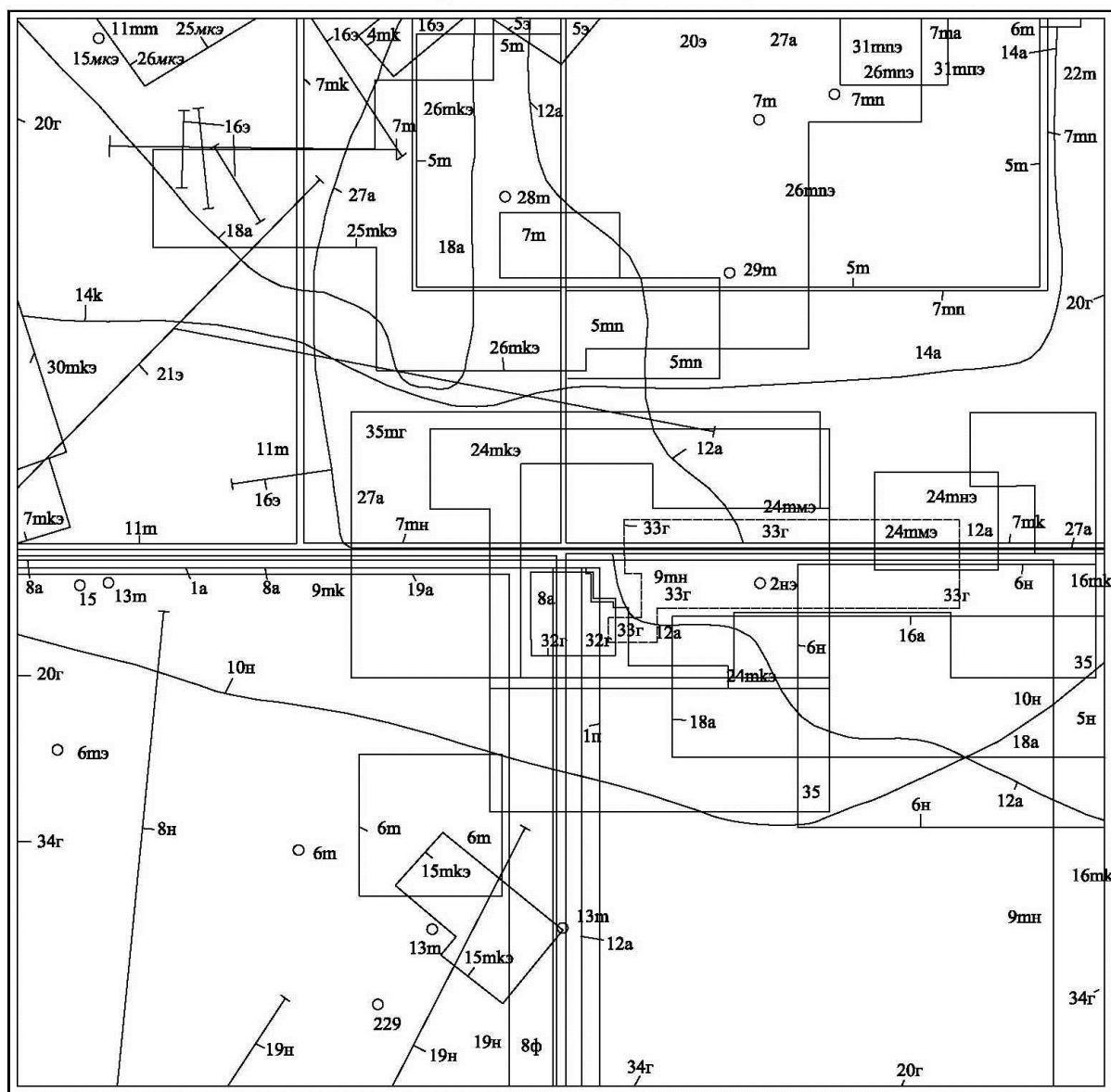
В 1956-57 гг. на площади, включавшей месторождение, проведена гравиметрическая съёмка масштаба 1:500 000. В 1963-64 гг. (Скляр Н.Д. и др., 1964 г.) на площади месторождения Акчатау проведена магнитная и металлометрическая съёмки масштаба 1:10 000 и электроразведочные работы методом ЕП (масштаб 1:20 000). В итоге этих работ выявлены 7 аномалий ЕП, совпадающие с ореолами рассеяния металлов, одна из которой проверена двумя вертикальными скважинами, не давших положительных результатов.

В 1964 г. И.В. Бэр на участке Карашин проведена магнитная и металлометрическая съёмки масштаба 1:10 000, а также электроразведочные работы методом ВП-СГ (масштаб 1:20 000-1:10 000). В результате этих работ выявлены комплексные ореолы металлов, совпадающие с аномалиями ВП. На рудопроявлении Карашин пробурена одна вертикальная скважина, положительных результатов не получено.

В 1963 году (Яценко и др.) в районе работ проводилась региональная гравиметрическая съёмка масштаба 1:200 000. В результате работ выявлен крупный гравитационный минимум размером 30×15 км, соответствующий акчатаускому гранитному массиву и зоне гранитных разломов в его южной части.

В 1968 году на детальном участке Песчаниковый, расположенном юго-западнее массива Акчатау, проведена гравиметрическая съёмка масштаба 1:10000.

**Схема геофизической изученности
Акшатауского месторождения и прилегающих к нему районов
листы М-43-136-Г, М-43-137-В, L-43-4-Б, L-43-5-А**



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

34 - номер контура на карте, м) металлометрия, н) газовая магниторазведка,
э) электроразведка, г) гравиразведка

Рис. 2.2 Схема геофизической изученности

Таблица 2.2

Каталог геофизической изученности

№ на схеме	Автор, название отчета, год	Масштаб
1	2	3
19	Яковлев С.М., Пук П.С. 1947 г. ЦКАЭ. Аэромагнитная съемка	1:100000
20	Гринбаум И.И. и др. 1948 г. Магниторазведка и электроразведка	1:25 000
25	Миллер С.Д., Подковыров Н.И. 1950 г. АГФЭ. Магниторазведка и электроразведка	1:50 000 1:25 000 1:10 000 1: 5 000
59	Миллер С.Д., Жуков М.И., Невинный Н.Н. 1951 г. АГФЭ Металлометрическая съемка	1:50 000 1:25 000 1:10 000 1: 5 000
70	Миллер С.Д., Гринева Е.С. и др. 1953 г. АГФЭ Металлометрическая съемка	1:50 000 1:25 000 1:10 000 1: 5 000
40	Миллер С.Д. и др. 1954 г. АГФЭ Металлометрическая съемка. Поисковые работы	1: 5 000 1:25 000 1:10 000 1:5 000
78	Миллер С.Д., Сатыбалдина Х.Ш., Гринева Е.С. и др. 1954 г. АГФЭ Поисковые работы	1:50 000 1:100 000
47	Козлов В.А., Ерусалимский И.Н. и др. 1955 г, АГФЭ и ВИРГ Аэромагнитная съемка	1:10 000
50	Плотник Р.И., Беневоленский И.П., Кличников В.А. и др. 1955 г.	1: 5 000 1: 1 000
49	Морозов Н. В., Моисеенко Ф.С. и др. 1955 г. АГФЭ Магниторазведочные работы	1:25 000
90	Этингер В.Р., Плотник Р.И. и др. 1955 г. АГФЭ Металлометрическая съемка	1:50 000
56,97	Чекваидзе В.В. и др. 1956 г. АГФЭ Аэромагнитная съемка	1: 5 000
	Беневоленский И.П., Миллер С.Д., Жуков М.И. и др. 1956 г. АГФЭ Поисковые работы	1:50 000 1:10 000 1:5 000
	Козлов В.А., Малинин Е.Г., Пак В.П. 1957 г. АГФЭ Аэромагнитная съемка	1:100 000

1	2	3
68,107	Миллер С.Д., Беневоленский И.П., Кличников В.А. 1957 г. АГФЭ Поисковые работы	1:50 000 1:25 000 1:10 000 1:5 000
77 1196	Миллер С.Д., Беневоленский И.П., Кличников В.А. и др. 1958 г. АГФЭ Поисковые работы. Профильная электроразведка	1:50 000
183	Беневоленский И.П. и др. 1960-62 гг. АГФЭ Поисковые работы	1:10 000
152,193	Сергеев А.Е., Назаров Ю.Д. и др. 1962 г. Северо-Прибалхашская партия №13. Аэромагнитная съемка	1:100 000
198	Югин В.В. и др. 1964 г. ЮКГФЭ Аэромагнитная съемка	1:25 000 1:10 000
217	Яценко Л.Г., Розенблат М.М. и др. 1963 г. Илийская ГФЭ Гравиметрическая съемка	1:200 000
186	Беневоленский И.П., Розенблат М.М., Толмаков В.И. и др. 1962 г. Илийская ГФЭ Интерпретационные магнитометрические профили	
193	Рудольский А.А., Кайшенов Н.И. и др. 1962-63 гг. АГФЭ Металлометрическая съемка	1:10 000
211	Дьяченко И.С. и др. 1964-65 гг. АГФЭ Металлометрическая съемка	1:5 000
262	Овечкин В.Г., Кайшенов Н.И. и др. 1965 г. АГФЭ Поисковые работы	1:10 000
187,219	Скляр Н.Д., Смольянинов Г.Н. 1964 г. АГФЭ Поисковые работы	1:25 000 1:10 000
307	Овечкин В.Г., Кайшенов Н.И. и др. 1966 г. АГФЭ Поисковые работы	1:10 000
339	Назаров Ю.Л., Кварацхелия Е.М. и др. 1967 г. Территориальная экспедиция, партия №13. Аэрогаммаспектрометрическая съемка	1:10 000
356	Овечкин В.Г., Бэр М.К. и др. 1967 г. АГФЭ Поисковые работы	1:10 000
369	Скублов Г.Т. и др. 1967 г. АГФЭ Электроразведочные работы	1:10 000
389	Бэр И.В., Горбатенко Н.А. и др. 1968 г. АГФЭ Поисковые работы	1:10 000
391	Жакупов Г.А., Кайшенов Н.И. и др. 1968 г. АГФЭ Поисковые работы	1:10 000
	Букетов Ш.А. и др. 1968 г. Гравиметрическая съемка	1:10 000
	Плискевич Е.Е., Бичевой М.Г. и др. 1970 г. Гравиметрическая съемка	1:10 000

1	2	3
	Клименко В.П. Москалев Ю.А. и др. 1970-72 гг. Гравиметрическая съемка	1:50 000
	Прописнов Н., Овечкин В.Г. 1974-75 гг. Гравиразведка и магниторазведка	1:10 000
	Авдеев С.Л., Буртубаев А.Т., 1975-79 гг. Гравиразведка, магниторазведка и металлометрия	1:5 000

С целью проверки локальных отрицательных аномалий силы тяжести геологами АГРЭ (Т.С. Силук и др.) были заложены 4 наклонные скважины, 2 из которых были заданы с целью прослеживания жилы 144. Указанными скважинами подсечены оруденелые гребневидные выступы гранитов и определена глубина залегания рудного пояса в данной части рудного пояса.

В 1969-70гг. по инициативе Зейлика Б.С. на месторождении (за исключением площади поселка и подземных горных выработок Акчатауского ГОКа) и к востоку от него на территории охватывающей рудопоявление Карашин и Аксай была продолжена гравиметрическая съёмка масштаба 1:10000. Съёмку осуществляла Гравиметрическая партия АГРЭ (Хохлов, Аксенов, Плискевич, Буртубаев, Бичевой). Гравиметрическая съёмка масштаба 1:10000 позволила выявить локальные куполы и гребни рудоносного массива. Эти данные в совокупности с данными о геохимической зональности в рудном поле (для участка Карашин, характеризующегося глубоким залеганием рудоносных гранитов, типичны интенсивные ореолы рассеяния свинца и цинка, слабые ореолы молибдена и вольфрама, для рудопоявления Аксай, где граниты находятся на незначительной глубине, характерно резкое возрастание интенсивности редкометальных ореолов и ослабление ореолов полиметаллов) позволили наметить 11 поисковых скважин, часть из которых вскрыла промышленные интервалы молибдена и вольфрама. Все выше отмеченное нашло отражение в дополнении к проекту Бидаикской партии (Зейлик Б.С., Силук Т.С. и др., 1969-1970 гг.) и отчете Бидаикской ПРП АГРЭ за 1968-72 гг. Силук Т.С., Буртубаев А.Т.

В 1972-74гг. гравиметрическую съёмку масштаба 1:50000 на территории листов М-43-136-Г, 137-В, L-43-4-Б, 5-А проводила Гравиметрическая партия Балхашской КГГФЭ (Москалев Ю.П., Калинин В.А.). В результате работ уточнено строение Акчатауского плутона. Сделаны выводы о перспективности на редкие металлы надинтрузивной зоны площадью 250 кв.км.

В 1972-75гг. (Ширкунов В.В., Прописнов Н.А., Овечкин В.Г.) на Акчатауском рудном поле проведены гравиметрические и магниторазведочные работы масштаба 1:10000 (за исключением центральной надинтрузивной зоны площадью порядка 40 кв.км.) с общей площадью 223 кв.км.

В результате работ получены гравиметрические и магнитометрические карты, которые служат опорной базой для поисков редкометального оруденения. К сожалению, в исходное гравиметрическое поле не введены поправки за влияние переменной мощности рыхлых образований, что ведет к

неоднозначности интерпретации природы гравитационных минимумов. Слабо учтено также влияние поправки за дневной рельеф, часть природы гравитационных минимумов пространственно совпадает с вершинами сопок.

В 1974 г. (Л.Н. Котляровский) Аэромагнитной партией треста «Ташкент-геология» проведена аэромагнитная съёмка масштаба 1:50000 в пределах листов М-43-136-Б, 137-А, 136-Г, 137-В, L-43-4-В, 5-А, 4-Г, 5-В.

В результате работ установлено, что Акчатауский плутон отмечается магнитным полем интенсивностью 300-350 гамм. На периферии плутона выявлена карбонатная аномалия ΔT , интенсивностью до 1000 и более гамм, что связывается с наличием гранитоидов среднего (по основности) состава.

В 1978 году по инициативе руководства Геологического и Геофизического отделов ЦКТГУ (Р.Н. Торчинюк, Н.И. Мороз, В.П. Выдрин, Г.С. Букуров) в пределах рудопроявления Байкаска, Салмакты была проведена металлометрическая пересъёмка масштаба 1:10000 в пределах гравимагнитных и электрических (ЕП, ВП) аномалий, а также проведены гравимагнитная и металлометрическая съёмки масштаба 1:5000 в пределах рудопроявления Аксай (12 кв.км).

Эти работы проведены Агадырской ГФП Агадырской КГГФЭ.

Результаты геофизических работ освещены в настоящем отчете (Буртубаев А.Т., Рохман В.М.).

2.3 Степень разведанности и группа сложности месторождения Акшатау

В истории изучения месторождения можно выделить несколько периодов.

На первом этапе работ (1937-1944 гг.) все обнаженные с поверхности жилы были закартированы задокументированы и опробованы с применением расчисток. По части жил при наличии чехла перекрывающих рыхлых отложений, значительной выветрелости вольфрамита и выщелоченности молибденита с поверхности была осуществлена проходка разведочных канав.

Маломощные жилы пересекались редкими поперечными канавами, между которыми вскрытие жил по простиранию осуществлялось продольными канавами. Мощные грейзеново-жильные зоны (линейные штокверки) разведывались поперечными канавами через 10-20 м.

В первую очередь были разведаны жилы с видимым оруденением в пределах Западного и Юго-Восточного участков.

На глубину разведка осуществлялась шахтами, поверхностными и подземными скважинами. В период 1937-1944 гг. вертикальные шахты проходились непосредственно по рудным телам. Из шахт на глубинах соответственно 30-60 м развивались штреки, а из последних (при большой мощности грейзеновых тел) проходились через 10 м по простиранию орты. В указанный период были пройдены следующие шахты:

- шахта 1 по жиле 1 глубиной 30м;
- шахта 2 по жиле 7 глубиной 30 м;

- шахта 3 по жиле 10 глубиной 50 м и со штреком на глубине 30 м;
- шахта 4 по жиле 2 глубиной 60 м и со штреком на глубине 60 м;
- шахта-шурф по жиле 15;
- шахта 7 по жиле 6 глубиной 40м.

К 1945 году была завершена оценка всех рудных тел, имеющих промышленное оруденение с поверхности. В этот же период было закончено строительство рудника на Юго-Восточном участке. Был пройден ствол шахты «Капитальной» и горные выработки по жилам 1-6 на горизонтах 60 и 110м.

Во второй период разведки (1945-1959 гг.) основное внимание было уделено разведке на глубину грейзеновых зон с убогими содержаниями на поверхности. В итоге были выявлены слепые рудные тела с кондиционными содержаниями по жилам 138, 146, 147, 131, 141, 170, 250, 310. В этот период были пройдены шахты: Центральная – для вскрытия и отработки жил 146, 147 на центральном участке; №9 и №10 – на Западном участке для вскрытия и отработки жил 152, 153.

Было пробурено значительное число буровых скважин. Колонковое бурение с поверхности являлось основным видом при проведении поисковых работ, предварительной и детальной разведки (до категории С₁).

Для поисков слепых рудных тел бурились одиночные скважины, для предварительной разведки – по разреженной сети через 200-300-400 м по простиранию и через 120 м по падению. Детальная разведка осуществлялась скважинами, пробуренными через 100 м по простиранию и 60 м по падению. Все скважины бурились с помощью дроби, наклонно под углами 65-80°. Выход керна был достаточно высок, порядка 75-85%. Замер искривления скважин производился с помощью прибора Полякова, но не в полном объеме. Как показали последующие измерения, по некоторым скважинам зенитные и азимутальные искривления достигали значительных величин, что не всегда учитывалось при отстройке разрезов и планов.

Практически все известные с поверхности на месторождении грейзеновые тела и жилы были оценены на глубину скважинами.

Объемы геологоразведочных работ периода 1937-1959 гг. приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Объемы геологоразведочных работ периода 1937-1959 гг.

Виды работ	Ед. изм	Объемы
1	2	3
1. Проходка горных выработок, всего	п.м.	26687,9
в том числе: шахт	п.м.	795
гл. шурфов	п.м.	1909,6
восстающих	п.м.	7251,7
квершлагов	п.м.	2163,9

1	2	3
штреков, ортов, рассечек	п.м.	16567,7
2. Подземное бурение	скв.	246
	п.м.	3510,1
3. Колонковое бурение с поверхности	скв.	726
	п.м.	125598

Завершающим и обобщающим итогом геологоразведочных работ, проведенных в 1937-1957 гг., явился подсчет запасов, выполненный под руководством Ю.П. Иванова и утвержденный ГКЗ СССР (протокол № 3140 от 15 сентября 1960 г.).

Подсчет запасов был произведен по 34 жилам:

- на Юго-Восточном участке – по жилам: 1, В0, 1а, 2, 2г, 2б, 3, 4, 5, 6, 8, 227, 170, 171;
- на Центральном участке – по 14 жилам: 250, 146, 147, 138, 14, 15, 131, 34, 141, 144, 7, 7а, 10, 121;
- на Западном участке – по трем жилам: 73, 152, 153;
- на Песчаниковом участке по жиле 310;
- на Северном участке – по жилам 231 и 243.

Общее же число жил, оцененных поверхностными горными выработками и скважинами, превышает число жил, вошедших в подсчет запасов в несколько раз.

На долю двух участков: Центрального и Юго-Восточного приходится около 90% всех утвержденных запасов по месторождению. Причем эти запасы высоко разведаны – запасы категории В+С₁ по указанным участкам составляют около 73% всех утвержденных запасов по месторождению.

Произведенный и утвержденный подсчет запасов по состоянию на 01.01.1959 г. и явился той основой, на которой в последующие 30 лет (1960-1990 гг.) строились все разведочные и эксплуатационные работы.

В период 1960-1980 гг. разведочные работы с поверхности производились в незначительном объеме и решали частные задачи. Так, доразведывались фланги отдельных жил (170, 231а, 14, 144 и др.) и проверялись рекомендации многочисленных исследователей. Каких-либо существенных изменений в утвержденных запасах из-за фрагментарности и незначительных объемов, проведенных разведочных работ не произошло.

Основной упор в этот период был сделан на подземный комплекс разведочных работ – подземные скважины и подземные горные выработки. Были вскрыты на III, IV горизонтах жилы 146, 147, на II, III, IV горизонтах – жила 170, которые с 70-х годов стали основными объектами добычи. Ежегодно производился перевод запасов в категорию В в плановых цифрах. В целом эксплуатация подтвердила высокую достоверность разведки.

В начале 80-х годов, в связи с резким ухудшением состояния сырьевой базы Юго-Восточного рудника из-за отработки основной части запасов по жилам 146, 147, 170, разведочные работы были вновь активизированы. Доразведке подвергались жилы 250, 138, 14, 15, 310, 131, 141, 34, 144, 152, 153; в

значительном объеме проведено поисково-оценочное бурение на участке Аулиешоқы, доразведывался V горизонт жилы 170.

Комплекс разведочных работ включал бурение наклонных скважин с поверхности, бурение подземных горизонтальных и наклонных скважин, проходку горных выработок на рабочих горизонтах рудника.

По всем доразведанным жилам сеть скважин была сгущена до 100×50-60 м, горизонтальных подземных скважин – до 20 м по простиранию, наклонных подземных скважин – 70-100 м по простиранию, 20-30 м по падению.

Горные выработки (штреки, восстающие, разведочные камеры и орты), проходились на III, IV горизонтах жилы 250, на I, II, III, IV горизонтах жил 14, 138, а также доразведывались фланги жил 146, 147, 170 на IV горизонте.

Таблица 2.4

Объемы геологоразведочных работ,
выполненных в 1981-1989 годах

Виды работ	Ед. изм.	Объемы
1. Проходка горных выработок, всего	п.м.	10157,4
в том числе: квершлагов	п.м.	1154,2
штреков	п.м.	5978,6
восстающих	п.м.	1037,1
разведочных камер	п.м.	1264,3
ортов	п.м.	132,8
рассечек		590,4
2. Подземное бурение	скв.	675
	п.м.	22990,8
3. Колонковое бурение с поверхности	скв.	409
	п.м.	88356,4

От общего количества утвержденных ГКЗ СССР запасов по месторождению Акштатау около 60% приходится на три наиболее крупные жилы 146, 147 и 170. Эти жилы морфологически представляют собой линейные крутопадающие оруденелые грейзеново-жильные зоны с непостоянной мощностью и неравномерным распределением трехокси вольфрама. Подобные рудные тела согласно классификации ГКЗ относятся ко 2-й группе сложности геологического строения. Это не вызывает сомнений в отношении наиболее крупных и выдержанных рудных тел, таких как вышеуказанные жилы 146, 147 и 170.

Принятая плотность сети разведочных выработок для данной группы тел для отнесения запасов к категории С₁ составляет 100×60м; к категории С₂ 200×120м. Сеть разведочных подземных горных выработок для классификации запасов по категории В апробирована в ранее проведенных работах с

утверждением запасов ГКЗ и составляет: по падению штреками через 60 м, восстающими через 120 м по простиранию, орты и в восстающих через 20 м по восстанию и камеры из штреков через 20 м по простиранию.

Оставшиеся запасы сосредоточены в многочисленных мелких жилах различных участков. По сложности геологического строения (мелкие и средние размеры, сложная морфология, прерывистость балансовых руд по простиранию и падению, изменчивость мощностей и содержаний) данные жилы не поднимаются выше 3 группы. Отнесение запасов к категории C_1 требует в этих условиях сгущение сети буровых скважин примерно вдвое – до 50-60×30-40 м. Для отнесения же запасов к категории В сохраняются те же условия, что и для рудных тел 2-й группы, т.е. вскрытие горизонтальными выработками через 120 м по простиранию и через 60 м по падению.

2.4 Геологическое строение Акшатауского рудного поля

Наибольшее участие в строении рудного поля принимают осадочные отложения верхнего силура и эффузивы нижнего карбона, которые прорываются интрузиями адамеллитов и гранитов, а также дайками микродиоритов и фельзит-порфиров. Из метаморфических образований наибольшим площадным распространением пользуются роговики, оконтуривающие интрузию и вторичные кварциты, слагающие массив Аулиешоки. Грейзены образуют относительно небольшие, вытянутые в меридиональном направлении тела и приурочены к массивам гранитов и адамеллитов. Грейзены имеются также и в породах кровли.

2.4.1 Стратиграфия

Отложения верхнего силура

Верхнесилурийские алевролитно-песчаниковые отложения распространены в центральной и западной частях района, занимая половину закартированной площади района.

Отложения верхнего силура представлены мелко и тонкозернистыми песчаниками и алевролитами с прослоями брекчий и конгломератов. Ориентировочная мощность 2 км. В разрезе четко фиксируются две толщи:

1. Нижняя толща, располагающаяся в районе гор Аралбай, Булгак, Акшатау и на юго-западе площади. Она сложена главным образом песчаниками с резко подчиненными маломощными прослоями (1-3м) алевролитов и глинистых сланцев. В ее пределах отмечаются также горизонты оригинальных по текстуре брекчий алевролитов в песчаниках и конгломератов с размером галек до 5, реже 20-30 см.

Наименее измененные песчаники юго-западной части рудного поля по внешнему виду представляют собой разномасштабные породы зеленовато-

серого цвета, с хорошо выраженной тонкой слоистостью. Под микроскопом видно, что песчаники мелкозернистые, кластический материал представлен угловатыми и слабоокатанными обломками кварца и плагиоклаза размером 0,08-0,2 мм. Количество обломочного материала около 30-80% объема пород. Кварц чистый, полевые шпаты частично серицитизированы и хлоритизированы. Цемент песчаников кремнистый с примесью глинистого или карбонатного состава. При ороговиковании цемент в одних случаях полностью замещается биотитом, в других, когда в составе цемента присутствует значительное количество кальцита или доломита, появляются зерна пироксена или амфибола.

Конгломераты образуют довольно мощные (до 5м), но по простиранию невыдержанные горизонты, фациально переходящие в песчаники, а затем снова появляющиеся. Конгломераты известны в районе гор Аралбай и Акшатау. Гальки размером 1-3см, редко до 10см.

Состоят конгломераты в пределах ороговикования из плотного сливного граната, часто с пироксеном, эпидотом и кварцем. На юге в составе галек отмечаются окатанные обломки микрокварцитов и эффузивов.

Первично-осадочные брекчии алевролитов в песчаниках встречаются ниже по разрезу толщи. Они установлены в районе г. Булгак и западнее границ Акшатау.

Алевролиты образуют среди песчаников незначительные прослои зеленоватого, черного и лилового цветов. Как и песчаники состоят из полуокатанных зерен кварца и плагиоклаза размером не более 0,03мм и недиагностирующейся основной массы.

Основная масса обломков (составляют 10-30% от объема породы) состоит из хлорита с редкими зернами турмалина и апатита.

Частые флишеподобные переслаивания алевролитов и песчаников, а также наличие многочисленных быстровыклинивающих горизонтов конгломератов и брекчий-оползней, говорящих о неровности дна, свидетельствуют о том, что формирование толщи лудловского яруса верхнего силура проходило в геосинклинальный этап в условиях мелководного морского бассейна.

В завершающей стадии осадконакопление проходило в условиях морской лагуны.

2. Верхняя толща локализуется в центральной части площади распространения силурийских отложений и прорвана акчатаускими гранитами. Отложения представлены алевролитами и глинистыми сланцами с резко подчиненным количеством песчаников. Толща полностью ороговикована и имеет однообразный темно-серый или черный цвет, кварц-биотитовый состав.

Вулканогенные породы нижнего карбона слагают восточную половину рудного поля, налегая в виде пологих пластов на крутопадающие складки осадочных отложений верхнего силура и образуя брахисинклиналь. Основная масса вулканогенных пород, по-видимому, относится к *верхней подсвите каркаралинской свиты нижнего карбона*. Свита сложена туфоконгломератами липаритовых порфиров с фьямме, туфолавами дацитовых порфиров, которые вверху разреза сменяются туфами липаритовых порфиров. В центральной

части брахисинклинали находится массив гранит-порфиров и липарит-порфиров Эспе, аналогичными по составу с оплавленными обломками гранит-порфиров в туфолавах. Форма изометричная, но очень сложная, амебообразная с частыми заливами во вмещающие породы.

Кроме этого основного массива имеется еще ряд мелких массивов и даек, абсолютно аналогичных массиву Эспе. Размер основного массива 4 км в диаметре, мелких 0,5-1 км.

Отложения *нижней подсвиты каркаралинской свиты* целиком перекрыты верхней, находятся среди последней в виде различных по размерам ксенолитов андезитов и андезитовых порфиритов.

Под микроскопом установлено, что андезиты чаще полнокристаллические с пилотакситовой структурой основной массы. Иногда встречаются туфы андезитов.

Отложения нижней подсвиты каркаралинской свиты представлены тремя толщами, описание которых приводится снизу вверх.

Туфоконгломераты липаритовых порфиров лито и кристаллокластические. Мощность отложений не ясна. Цвет пород белый, порфировые выделения размером до 2 мм. Под микроскопом установлено, что порода представляет собой тектоническую брекчию стекла в стекле. Реже отмечаются прослои, обогащенные вкрапленниками кварца и обломками пород. Стекло несколько раскристаллизовано и представляет собой криптозернистый кварц-полевошпатовый агрегат. Для всей толщи характерна постоянная, но очень неравномерная, струйная тонкозернистая серицитизация.

Дацитовая толща с некоторым угловым несогласием лежит на выше описанной толще агломератовых туфов. На юге дациты ложатся непосредственно на силурийские осадочные породы.

По площади дациты являются самыми распространенными. В верхней части разреза дациты резко перекрываются липаритами.

По составу и структурно-текстурным особенностям выделяются туфолавы, туфы и лавы дацитов. Они перемежаются между собой. Резко преобладают две первые разновидности. Цвет пород серый, при ороговиковании почти черный.

Липаритовая толща приурочена к юго-восточной части площади развития эффузивов. Главным развитием пользуются липаритовые туфы.

Микроскопически они представляют собой светло-серые и желто-серые породы с кристаллокластической структурой породы и фельзитовой структурой основной массы.

Количество обломочного материала составляет 50-70% объема породы. Вкрапленники и обломки представлены главным образом кварцем и калишпатом, с резко подчиненным количеством биотита. Размер их достигает 5 мм.

Гранит-порфиры слагают крупный массив Эспе и ряд более мелких. Макроскопически они очень похожи на липариты, отличаясь от них лишь появлением большого количества вкрапленников калишпата розового цвета размером до 1 см. Вместе с кварцем они слагают до 60-80% породы.

Образования калмакэмельской свиты в пределах закартированной площади развиты в виде крутопадающих экструзивных тел андезитов, находящихся в западной части площади распространения эффузивов, вблизи контакта их с подстилающими песчано-сланцевыми отложениями верхнего силура.

Наиболее крупное тело андезитов размером $9 \times 1,6$ км находится в центре рудного поля, простирается в северо-восточном направлении и имеет крутые углы падения. Это тело примерно в середине прорывается трещинной интрузией адамеллитов.

Дайки фельзит-порфиров, сферолитовых порфиров, относимые к джаксы-тагалинскому комплексу, имеют белый, иногда с желто-бурым оттенком, цвет и порфировую структуру. Порфировые выделения состоят из кварца и калишпата, иногда сферолитового строения. Кварц, как и в гранит-порфирах массива Эспе и в дайке гранодиорит-порфиров, имеет круглые оплавленные очертания с включениями основной массы пород. Эта масса фельзитовая, микрозернистая, часто со сферолитовым строением, обусловленным раскристаллизацией, связанной с ороговикованием.

Неогеновые и четвертичные отложения.

К неогену относится толща красноцветных глин долин рек и крупных логов и четвертичные отложения, занимающие значительную площадь при небольшой мощности. Это различные супеси и суглинки, иногда пески.

2.4.2 Интрузивные образования

Интрузивные породы Акчатауского рудного поля представлены гранитами, гранодиоритами и адамеллитами средне-верхнекарбонового топарского комплекса и лейкократовыми гранитами акчатауского комплекса, образовавшиеся в перми. К жильным относятся дайки силикатных пород, которые встречаются либо как апофизы во вмещающих интрузию горных породах, либо пересекающих саму интрузию. Для интрузий топарского комплекса характерно полное отсутствие дайковых образований, исключение составляет трещинная интрузия адамеллитов Юго-Восточного участка месторождения, где имеются многочисленные дайки микродиоритов и мелкозернистых гранитов очень небольших размеров (от 0,1-1 м до 20-100 м). В связи с Акчатауским гранитным массивом и его ближайших экзоконтактах, встречаются дайки мелкозернистых гранитов.

На территории рудного поля встречаются следующие интрузивные образования (от древних к молодым):

1. Средне-верхнекарбоновый топарский комплекс:
первая фаза – средне-и мелкозернистые диориты;
вторая фаза – крупнозернистые граниты и адамеллиты. Дайки микродиоритов и диоритовых порфиритов.
2. Пермский интрузивный акчатауский комплекс:

Первая фаза – крупнозернистые и резкопорфировые мелкозернистые нормальные граниты;

Вторая фаза – среднезернистые лейкократовые граниты;

Третья фаза – мелкозернистые лейкократовые граниты с пегматоидными образованиями в гранитах I и II фаз, адамеллитах и вмещающих горных породах.

2.4.3 Метаморфические породы

В пределах рудного поля все горные породы в той или иной степени метаморфизованы. Из продуктов прогрессивного метаморфизма очень широким развитием пользуются контактные роговики. Сами же осадочные породы верхнего силура метаморфизованы очень слабо и находятся на уровне диагенеза и начальных моментов эпигенеза.

Регрессивный метаморфизм выразился в повсеместной, но слабой эпидотизации эффузивных пород, песчаников, гранит-порфиров и гранодиоритов, в образовании массива вторичных кварцитов, грейзенизации и оруденения.

Продукты метаморфизма (от древних к молодым).

Диагенетические преобразования осадочных горных пород.

В песчаниках, алевролитах и глинистых отложениях верхнего силура все преобразования заключаются только в некотором видоизменении цемента. При этом глинистый цемент из первоначально рыхлого превращается в плотный, с некоторой перекристаллизацией частичек цемента. В карбонатном цементе несколько укрупняются в размерах зерна кальцита, и он становится хорошо диагностируемым под микроскопом.

Обломочные зерна кварца, плагиоклаза и очень редко встречающихся кварцитов и эффузивов остаются неизменными. Здесь даже не происходило образование широко распространенных в осадочных породах Русской платформы регенерационных каемок и микрокристаллов.

Все сказанное свидетельствует об отсутствии здесь интенсивных процессов метаморфизма погружения, т.е. эпигенеза или катагенеза, повсеместно развитых в пределах платформ.

2.4.3.1 Контактные роговики

Процесс ороговирования около массива Эспе полностью отсутствует. Это свидетельствует о том, что данный массив является глубинным и интрузивным. Очевидно это корни вулканических аппаратов (пробки, нейки), которые нужно относить к образованиям каркаралинской свиты.

Очень незначительные ореолы ороговирования (0,2-1,0 м) устанавливаются около боковых контактов трещинной интрузии адамеллитов топарского комплекса С₂₋₃. Это отчетливо устанавливается в андезитах в западном кваршлаге шахты Капитальной на горизонте 170 м, который начинается в

адамеллитах, затем пересекает андезиты, ороговикованные песчаники и алевролиты и заканчивается в пермских гранитах Акчатауского массива. Здесь интенсивность ороговикования отчетливо увеличивается в западном направлении.

Наиболее интенсивно процессы ороговикования связаны с пермской интрузией гранитов (Акчатау), причем ороговикованию подвергаются все породы: и осадочные, и вулканогенные, и интрузивные и метаморфические. Ширина ороговикования различная и на западе массива составляет 1,5-2 км, на юге около 3 км, востоке 3,5 км. Ороговикование захватывает толщу песчаников целиком и переходит в вышележащие нижнекарбоновые эффузивы.

2.4.3.2 Роговики по осадочным породам

Среди роговиков выделяются четыре основные разновидности: 1 - биотитовые, 2 - пироксеновые, 3 - амфиболовые, 4 - пироксен-амфибол-гранатовые.

Первые из них более распространены и окаймляют гранитный массив с запада, юго-юго-востока и в виде отдельных небольших пропластков встречаются в северном и северо-восточном контактах. Вторые и третьи, наоборот, слагают отдельные прослои в южных экзоконтактах массива. Характерно, что к площади развития пироксеновых и амфиболовых роговиков приурочены почти повсеместно превращенные в пироксен-амфибол-гранатовые роговики (скарноиды) платы конгломератов.

Смена состава первой и второй разновидности роговиков происходит резко. Между остальными разновидностями переходы постепенные.

Биотитовые и биотит-кордиеритовые роговики представляют собой массивные, темно-серые до черных, иногда с шоколадным оттенком, тонкозернистые породы, разбитые трещинами отдельности. Количество кварца и биотита примерно одинаково.

2.4.3.3. Амфиболовые и пироксеновые роговики

Пространственно эти два типа роговиков совмещены, хотя наблюдается тенденция в развитии первых ближе к массиву, вторых в удалении от него.

Макроскопически это монолитные, сливные породы зеленовато-серого или светло-серого с зеленоватым оттенком (за счет новообразований эпидота, актинолита и пироксена) цвета. Микроскопически все роговики имеют ясно выраженную реликтовую структуру песчаников, реже алевролитов. Реликты кластического материала представлены угловатыми, слабоокатанными, плохосортированными обломками кварца, полевых шпатов и обломками пород монокварцевого, алевролитового, аргиллитового, эффузивного составов. Размер обломков 0,1-0,8 мм, количество достигает 60-80%.

Пространство между обломками пород и кристаллов выполнено пироксеном или амфиболом, часть одновременно тем и другим материалом вместе. В этом случае они имеют изометричную или неправильную форму и плотно соприкасаются друг с другом. Размер зерен пироксена и амфибола равен 0,05-0,01 мм. Из вторичных минералов повсеместно отмечается эпидот, хлорит и рудные.

Пироксен-амфибол-гранатовые роговики. При ороговиковании конгломератов основные преобразования происходят в цементе. Последний представлен песчанистым мелко- и среднезернистым материалом, состав которого аналогичен обломкам. Цемент обычно превращен в агрегат кварца, граната, пироксена, амфибола, хлорита и рудного минерала. Ведущая роль принадлежит гранату, количество которого достигает 70%.

2.4.3.4 Биотитовые роговики по андезитам и туфоловам дацитовых порфиритов

В пределах развития поля эффузивов андезиты пользуются ограниченным распространением, слагая три крутопадающих экструзивных тела в западной части поля. Все андезиты интенсивно биотитизированы и макроскопически имеют черный цвет. Биотит образуется в них за счет замещения первичной роговой обманки.

Ороговикованные туфолавы дацитов от неизмененных макроскопически отличаются своим более темным цветом. При интенсивном ороговиковании они становятся черными и от андезитов отличаются только присутствием редких зерен кварца в массе породы. Биотитизации подвергаются как вкрапленники роговой обманки, та и плохо раскристаллизованная основная масса. Наиболее интенсивному ороговикованию туфолавы дацитов подвергаются в западной половине поля своего развития, от массива вторичных кварцитов до участка Аксай. Это свидетельствует о залегании здесь гранитов на небольшой глубине, что и подтверждается бурением.

2.4.3.5 Ороговикование массива среднезернистых адамеллитов и даек микродиоритов

В связи с тем, что адамеллиты и дайки среднего состава находятся в надинтрузивной зоне и располагаются в ороговикованных осадочных и эффузивных породах и что они по отношению к пермским гранитам являются более древними, эти породы также должны подвергаться ороговикованию. Роговики и песчаники имеют обычный вид, т.е. мелкозернистые и обладают роговиковой структурой, а ороговикование адамеллитов заключается в замещении первичных роговой обманки и биотита мелкочешуйчатым роговиковым биотитом и в появлении мелкозернистого кварц-полевошпатового агрегата, из-за которого первоначально серые адамеллиты приобретают зеленоватый оттенок.

Дайки микродиоритов, находящиеся как в массиве ороговикованных адамеллитов, так и в роговиках по песчаникам, также подвергаются ороговиканию. Это отчетливо устанавливается по замещению первичной роговой обманки роговиковым биотитом и появлению сыпи мелких кристалликов магнетита.

2.4.3.6 Ороговикование липаритов и даек фельзит-порфиров

Ороговикование состоит в перекристаллизации основной массы этих пород. В результате вместо тонкозернистого кварц-полевошпатового агрегата возникают явно кристаллические агрегаты со сферолитовой, гранулитовой или просто гипидиоморфнозернистой структурой.

В пределах изучаемой площади процессам ороговикования подвержены туфы липаритов на юге участка Аксай, что указывает на близость гранитной интрузии. В ороговикованных липаритах стекловатая основная масса породы перекристаллизовывается.

2.4.3.7 Ороговикование массива вторичных кварцитов

Ороговикование массива вторичных кварцитов выражено в появлении отдельных зерен андалузита. Детальное минералого-петрографическое изучение пород показало, что роговики наиболее значительно развивались около пермской гранитной интрузии, около топарских адамеллитов и гранодиоритов ороговикование незначительно (до 1 м).

Около массива Эспе роговики отсутствуют вовсе.

Затухание ороговикования идет постепенно:

В песчаносланцевой толще силура оно заключается в неравномерной степени ороговикования глинистых сланцев, алевролитов и песчаников.

В вулканогенной толще степень ороговикования у разных пород примерно одинакова.

2.4.4 Продукты гидротермального метаморфизма

Подобный метаморфизм в пределах рудного поля развит повсеместно.

По времени своего образования они подразделяются на пять групп, но только с одной из них – самой поздней, связано промышленное оруденение:

1. Нижнекарбоновые образования, связанные с формированием отложений каркаралинской свиты. Наиболее широко и почти во всех образованиях этой свиты развита эпидотизация, представленная в виде отдельных мелких гнезд (от долей мм до - 5 мм). Рассматриваемую эпидотизацию нужно отличать от более поздней и более интенсивной, связанной по времени своего

образования с ороговикованием силурийских песчаников около пермских гранитов и с грейзенизацией.

2. Среднекарбоновые образования в андезитах калмакэмельской свиты – вторичные кварциты. Андезиты здесь слагают большое крутопадающее дайкообразное экстррузивное тело северо-восточного простирания длиной 4,8 км при максимальной ширине 1,6 км. Центральная его часть, сложенная полнокристаллическими андезитами пилотакситовой структуры, видимо, являются корневой частью вулканического аппарата – некком.

Интенсивность метасоматической переработки андезитов и прилегающих к ним с востока небольших участков дацитов очень высокая. В результате на поверхности выделяется массив вторичных кварцитов, слагающих г. Аулиешоки. С глубиной массив очень быстро распадается на ряд крутопадающих зон, перемежающихся с неизменными андезитами.

Основными минеральными разновидностями вторичных кварцитов являются кварц-серицитовая и кварц-серицитовая с гнездами андалузита и реже диаспора. Внутри этих пород вдоль отдельных ослабленных зон образуются прожилки и зонки, полосы мономинерального андалузита, монокварцитов, зоны кварц-хлоритовых пород с андалузитом и зоны мономинерального серицита.

3. Средне-верхнекарбоновые образования, связанные с послемагматической деятельностью гранитоидов топарского комплекса.

Отмечается два типа изменений: калишпатизированные и эпидотизированные диориты в пределах массива Байхаска встречаются часто. Калишпатизированные диориты слагают западную часть массива целиком, а в восточной присутствуют в виде зон или мелких полосок мощностью 1-10 см. Калишпатизация сопровождается окварцеванием, эпидотизацией и хлоритизацией.

Зоны эпидотизации, актинолитизации и скарнирования встречены в северном эндоконтакте массива адамеллитов, т.е. там, где адамеллиты прорывают толщу песчаников и конгломератов с карбонатным цементом и карбонатными гальками.

В северо-восточном эндоконтакте массива встречена зона гранатового скарна и эпидозитов, местами с гнездами магнетита. Простирание ее субмеридиональное, длина 15 м, мощность 0,5-0,8 м. Гранат анизотропный, местами интенсивно замещается эпидотом. Эпидозиты развиваются и непосредственно по адамеллитам.

В контактовых зонах видно, что адамеллиты интенсивно катаклазированы. Рудных минералов не установлено.

Вторая зона находится на середине северной части массива адамеллитов, на расстоянии 0,3-0,5 км от контактов с внешними породами. Простирание ее субширотное. Ширина зоны 20 м, длина 70-100 м. Она приурочена к плитчатой зоне в адамеллитах и состоит из большого количества субпараллельных прожилков черно-зеленого актинолита и эпидота.

4. Нижнепермская грейзенизация, связанная с дайками фельзит-порфиров джаксы-тагалинского комплекса. Многие из даек замещены полностью; особенно показательны нацело грейзенизированные дайки в южном и

западном экзоконтактах гранитного массива. Грейзены эти незональны и не сопровождаются заметными скоплениями рудных минералов.

5. Минералообразование, связанное с пермскими гранитами акчатуского комплекса, в пределах рудного поля развито очень широко. Основным распространением во вмещающих породах пользуются грейзены, зоны цеолитизации и турмалинизации (грейзены, развитые по гранитам и адамеллитам). Более локально (в амфибол-пироксеновых и гранат-пироксеновых роговиках) распространены прожилки эпидота, актинолита и граната с повышенным содержанием сфалерита. В единичных случаях встречены зоны каолинизации (участок Карашин) и зоны калишпатизации (г. Тарак). Все типы минеральных ассоциаций генетически тесно связаны и представляют собой одну редкометальную формацию.

а) Кварц-мусковитовые грейзеновые зонки мощностью 1-2 мм, реже 1 см, представляют собой серо-зеленые образования, возникшие по гранитам, липаритам, вторичным кварцитам, дацитам. Границы их с вмещающими породами четкие, структуры псевдоморфные. В центре этих зон, как правило, находятся кварцевые, кварц-мусковитовые или кварц-пиритовые прожилки. Отмеченные тонкие грейзеновые полосы встречаются в виде скоплений или штокверковых зон, образуя зоны обогащения шириной до 100 м и длиной в несколько километров. В некоторых случаях в пределах одного из флангов таких грейзеновых макрозон появляются прожилки цеолитов. В других случаях цеолитизацией охвачены большие участки пород, в пределах которых на отдельных обломках поблескивают яркоокрашенные цеолитовые пленки.

В наиболее удаленных от гранитов участках (г. Тарак) встречена зона калишпатизации по дацитам, в пределах которой отмечаются цеолиты и медная минерализация и очень интенсивная калишпатизация. Количество КППШ достигает 40-70% против 20% у неизмененных дацитовых туфолов.

Зоны гранатизации со сфалеритом (мощностью до 10-15 см) были встречены скважинами колонкового бурения над южным флангом апогранитного грейзенового тела 250 на глубине 50-150 м. На поверхности жилы гранатов встречаются очень редко.

б) Турмалинизация в пределах рудного поля развита также широко, как и грейзенизация и встречается в роговиках и в пермских гранитах. В последних образует мощные кварц-турмалиновые зоны грейзенизации в районе вершины г. Кызылтас, вторичных кварцитах, дайках фельзитов и гранит-порфиров массива Эспе).

Основным минеральным видом является шерл черного цвета.

Морфологически выделяются разновидности зон турмалинизации:

- на Западном участке турмалиновые прожилки смоляно-черного цвета мощностью в несколько мм отчетливо пересекают кварц-мусковитовые грейзены. В биотитовых роговиках отчетливо выражены субширотные зоны мощностью 1-5 м черного цвета, сложенные спутанноволокнистым турмалином. Очень часто они прокварцованы и имеют брекчиевую текстуру.

На Центральном участке очень часто зоны субмеридиональной турмалинизации шириной до 100 м и длиной по простиранию до 1 км. Они также сложены очень тонкозернистым турмалином.

Выводы.

В пределах рудного поля отмечается проявление трех типов метаморфизма: погружения, контактовый и гидротермальный.

Метаморфизм погружения, т.е. метаморфизм, которому подвергается осадочная толща верхнего силура при ее литификации.

Контактный метаморфизм. Связан с интрузиями топарского комплекса, где в боковых контактах трещинной интрузии адамеллитов мощность проработки не превышает 1 м. Наиболее широко контактовый метаморфизм проявился в связи с пермскими гранитами. Ореолы ороговикования в плане имеют размеры до 5 км в стороны от контактов интрузии с вмещающими породами. Размах ореолов ороговикования по нормам к контакту гранитов с вмещающими породами точно не известен, Предполагается, что в песчано-сланцевой толще он будет равен 1-1,5 км, а в эффузивах – до 0,8-1,0 км.

Гидротермальный метаморфизм проявляется неоднократно после каждого импульса тектономагматической деятельности, но наиболее интенсивными являются самые поздние преобразования, следующие за пермскими интрузивами.

Самыми ранними преобразованиями являются процессы эпидотизации дацитов, липаритов и гранит-порфиров каркаралинской свиты нижнего карбона. При следующем импульсе в среднем карбоне, после затухания вулканической деятельности и появления экструзий андезитов калмакэмельской свиты произошло образование массива вторичных кварцитов. В после гранодиоритовый этап, связанный с топарскими средне-верхнекарбоновыми интрузиями, в изверженных породах образуются зоны калишпатизации, эпидотизации, актинолитизации и скарнирования.

В нижнепермское время происходят процессы грейзенизации даек фельзит-порфиров джаксы-тагалинского комплекса. Эти грейзены рудой не сопровождаются.

Наиболее интенсивно проявились процессы грейзенизации с редкометальным оруденением.

В более основных породах вместо грейзенизации проявляется калишпатизация, актинолитизация, эпидотизация и даже скарнирование.

2.4.5 Структура рудного поля Акшатау

Размеры рудного поля составляют 150 км². Известное месторождение располагается на западе и имеет площадь 30 км².

Наименьшей структурной единицей, в пределах которой находятся руды в гранитах, являются линейные штокверки в экзоконтакте и пучки взаимосвязанных грейзеновых тел в экзоконтакте.

Все рудные тела располагаются на склонах гребней второго и третьего порядков. Грейзеновые тела с оруденением, в основном субмеридиональные и крутопадающие, северо-западные (жилы 141 и 225).

2.4.6 Геологическое строение участков месторождения

2.4.6.1 Участок Западный

Западный участок расположен в западной части обнажающегося на поверхности гранитного массива месторождения Акшатау в 5 км к северо-западу от поселка.

Рудные тела участка располагаются в 4 км от шахты Центральной. Площадь участка составляет 8 км².

Участок на большей площади сложен лейкократовыми биотитовыми гранитами пермского возраста и, в меньшей степени, ороговикованными песчаниками и сланцами верхнего силура, а также современными рыхлыми отложениями. По крупности зерен породы участка подразделяются на крупнозернистые, неравномерно-среднезернистые, мелкозернистые граниты, а также гранит-порфиры. Граниты отличаются непостоянством структур. Преобладающей структурной разновидностью являются неравномерно-среднезернистые граниты. Контакты между крупнозернистыми и неравномерно-среднезернистыми обычно четкие волнистые. Мелкозернистые граниты образуют пологие пластообразные тела.

Тектонические нарушения отсутствуют. Отмечаются маломощные зоны трещиноватости.

На участке зафиксировано свыше 100 рудных тел, большинство которых являются неперспективными. Эти жилы отнесены к северной группе рудных тел участка и характеризуются слабым развитием грейзенов. Мощности их небольшие и колеблются от нескольких сантиметров до метра, редко до 4-7,0 м. Разведанная длина по простиранию жил от 40 м до 480 м. Простирание жил северо-западное 320-330°, падение на юго-запад под углами 72-85°.

Южная группа жил участка имеет значительные размеры и представлена довольно мощными (0,5-1,0 м) грейзеновыми зонами с убогим редкометальным оруденением по сравнению с северной группой.

Жилы, несущие балансовое оруденение, имеют пегматитовый облик, проходят параллельно друг другу.

Промышленный интерес представляют жилы 152 и 153.

Жила 152 находится в северозападной части участка, с поверхности прослежена канавами на 240 м, по падению скважинами до глубины 40-140 м. На глубину жила вскрыта шахтой, из которой на горизонтах 30-60 м по простиранию жилы пройдены штреки длиной 75 и 24 м. Азимут простирания жилы 347°, падение юго-западное, под углом 77°. С глубиной содержание полезных компонентов снижается. Запасы руды по жиле категории В+С₁ составляют (на

01.01.1959 г.) 110,0 тыс. тонн с содержанием WO_3 – 0,35%, Мо – 0,53% и BeO – 0,042%.

Жила 153 проходит почти параллельно жиле 152. Длина жилы 550 м, прослежена с поверхности канавами на 480 м. На глубину от 50 до 170 м прослежена скважинами с расстоянием между профилями 45-90 м.

По жиле до глубины 30-90 м пройдены три шахты, из которых на горизонтах 30, 60 и 90 м пройдены разведочные штреки соответственно длиной 380, 275 и 45 м. До горизонта 60 м жила отработана. Азимут простирания жилы 342° , падение юго-западное под углом 72° . По жиле числятся запасы В+С₁ в количестве: руды 114,6 тыс. тонн с содержанием WO_3 – 0,461%, Мо – 0,225% и BeO – 0,157%. Средняя мощность рудного тела 1,59 м.

На участке также разведаны мелкие жилы 73, 74 и 93 забалансовые запасы по которым в сумме составляют менее 12 тыс. тонн.

2.4.6.2 Участок Юго-Западный

Участок находится в 2-х км к западу от пос. Акштатау, в юго-западной части видимого выхода гранитного массива Акштатау на поверхность. Площадь участка составляет 16 км².

В геологическом строении принимают участие граниты акштатауского комплекса (северо-восток участка) и интенсивно ороговикованные отложения верхнего силура.

В гранитах прослежена серия грейзеновых тел, которые пространственно объединяются в пучки (144-10, 145-151-160, 161, 321-167-238). В каждой пучке имеются стволые тела I типа, которые на поверхности проявлены кварц-топазовыми грейзенами II типа, развитые на флангах основных стволых тел или в оперяющих кулисах. Грейзеновые тела крутопадающие, жилообразные, кулисовидного строения.

Контакт гранитов уходит на юг по данным гравиразведочных работ довольно круто под углом $30-40^\circ$ до глубины 300-400 м, далее тянется субгоризонтально, затем через 2-3 км резко уходит в боковые стенки интрузии.

Пучок тел 144-10 имеет длину 2,3 км. Руды здесь богатые, но распространяются до глубины 60 м и отрабатывались старателями.

Центральная апогранитная часть пучка (жила 144) выходит на поверхность своей надрудной областью на расстоянии 1 км к югу от околосвершинного фланга.

Общая длина центральной части пучка равна 1,3 км.

Пучок тел 145-151-160 имеет общую протяженность 5,5 км, простирание ССВ. Центральная часть пучка обнажена на поверхности длиной 1,2 км и представлена надрудными кварц-топазовыми грейзенами.

2.4.6.3 Участок Северный

Участок находится к ССЗ от пос. Акшатау в 2,5 км от шахты «Капитальной». В геологическом строении принимают участие граниты массива Акшатау и вмещающие их сильно ороговикованные отложения силура.

Пликативная тектоника представлена сложнодислоцированными крутопадающими пластами песчанико-алевролитовых отложений, которые, в основном, имеют С-З простирание, крутое Ю-З падение и являются северо-восточным крылом крупной брахисинклинали, ядро которой должно находиться в районе г. Кызылтас.

Дизъюнктивная тектоника представлена несколькими системами трещин С-З, С-В и субмеридионального простирания.

Севернее контакта гранитов с вмещающими породами находится долина С-З простирания, выполненная рыхлыми отложениями.

Северный участок представляет собой стык разноориентированных дизъюнктивных структур, зону повышенной трещиноватости.

В пределах участка отмечается серия грейзеновых тел субмеридионального простирания, которые к северу резко обрываются долиной, к югу уменьшаются по мощности, а местами выклиниваются совсем и трассируются только зонами грейзенизации по гранитам. Из грейзеновых тел участка Северный жилы 181, 231а, 232 являются телами I типа; жилы 231, 243 являются переходными от II типа к I.; жилы 218, 218а, 301, 302, 303, 304, 305, 245 и др. являются телами II типа, оперяющими основные стволые тела I типа.

Все рудные тела, кроме 231а, с поверхности несут редкометальную минерализацию, в основном, в маломощных кварцевых жилах и в грейзенах на контакте с кварцевыми жилами, местами визуально богатую. Жила 231а с поверхности представлена безрудными кварц-топазовыми грейзенами и только ниже, на глубине 100-150 м, появляется рудная вкрапленность в кварцевых жилах, а с глубины 200-350 м в грейзенах. Почти все жилы участка отработаны старателями.

Жила 231а представлена мощными крутопадающими (падение восточное, углы падения 84-88°) грейзеновыми телами с зональным строением грейзеновых фаций (сверху вниз: кварц-мусковитовые, кварц-топазовые, кварцевые, снова кварц-мусковитовые) с оперяющими маломощными грейзеновыми телами кварц-мусковитового состава. Вмещающими породами являются граниты Акшатауского комплекса и ороговикованные отложения силурийской системы. В гранитах рудные тела мощные и компактные, а в осадочных породах представлены маломощными грейзеновыми телами мощностью до 0,5-0,7 м.

Установленная глубина рудного пояса 230-400 м с погружением на север. По данным гравirazведочных работ контакт гранитов после крутого падения слегка выполаживается и на глубине 400-500 м прослеживается на 1,5-2 км затем уходит в боковые стенки интрузии.

Жила 181 расположена в 2 км С-З от основных жил участка Северного, прослежена в гранитном массиве на 500 м. Представляет собой серию близпараллельных грейзеновых тел кварц-топазового и кварц-мусковитового состава мощностью 7-8 м. Спрессованная мощность грейзеновых тел 42 м. Падение субмеридиональное и восточное, крутое, простирание 330-340°.

2.4.6.4 Участок Центральный

Участок расположен в 500 м от поселка Акшатау с северо-запада и с севера.

В геологическом строении участвуют граниты акшатауского комплекса (север участка) и вмещающие их ороговикованные алевролитно-песчаниковые отложения силурийской системы (юг и юго-восток).

На месторождении этот участок является одним из основных, так как в его пределах находятся почти все наиболее крупные грейзеновые тела месторождения – жилы 146, 147, 14, 250.

Наиболее четко проявлены дизъюнктивные нарушения С-З и субмеридионального направления, по которым развиваются грейзеновые тела (северо-западные жилы 14, 141, субмеридиональные – 14, 146, 147, 250 и др.). Ряд грейзеновых тел подчеркивают субширотную трещинную систему (жилы 121, 112, 13). Северо-восточная система дизъюнктивной тектоники намечается контактом гранитов в районе жил 131, 14, 146, 147, 250 и непосредственно прилегающей к контакту долиной того же направления, выполненной рыхлыми отложениями. Сильное развитие трещин С-В простирания можно наблюдать в южном борту карьера по жиле 14. Пучок жил 146, 147, 7, 19 находится на восточном склоне гребня. Пучок жил 250, 140, 227 расположен у подножия восточного гребня I и является самым восточным на Центральном участке.

2.4.6.5 Участок Юго-Восточный

Находится на восточном и юго-восточном фланге пос. Акшатау. Геологоразведочные работы на участке производиться не будут.

В геологическом строении принимают участие эффузивно-пирокластические отложения нижнего отдела каменноугольной системы (каркаралинская свита), экструзивные тела андезитового состава, адамеллиты топарского комплекса, дайковая серия (фельзиты, гранодиориты, диориты) и вторичные кварциты, образованные по эффузивам в результате сульфотарно-фумарольной деятельности средне-верхнекарбоновых вулканов.

Очень сложная и, очевидно, до конца не расшифрована дизъюнктивная тектоника участка. Из крупных нарушений можно отметить нарушение С-З простирания, пересекающее гору Аулиешоки, жилу 170 со смещением на 30 м в плане (сдвиг) и уходящее далее на северо-запад. Жила 277 очевидно развивается по нарушению С-С-В простирания.

Трещиноватость проявлена интенсивно в виде систем северо-восточного, северо-западного и субмеридионального простирания, субвертикального падения.

По результатам гравиразведочных работ, частично подтвержденных результатами бурения в районе г. Аулиешоки намечается купол гранитов, вытянутый в субмеридиональном направлении.

В пределах участка выделяется три пучка грейзеновых тел: жилы 227-В0-1-2-3-4-5, жила 277, 225.

Первый пучок (227-В0 и т.д.) имеет ширину на севере 1,0 км, на юге 0,5 км. Здесь находятся все отработанные ныне рудные тела, с которых начиналась эксплуатация рудника.

С поверхности жила 277 представлена мощной зоной сближенных мало-мощных и более мощных (до нескольких метров) грейзеновых тел кварц-мусковитового и кварц-топазового состава, местами переходящих в зону прожилковой грейзенизации, развитую по дайкам фельзит-порфиров, гранодиорит-порфиров, адамеллитам, вторичным кварцитам.

2.4.7 Краткая геологическая характеристика жил месторождения Акшатау

Все известные к настоящему времени рудные жилы месторождения Акшатау, в том числе и включенные в подсчет запасов 1959 года по степени изученности могут быть разделены на четыре категории: отработанные жилы; жилы, эксплуатируемые в заключительный период; жилы, дополнительно разведывавшиеся после 1959 г.; жилы, степень изученности которых после 1959 г. осталась неизменной. Под изученностью в данной классификации понимается наличие нового фактического материала, полученного после 1959 г. в связи с проходкой горных выработок различного назначения и бурением разведочных скважин.

К отработанным относятся ряд жил Юго-Восточного участка, эксплуатационные работы на которых прекращены до 1980 г. и у которых фактически все промышленные запасы к этому времени были отработаны. Отработка оставшихся запасов явно нерациональна, что определяется с одной стороны их низкими количественными и качественными характеристиками, с другой стороны – необходимостью осуществления достаточно обширного комплекса горно-капитальных, горно-подготовительных и нарезных работ. К отработанным в данном понимании относятся жилы 1, В0, 1а, 2, 2г, 3, 5, 6, 227.

Эксплуатируемыми в последнее время являлись жила 170 (Юго-Восточный участок), а также жилы 146, 147 (Центральный участок). Подавляющая часть запасов этих жил отработана. Проблематичность отработки оставшихся запасов связана с наличием опасной радиационной обстановки на ряде участков и со значительным неподтверждением количественных и качественных параметров оруденения на нижних горизонтах, где в последнее время были сосредоточены практически все добычные работы.

Формально в разряд эксплуатируемых жил должна быть включена жила 138, по которой в 1988 г. были начаты добычные работы, однако, прекращенные из-за опасной радиационной обстановки.

Практически все жилы Песчаникового, Центрального, Западного и Северного участков, запасы по которым были учтены в подсчете 1959 г., за прошедшее время в той или иной степени подвергались доразведке. При этом жилы 7, 123, 231, 243 – только горными выработками в процессе старательских работ, остальные – только поверхностными буровыми скважинами. Помимо перечисленных жил, к категории дополнительно разведывавшихся после 1959 г. отнесены жилы 310, 15, 131, 34, 141, 144, 73, 152, 153.

К жилам, по которым после 1959 г. не проводилось никаких эксплуатационных или геологоразведочных работ, относятся жилы 4 (Юго-Восточный участок), 7а (Центральный участок), 74 (Западный участок). К этой же категории отнесены жилы 10 и 121 Центрального участка, старательские работы по которым не привели к заметным изменениям в информации, имеющейся на 01.01.59 г.

Проведенное разделение рудных жил месторождения Акчатау по степени их изученности приведено в таблице 2.4.1.

Таблица 2.4.1

Распределение рудных жил месторождения Акчатау по степени их изученности

Категория изученности	Участок месторождения	Номера жил
Отработанные жилы	Юго-Восточный	1, В0, 1а, 2, 2г, 3, 5, 6, 227
Жилы, эксплуатируемые в последнее время	Юго-Восточный	170, 171
	Центральный	146, 147
Дополнительно разведывавшиеся жилы после 1959 г.	Песчаниковый Центральный	310, 250, 138, 14, 15, 131, 34, 141, 144, 7, 123
	Западный	152, 153, 73, 93
	Северный	231, 243

Приведенная классификация носит достаточно условный характер, так как по ряду отработанных и эксплуатируемых жил в разное время проводились доразведочные работы. Но в целом подобное разделение изучаемых объектов необходимо при проведении анализа представительности геологоразведочных работ, оценке достоверности их результатов и соблюдении необходимой степени корректности при сопоставлении полученных показателей.

Остальные жилы месторождения имеют небольшие запасы, пространственно разбросаны и в будущем могут быть дополнительной сырьевой базой

для рудника. Доизучение этих жил возможно выполнить в процессе будущей эксплуатации месторождения.

Жила 250

Жила 250 располагается к северо-востоку от шахты Центральной. Она представляет собой обычную для месторождения Акшатау крутопадающую грейзеново-жильную зону субмеридионального простирания, состоящую из многочисленных субпараллельных грейзеновых тел. Число последних достигает нескольких десятков, на отдельных интервалах грейзеновые тела сливаются в несколько более мощных метасоматических тел.

Общая длина зоны по простиранию на уровне IV горизонта до 1200 м, общая мощность развития зоны в плане колеблется от 40 до 80 м.

Параметры промышленного оруденения в пределах грейзеново-жильной зоны составляют: протяженность по простиранию до 800 м, вертикальный размах оруденения по отдельным рудным телам от 40 до 100 м, в целом по зоне от 70 до 160 м. Запасы сосредоточены в многочисленных рудных телах, основными из которых являются 1, 2, 4.

Морфология и строение рудных тел жилы 250 характеризуются большой сложностью и резко изменчивыми параметрами (по мощности, вертикальной протяженности оруденения, содержанию полезных компонентов) даже в соседних профилях. Характерны частое ветвление грейзеновых тел, их слияние, расщепление, резкое выклинивание, кулисообразное залегание.

Как правило, центральные части грейзеновых тел вмещают кварцевые жилы и прожилки резко изменчивой мощности. Мощность грейзеновых оторочек колеблется в широких пределах: от первых см до 5-7 м и более. Оруденение в виде рассеянной или мелко-гнездовой вкрапленности вольфрамита, молибденита, берилла тяготеет к кварцевой и кварц-топазовой фациям грейзенов.

Жила 250 разбурена с поверхности по сети 50-100 м по простиранию и 40-80 м по падению.

После генерального подсчета запасов (1959 г.) в 1980-86 гг. по жиле 250 проводились дополнительные разведочные работы (разведочное бурение и проходка разведочных горных выработок). К настоящему времени жила 250 разбурена с поверхности по сети 50-120×40-80 м. В центральной части жилы (профили V-X), плотность сети разведочного бурения составляет 40-50×50-60 м. Фланги разбурены по вдвое разреженной сети.

По простиранию жила вскрыта штреками с оперяющими подземными горизонтальными разведочными скважинами, расстояние между которыми составляет в среднем 20 м. Протяженность штрека на гор. 170 – 330 м, на гор. 230 – 140 м. По восстанию жилы на южном фланге пройден восстающий 251.

Весьма сложная морфология грейзеново-жильной зоны, наличие многочисленных рудных ветвей, трудность и неоднозначность их увязки по простиранию и падению дают основание для дальнейшего изучения жилы 250.

Жила 14

Жила 14 расположена в пределах Центрального участка месторождения в 520 м к западу от шахты Центральной. Простирается жилы близмеридиональное около 355° с плавным отклонением на юго-восток южнее профиля VI, где жила приобретает простирается около 345° . Падение жилы крутое от 82° до 88° на запад. По простирается прослежена на 1500 м, по падению – на 230-250 м. Мощность основной грейзеновой зоны колеблется от 10 до 40 м, а с боковыми ветвями и кулисами достигает 50-60 м.

Жила имеет весьма сложную морфологию и внутреннее строение. Характеризуясь в целом зональным строением, представляет собой серию сближенных субпараллельных грейзеновых полос, внутренние фации которых сложены преимущественно кварцевыми, кварц-топазовыми грейзенами с развитием в центральных частях кварцевых жил. Кварцевые жилы, а также кварцевые и кварц-топазовые грейзены несут молибден-вольфрамовое оруденение.

По падению и простирается отдельные рудные тела (оруденелые кварцевые жилы и грейзены) ветвятся, сливаются вновь, выклиниваются. Оруденение носит неравномерный характер. Балансовое оруденение сменяется забалансовым, а последнее – крайне убогим. Основное балансовое оруденение располагается на уровне II (120 м) – поднимается до дневной поверхности. Вертикальный размах рудного пояса колеблется от 60 до 100-120 м. В целом рудный пояс имеет тенденцию к погружению в северном направлении от I-II горизонтов на профилях II-V до IV-V горизонтов в профилях IX-XVI.

С поверхности жила разведана канавами через 20-40 м по простирается. На южном фланге между I и III разведочными профилями разрабатывалась карьером до глубины 10-12 м.

По состоянию на 01.01.59 г. запасы жилы были оценены одиннадцатью разведочными скважинами, пробуренными в профилях 1-8. К 1977 году число скважин было доведено до 38 с расположением в профилях I-XVI. Тем самым были дополнительно оценены промышленные перспективы северо-западного фланга жилы. В 1984 г. Акчатауской ГРП было пробурено 10 скважин в профилях I-VIII с целью доразведки верхних горизонтов, а в 1985-86 гг. еще 32 скважины в шести основных (II-VII) и шести промежуточных (Ia-VIa) профилях. Сеть скважин здесь сгущена до размеров 50×50 м. На северном фланге жилы в этот период было пробурено 5 скважин в профилях XIII-XVI, параметры сети составили 100×50 м.

Основная часть жилы (профиль II-XI) к настоящему времени вскрыта штреками на четырех горизонтах (60, 120, 170, 230 м). Проходка штреков сопровождалась бурением малометражных подземных разведочных скважин через 20 м по простирается.

В результате проведенных буровых и горных работ выделяется более двадцати тел балансовых и забалансовых руд. Размеры рудных тел невелики и обычно по простирается не превышают 300-350 м, по падению 100-200 м. Мощность рудных тел не выдержана и колеблется от 0,3 до 5-6 м. Четких геологических границ рудные тела не имеют и выделяются по данным

опробования. Балансовые руды, как правило, располагаются внутри забалансовых и образуют отдельные участки, спорадически разбросанные по площади жилы.

Жила 15

Жила 15 располагается к западу от жилы 14. В отличие от большинства жил Центрального участка имеет северо-западное простирание, своим юго-восточным флангом сопрягается с жилой 14. Выявленная длина жилы по простиранию около 900 м, падение на юго-запад под углами 75-80°.

Жила представляет грейзеновую зону, включающую в себя ряд сближенных, параллельных кварцевых жил и прожилков, несущих в отдельных интервалах, как по падению, так и по простиранию, промышленное оруденение.

Большая мощность грейзеново-жильной зоны варьирует от 8 до 15-25 м. Число боковых ветвей достигает 5-9.

С поверхности жила разведана канавами по простиранию на протяжении 540 м, считая от сопряжения с жилой 14. Канавы проходились вкрест простирания на расстоянии от 10 до 60 м, в среднем около 30 м. Между разведочными профилями IV и V жила вскрыта канавой по простиранию на протяжении 65 м, из центра которой пройден шурф глубиной 30 м.

На глубину жила разведывалась скважинами, располагавшимися на разведочных профилях северо-восточной ориентировки.

По состоянию на 01.01.59 г. по жиле 15 было пробурено 9 скважин. Скважины бурились в пяти разведочных профилях (III, IV, V, VI, VII) с расстоянием 90-100 м между разведочными линиями. На северо-западном фланге жилы сеть разведочных линий была разрежена до 200 м (профили VIII, IX). По падению расстояние между скважинными пересечениями составляет 75-105 м, основная часть скважин пересечений располагалась в пределах верхних горизонтов. Запасы жилы 15 по состоянию на 01.01.59 г. были подсчитаны и утверждены ГКЗ СССР в одном подсчетном блоке категории С₂.

В 1984 г. в процессе доразведочных работ Акчатауской ГРП было пробурено по жиле 15 дополнительные 17 скважин. Достигнутая плотность разведочной сети составила 50×40-70 м. Скважины располагались как на основных, так и на промежуточных профилях.

Результаты доразведки выявили компактную локализацию балансового оруденения на довольно ограниченном участке между профилями III-VIII.

Руда балансовая, в основном трехкомпонентная.

Жила 138

Жила 138 располагается в 80-120 м к востоку от жилы 14, протягиваясь в длину на 850-900 м. Жила характеризуется субмеридиональным простиранием и крутым (до 80°) падением на запад.

Морфологически жила представляет собой зону измененных грейзенизированных гранитов общей мощностью от 5 до 30 м. Зона включает в себя многочисленные параллельные жилы и прожилки кварцевого, кварц-топазового, кварц-топазо-слюдистого состава, несущие на отдельных интервалах редкометальное оруденение.

Наиболее мощная стволовая часть жилы сопровождается многочисленными боковыми ветвями грейзенизированных пород, кулисообразно залегающих по простиранию и падению. Общая мощность развития в плане стволовой зоны с боковыми ветвями достигает 30 м. Число ветвей колеблется от 3 до 7. Жила залегает в гранитах, перекрытых южнее профиля V осадочными образованиями, резко погружающимися на восток.

По состоянию на 01.01.59 г. жила была разведана с поверхности канавами, на глубину – скважинами. Канавы располагались вкрест простирания через 20 м. Скважины бурились между профилями III-VI, расстояния между ними от 37 до 65 м. К югу и северу от разведочных профилей III и V сеть линий была разрежена от 100 до 200 м. Всего по жиле 138 было пробурено 11 скважин, а все подсчитанные по состоянию на 01.01.59 г. запасы классифицировались по категории С₂.

В результате дополнительных геологоразведочных работ Акчатауской ГРП в 1984-86 гг. было пробурено 40 скважин в восьми основных и шести дополнительных профилях. Кроме этого, на горизонтах 60 и 120 м были пройдены штреки, в комплексе со скважинами подземного бурения, прослеживающие оруденение в верхних частях жилы. В 1988-89 гг. на северном фланге жилы проводились добычные работы (эксплуатационный блок 9-В-II). В 1989 г. все работы в районе жилы 138 были прекращены из-за опасной радиационной обстановки.

Геологоразведочные работы, проведенные к настоящему времени, выявили приуроченность промышленного оруденения исключительно к приповерхностной части жилы 138 вблизи её контакта с ороговикованными песчаниками. Оруденение представлено полосой протяженностью 840 м с горизонтальным размахом до 120 м.

Жила 34

Жила 34 располагается в 1050-1150 м к западу от жилы 14, вытянута с севера на юг на 650-700 м, круто (под углами 80-88°) падает на запад. В своей центральной части сопрягается с жилой 141. Общая ширина развития грейзеновой зоны в плане колеблется от первых метров до 25-30 м. Наибольшая мощность отмечается в местах сопряжения различных жил и развития многочисленных боковых кулис и апофиз.

С поверхности жила разведана канавами через 10-20 м по простиранию, на глубину скважинами.

Подсчитанные и утвержденные по состоянию на 01.01.59 г. запасы по жиле 34 опирались всего на 7 скважинных пересечений и данные опробования канав.

В период доразведочных работ 1987-88 гг. по жиле было пробурено четыре дополнительные скважины. Запасы балансовых руд, переоконтуренных и подсчитанных с учетом дополнительной информации, сосредоточены в трех рудных телах и трех подсчетных блоках.

Жила 131

Жила 131 располагается в 150 м к востоку от жилы 34 и на юге объединяется с жилой 141. Длина жилы по простиранию около 1200 м, падение на запад под углами 80-88°. Вмещающие породы – среднезернистые граниты.

По своей морфологии жила представляет типичную для месторождений Акчатау грейзеновую зону, сложенную множеством сближенных субпараллельных ветвей и кулис. Как правило, рудные тела тяготеют к наиболее мощным, хорошо проработанным ветвям.

Размеры рудных тел по простиранию от 400 м до 70-120 м, по падению от 50 до 150 м. Мощность рудных тел от 0,3 м до 3-4 м.

Основное балансовое оруденение располагается на уровне II и III горизонтов.

С поверхности жила разведывалась канавами, на глубину скважинами.

По данным подсчета 1959 г. по жиле было выделено 14 рудных тел, из них 6 с балансовыми рудами.

В процессе доразведки 1987-88 гг. по жиле было пробурено дополнительно 20 скважин в восьми разведочных профилях. В результате пересчета запасов с учетом полученных данных выделено 4 рудных тела с балансовыми рудами, заключенными в пяти подсчетных блоках.

Жила 141

Жила 141 расположена в западной части Центрального участка, сопрягаясь своим юго-восточным флангом с жилой 131 и пересекаясь с жилой 34. В отличие от большинства грейзеново-жилых зон месторождения жила 141 имеет северо-западное простирание и падение на юго-запад под крутыми углами 80-86°. Длина жилы по простиранию около 600-700 м.

Жила представляет собой зону из серии сближенных, крутопадающих, маломощных, невыдержанных по простиранию и падению грейзеновых тел. Ширина основной зоны в плане до 8-12 м, а с боковыми ветвями и кулисами до нескольких десятков метров. Рудный пояс в жиле весьма не выдержан по простиранию и падению. Размеры рудных тел от 50-60 м до 280 м по простиранию и от 40-50 м до 150-160 м по падению, мощность от 0,7-0,9 м до 2-3,5 м. Жила разведывалась с поверхности канавами через 20-40 м по простиранию, скважинами на глубину до 140 м.

Всего на 01.01.59 г. было пробурено 29 скважин, располагавшихся на 8 разведочных профилях.

Запасы по жиле были подсчитаны в 9 балансовых и 13 забалансовых блоках.

Доразведка жилы 141 проводилась только наклонными поверхностными скважинами колонкового бурения. Была пробурена 31 скважина с доведением размеров разведочной сети 50×50.

В результате перео контурирования и пересчета запасов с учетом данных доразведки было выделено 6 подсчетных блоков балансовых руд в пяти рудных телах.

Жила 144

Жила 144 расположена на границе Западного и Центрального участков в 950 м к западу от жилы 141. Азимут простирания жилы 3°, падение западное под углами 80-86°. Южный фланг перекрыт рыхлыми отложениями и песчаниками, северная часть жилы обнажается на поверхности в гранитах.

По своей морфологии жила представляет типичную для месторождения грейзеновую зону, сложенную множеством сближенных субпараллельных ветвей и кулис. Данные ветви резко меняют свою мощность по падению и простиранию, выклиниваются, сопрягаются или сменяются другими ветвями. Общая мощность зоны грейзенов широко варьирует в плане и по падению от первых метров до первых десятков метров.

Размеры рудных тел по простиранию от 900 м до 70-120 м для большинства тел, по падению от 50 до 150 м. Мощность рудных тел от 0,44 м до 2,54 м.

С поверхности жила разведывалась канавами, на глубину скважинами.

Всего по жиле на 01.01.59 г. было пробурено 25 скважин в 11 профилях. По данным этих скважин выделялось 17 рудных тел. Запасы по жиле были подсчитаны по 19 геологическим блокам, из них 6 относятся к балансовым категориям С₁ и С₂.

Доразведка жилы 144 проводилась только с помощью поверхностных наклонных скважин колонкового бурения. Было пробурено 52 скважины, располагавшихся в 9-ти основных и 10-ти промежуточных профилях. Вследствие этого разведочная сеть была сгущена вдвое как по простиранию, так и по падению.

В результате перео контурирования и пересчета запасов с учетом данных доразведки выявилась локализация балансовых запасов в одном рудном теле в блоке 1-I-С₁. Запасы здесь подсчитаны по данным опробования десяти разведочных скважин. Руда балансовая, трехкомпонентная. При варианте подсчета без учета окиси бериллия часть руды переходит в забалансовую.

2.4.8 Качественная и технологическая характеристика руд

Руды месторождения Акчатау состоят из грейзенов, гранитов и жильного кварца, количественное соотношение которых зависит от мощности жил и внутрирудных линз породы.

Главные полезные минералы представлены вольфрамитом, бериллом, молибденитом и, в меньшей степени, флюоритом. От 30 до 50% всего вольфрамита заключено в жилах, остальная часть в грейзенах.

В жилах вольфрамит представлен крупными и средними кристаллами, а в грейзенах тонкими вкрапленниками. Вкрапленники в жилах не редко рыхлы или пористы, что вызывает переизмельчение части вольфрамита. Измельчение руды для раскрытия сростков мелких зерен вольфрамита со сливным кварцем грейзенов также вызывает переизмельчение части вольфрамита. При этом часть сростков остается не раскрытой.

подавляющая часть берилла находится в жилах, прожилках, а часть приурочена к трещинам в грейзенах. Во всех случаях берилл представлен макроскопически видимыми зернами (от 1 мм и крупнее).

Исследовательские работы на обогатимость руды проводились:

1. Институтом «Механобр» в 1942, 1944 гг., которыми получены кондиционные концентраты с извлечением триоксида вольфрама в вольфрамовый концентрат 57-58% и молибдена в молибденовый продукт 65-70%.

2. В 1946 году институт «Механобр» провел испытание на обогатимость руды жилы 14 с содержанием WO_3 0,18% и Mo 0,018% по обычной гравитационной схеме. Был получен 19% вольфрамовый концентрат с извлечением в него триоксида вольфрама 50-54%.

3. В 1948 году институт «Механобр» провел испытание руды жилы 14 по комбинированной схеме флотации и гидрометаллургии. Содержание WO_3 в пробе составляло 0,19%. Проба была представлена вольфрамитовыми минералами в форме: вольфрамита, вольфрамитовой охры, ферритунгситом и в связанном виде с гидроокислами железа. В результате исследований получен флотационный концентрат с содержанием WO_3 3,2% при извлечении 69%. Гидрометаллургическая переделка флотационных концентратов дает возможность получить вольфрамит кальция, содержащий 56-60% WO_3 при извлечении 94% от операции.

4. В 1949 году «Механобром» изучались возможности доизвлечения из гравитационных хвостов вольфрамита, молибдена и берилла. При исследовании получены: молибденовый концентрат 50% Mo при извлечении 75%, вольфрамовый концентрат 3,4-4% WO_3 при извлечении 42-46%, берилловый концентрат 3,4% BeO при извлечении 52%.

5. В 1954 году «Механобр» провел испытания по флотации вольфрамита из руд и шлаков, полученных при переработке на фабрике. Разработана схема, включающая основную флотацию олеиновой кислотой с двумя перечистками черного концентрата в щавелевокислой среде, обработка концентрата соляной кислотой с последующей отмывкой кислоты до pH 5-5,5 и перечисткой с

применением купферона. Был получен флотационный вольфрамовый концентрат с содержанием 5-5,5% WO_3 при извлечении 69%, гидрометаллургической переработкой автоклавно-содовым процессом получен искусственный шеелит с содержанием 65-70% WO_3 при извлечении 58% от хвостов гравитации.

6. В 1955-56 гг. «Механобром» проведены испытания обогатимости руды (для составления проектного задания второй очереди предприятия) на трех пробах. Испытания проводились гравитационными методами обогащения для извлечения вольфрамовых минералов и флотацией для извлечения молибдена, висмута и берилла.

По основной схеме гравитационного процесса и по схеме доводки грубых вольфрамовых концентратов с применением флотогравитации, концентрации на столах, флотации и магнитной сепарации, были получены вольфрамовые концентраты, без учета доработки полупродуктов и грубых концентратов шламового цикла с содержанием WO_3 в концентрате 60,8-65,3% при извлечении 65,3-74,9%.

Была установлена возможность применения мокрой магнитной сепарации для выделения основной массы сульфидов и фракции, крупнее +0,2 мм, что позволяет резко уменьшить количество материала, поступающего в флотоконцентрацию и ввести селективную флотацию для извлечения висмута.

Извлечение молибдена производилось путем флотации из руды. В черновой концентрат коллективной флотации по принципу непрерывного процесса извлечение молибдена составило 86-95%.

С применением сернокислого натрия выделяются грубые молибденовые концентраты с извлечением от операции 85-92%.

Доводка грубых молибденовых концентратов после доизмельчения их и пяти перечисток, позволяет получить молибденовые концентраты с содержаниями от 18 до 40%.

7. В 1957-58 гг. «Механобр» выполнил испытания флотации берилла в лабораторных и полупромышленных условиях на пробах руды Юго-Восточного рудника весом 16 т и лежалых хвостов обогатительной фабрики весом 3 т, с содержанием BeO в пробах соответственно 0,11 и 0,09%.

Испытания предусматривали последовательное осуществление следующих операций:

1. Обработка хвостов молибденовой флотации содой.
2. Флотация флюорита с применением катионных реагентов ПМ-21, ПМ-11 (коллектор) и ПМ-68 (пенообразователь).
3. Обесшламливание хвостов флюоритовой флотации и обработка их серной кислотой.
4. Флотация слюды с применением катионных реагентов ПМ-11 и ПМ-68.
5. Обработка хвостов слюдянной флотации плавиковой кислотой.
6. Флотация берилла катионным реагентом ПМ-11.

Доводка селективного концентрата для исходной руды ограничивалась простыми перечистками с содой.

Из руды, содержащей 0,11% BeO на непрерывно действующей установке был получен коллективный концентрат с содержанием BeO 0,35% при извлечении 70-72%.

Увеличение числа отмывок с 3-х до 5-ти, введение дополнительной обработки коллективного концентрата серной кислотой, с целью снятия ожеженных покрытий, улучшили процесс селекции и доводки концентрата.

После 2-х содовых перечисток грубого концентрата был получен берилловый концентрат с содержанием BeO 7,1% при извлечении 60% от руды.

8. В 1955-56 гг. ВИМС разработал щелочную схему извлечения берилла из хвостов действующей обогатительной фабрики. Для извлечения берилла из хвостов молибденовой секции был применен метод флотации, разработанный в ВИМСе для берилловых руд Малышевского месторождения. Этот метод основан на:

1. применении умягченной воды с остаточной жесткостью 0,1-0,15.
2. обработке руды собирателем при температуре 80°C.
3. применении селективно-действующих депрессоров – сернистого натрия и крахмала.
4. доводка черного концентрата путем обработки его раствором серной кислоты и последующей флотации алкилсульфатом породообразующих минералов (топаза, флюорита).

Разработанная схема была принята для проектирования промышленной фабрики и проверена на полупромышленной установке действующей фабрики.

При обогащении руд на Акчатауской фабрике 40% вольфрамит терялось в хвостах.

При обогащении по схеме ВИМСа хвостов молибденовой флотации, вольфрамит доизвлекается вместе с бериллом в концентрат основной флотации.

В процессе доводки бериллового концентрата, вольфрамит сосредотачивается вместе с топазом и флюоритом в пенном продукте алкилсульфидной флотации.

Выход этого продукта 3,6%, содержание WO_3 – 1,5%, извлечение 60% от хвостов молибденовой секции или 24% от исходной руды.

На месторождении была построена в 1946 году обогатительная фабрика с получением вольфрамового концентрата. Молибденовая секция была пущена в эксплуатацию только в 1950 году с получением молибденового промежуточного продукта (15% Mo).

В 1960 году на фабрике была построена берилловая секция производительностью 600 тн хвостов гравитации и молибденовой флотации в сутки.

В 1980 году в КазИМСе были проведены технологические исследования на рудах месторождения Акчатау.

По результатам проведенных исследований для комплексного обогащения редкометальной руды рекомендуется комбинированная гравитационно-флотационная схема, предусматривающая выделение крупновкрапленного вольфрамита на отсадочных машинах в голове процесса.

Гравитационная схема обогащения руды при исходной крупности ее измельчения 10 мм, предусматривающая выделение крупнокристаллического вольфрамита на отсадочных машинах с перемывкой подрешетного продукта, обеспечивает получение черного вольфрамового концентрата с содержанием 2,256% триоксида вольфрама при извлечении 80,19%.

Доводка черного концентрата с применением флотогравитации, флотации и магнитной сепарации обеспечивает получение вольфрамового концентрата с содержанием триоксида вольфрама 70,6% при ее извлечении от операции доводки 92,96% или 74,55% от руды.

Исходным материалом для сульфидной флотации являются объединенные хвосты цикла гравитации и доводки.

Узел сульфидной флотации включает следующие основные операции:

1. контактирование пульпы с реагентами;
2. основную коллективную флотацию;
3. контрольную флотацию;
4. три перемывные флотации.

В результате исследований получен сульфидный концентрат с содержанием 1,6% молибдена, извлечении его от руды 94,46%.

При доводке черного молибденового концентрата в открытом цикле получен молибденовый концентрат с содержанием 48,6% молибдена при извлечении его от руды 72,1%.

КазИМСом разработана флотационная схема обогащения руд месторождения Акчатау, которая обеспечивает извлечение всех полезных компонентов в твердые концентраты:

а) молибденовый концентрат с содержанием 48,6% молибдена при извлечении 75,94%;

б) пиритный концентрат с выходом 2,522%. Содержание серы в концентрате равно 49,41%;

в) по упрощенной схеме берилловой флотации, предусматривающей предварительную топазовую флотацию в среде кремнефтористого натрия, коллективную вольфрамо-берилловую флотацию в среде сернистого натрия после обработки пульпы при незначительном подогреве (до 30-32°C), его селекцию, доводку вольфрамового, бериллового концентратов, получены:

а) топазовый концентрат с содержанием топаза 80-85%;

б) флотационный вольфрамовый продукт с содержанием 17,5% триоксида вольфрама при извлечении от хвостов гравитации 72,26% или 16,7% от руды;

в) берилловый концентрат, отвечающий требованиям кондиций, предъявляемым к концентратам II-го сорта. Содержание окиси бериллия в концентрате составляет 8,46%, извлечение 83,1%.

По щелочной схеме слюдяной флотации с применением в качестве собирателя катионного реагента АНП получен слюдяной концентрат с выходом 5,12%, по содержанию вредных примесей, отвечающий требованиям ГОСТа, предъявляемым к слюдяным концентратам. Содержание в нем слюды 99,0%.

Хвосты слюдяной флотации являются кондиционным кварцевым концентратом, выход его 75,38%, содержание кварца 98%.

Для обогащения руд месторождения Акчатау построена обогатительная фабрика, годовой производительностью 200 тыс. т руды.

2.4.9 Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых

Впервые запасы месторождения Акчатау были утверждены ГКЗ СССР протоколом № 3140 от 15 сентября 1960 года в количествах:

Таблица 2.4.2

Запасы месторождения Акшатау на 01.01.1959г.

Показатели	Ед. изм.	Балансовые запасы			Забалансовые (без разделения на сорта)		
		В	C ₁	C ₂	В	C ₁	C ₂
1	2	3	4	5	6	7	8
Вольфрамово-молибдено-бериллиевые руды							
руда	тыс.т	952	5798	2045	307	10127	7590
трехокись вольфрама	тонн	3667,4	15207,7	4745,5	397,3	9875,4	7346
молибден	тонн	581,8	3364,2	938,7	147,8	4235,2	2770
1	2	3	4	5	6	7	8
окись бериллия	тонн	1014,9	5972,1	1939,5	88,5	2719,7	2800
скандий	тонн	-	-	11,3	-	-	-
Содержания полезных компонентов							
вольфрама	%	0,385	0,262	0,232	0,13	0,098	0,097
молибдена	%	0,061	0,058	0,046	0,048	0,042	0,037
окиси бериллия	%	0,107	0,103	0,095	0,029	0,027	0,037
скандия	%	-	-	-	-	-	-
Вольфрамово-молибденовые руды							
руда	тыс.т	571	5138	1401	-	-	-
трехокись вольфрама	тонн	1730,8	16633,3	4138,5	-	-	-
молибден	тонн	349,4	4351,8	868,4	-	-	-
скандий	тонн	-	-	10,8	-	-	-
Содержания полезных компонентов					-	-	-
вольфрама	%	0,303	0,324	0,3	-	-	-
молибдена	%	0,061	0,085	0,062	-	-	-
скандия	%	-	-	0,036	-	-	-

Эксплуатация месторождения Акчатау, начатая в 1941 году, прекращена в 1994 году по экономическим причинам. За весь период эксплуатации добыто и погашено порядка двух третей утвержденных запасов.

На 01.01.1994г. количество учтенных балансовых запасов составило:
Таблица 2.4.3

Состояние балансовых запасов на 01.01.1994 г.

Показатели	Ед.изм	Категории запасов			
		В	C ₁	В+C ₁	C ₂
Руда	тыс.т	154	2490	2644	3730
Триоксид вольфрама	тонн	1440	9617	11057	10186
Молибден	тонн	320	1169	1489	2111
Руда, бериллий содержащая	тонн	66	2429	2495	1783
Окись бериллия	тонн	416	2992	3408	1815

Приведенные балансовые запасы переведены в забалансовые протоколом ГКЗ РК № 7-СП от 12.01.1995г.

Согласно экспертному заключению ГКЗ РК от 11.03.2019 г., на государственном балансе числятся запасы в следующих количествах:

Таблица 2.4.4

Состояние запасов месторождения Акшатау на 01.01.2018г.

Показатели	Ед.изм	Забалансовые запасы
руда	тыс.т	24983,7
молибден	тонн	10960,4
руда	тыс.т	26907
вольфрам	тонн	42477
руда	тыс.т	22095,7
бериллий	тонн	10693,9

Рекомендации ГКЗ РК (по геолого-экономической оценке и утверждению запасов полезных ископаемых, методике проведения геологоразведочных работ и т.п.): «недропользователю в связи с давностью срока утверждения запасов произвести геолого-экономическую переоценку объекта».

2.4.10 Полезные ископаемые

Район месторождения Акшатау традиционно редкометальный, является сырьевой базой Акшатауского ГОКа. Однако в районе наряду с редкометальными известны месторождения и проявления цветных металлов, золота и железа.

Редкометальное оруденение приурочено к склонам куполовидных поднятий верхнепермских аляскитовых гранитов акчатауского комплекса, полиметаллическая и золоторудная минерализация приурочена, в основном, к крупным зонам разломов с местами широкого развития даек и мелких интрузий. В целом наблюдается приуроченность практически всех проявлений и месторождений к зонам глубинных разломов, картируемым по данным гравиразведки. Известные в районе месторождения и проявления объединены по составу и геолого-структурному положению в несколько групп:

- месторождения и проявления редких и других металлов, связанных с Акчатаускими гранитами;
- проявления и месторождения меди и полиметаллов;
- проявления благородных металлов.

До середины шестидесятых годов в районе было известно несколько проявлений золота жильного типа: Жиланшик Ю-В (24), Аэродромный (48), оцененные как бесперспективные в связи с малыми размерами. В период с середины шестидесятых до середины семидесятых годов в процессе проведения геолого-съёмочных работ 1:50000 масштаба был выявлен ряд золоторудных проявлений жильного типа и типа минерализованных зон, повышающих перспективы района на золото: Алтуайт-Восточный, Аксай, Кызыл, Кызыл Восточный, Карабас. В структурном плане все эти проявления приурочены к широтной зоне, осложненной зонами глубинных разломов северо-западного, северо-восточного направлений.

Все проявления золота и полиметаллов находятся за пределами площади проектируемых работ. С целью определения наличия золота в бороздовых и керновых пробах будет выполняться спектрозолотометрический анализ.

Месторождения Акчатау помимо редких металлов может служить также поставщиком пьезокварца и камнесамоцветного сырья друз кристаллов, встречающихся в “занорышах” в грейзеновых телах. Известны также в районе и месторождения строительных материалов (строительного камня, кирпичных глин и гравия). Все они разведаны и относятся к числу мелких.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Приложение № 1
к Договору № б/н.
от « 8 » апреля 2019г.

УТВЕРЖДАЮ»

Директор

ТОО «Таукен Тас»

Мукушев Б.Е.

« 8 » апреля **2019 г.**

Раздел плана: разведка редких металлов

Полезные ископаемые: вольфрам, молибден, бериллий, золото

Объект: 24 блока (М-43-136-(10е-5г-20, 25); М-43-137-(10г-5в-16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25); М-43-137-(10г-5г-16, 21); L-43-5-(10а-5а-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10); L-43-5-(10а-5б-1, 6), включающих месторождение Акшатау

Местонахождение объекта: Шетский район, Карагандинская область

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на составление плана разведки бериллий-молибденово-вольфрамовых и золотых руд месторождения и расчет обеспечения исполнения обязательств по ликвидации

Выдано: ТОО «Таукен Тас» на составление плана разведки по 24 блокам (М-43-136-(10е-5г-20, 25); М-43-137-(10г-5в-16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25); М-43-137-(10г-5г-16, 21); L-43-5-(10а-5а-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10); L-43-5-(10а-5б-1, 6), включающим месторождение Акшатау в Карагандинской области и расчета обеспечения исполнения обязательств по ликвидации

Срок исполнения плана – март - октябрь 2019 года

Основание выдачи геологического задания:

Основанием для составления плана разведки является Лицензия № 38-ЕЛ от 08 января 2019 года на разведку твердых полезных ископаемых (24 блока (М-43-136-(10е-5г-20, 25); М-43-137-(10г-5в-16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25); М-43-137-(10г-5г-16, 21); L-43-5-(10а-5а-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10); L-43-5-(10а-5б-1, 6)), включающих месторождения Акшатау в Карагандинской области, выданная Министерством индустрии и инфраструктурного развития РК.

1. Целевое назначение работ пространственные границы объекта, основные оценочные параметры:

1.1. Целевое назначение работ

Составление плана разведки бериллий-молибденово-вольфрамовых и золотых руд месторождения Акшатау для проведения геологоразведочных

работ с целью переоценки его в современных экономических условиях и подготовки к промышленному освоению.

1.2. Пространственные границы объекта

Территория участка недр, относящаяся к месторождению Акшатау находится в Карагандинской области в пределах указанных в Лицензии 24 блоков (М-43-136-(10е-5г-20, 25); М-43-137-(10г-5в-16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25); М-43-137-(10г-5г-16, 21); L-43-5-(10а-5а-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10); L-43-5-(10а-5б-1, 6).

Географические координаты центра месторождения: 48°00' северной широты, 74°00' восточной долготы и расположено на стыке следующих четырех планшетов международной разграфки масштаба 1:100 000: L-43-4, L-43-5, М-43-136 и М-43-137.

1.3. Основные оценочные параметры

Последние постоянные кондиции утверждались ГКЗ СССР в 1959 году, где принято бортовое содержание для оконтуривания балансовых запасов вольфрам-молибден-бериллиевых и вольфрам-молибденовых руд одинаково и равно 0,25% условной трехокси вольфрама или 0,08% условной окиси бериллия.

По состоянию на 01.01.1994 (2018) г. на Государственном балансе Республики Казахстан числятся забалансовые запасы месторождения Акшатау, утвержденные ГКЗ при Министерстве геологии и охраны недр РК (протокол ГКЗ РК № 7-СП от 12.01.1995 г.) в следующих количествах: руда – 3730,0 тыс.т, триоксид вольфрама – 10186т, молибден – 2111т, окись бериллия – 1815т, со средним содержанием триоксида вольфрама – 0,273%, молибдена – 0,056%, окиси бериллия – 0,102% соответственно. Руды месторождения труднообогатимы.

По сложности геологического строения крупные жилы и оруденелые зоны месторождения Акшатау относятся ко 2-ой группе, мелкие жилы – к 3-ей группе. Доведение разведочной сети до 50×50-100 и 100×200м позволит квалифицировать запасы по категориям C₁ и C₂.

2. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения:

2.1. План разведки месторождения

2.1.1 Разработка плана разведки месторождения (проектных документов) в соответствии с инструкцией по составлению плана разведки.

2.1.2 Оценка экологического состояния природной среды до начала работ (п.4 статья 196 Кодекса о недрах и недропользовании).

2.1.3 Обеспечение использования обязательств по ликвидации последствий по разведке.

2.2 Полевые геологоразведочные работы

2.2.1 Обоснование видов и объемов геологоразведочных работ, в ходе которых предусмотреть:

- создание сети буровых скважин, с учетом ранее пробуренных, отвечающую требованиям по полноценному изучению морфологии и внутреннего строения рудных тел, с целью квалификации запасов по категориям C_1 и C_2 ;

- 15-20% от всего объема разведочных скважин на заверку данных ранее пройденных выработок в изученной части месторождения
- оконтуривание рудных тел на флангах месторождения.

2.2.2 Проведение комплекса геологоразведочных работ, включающий в себя:

- колонковое бурение
- керновое и технологическое опробование
- лабораторные работы
- технологические исследования
- гидрогеологические исследования
- инженерно-геологические и геоэкологические работы
- геологическое сопровождение геологоразведочных работ.

2.2.3 Камеральные работы

- анализ и обобщение исторических материалов по месторождению
- предварительная геолого-экономическая оценка месторождения на исторических данных в современных экономических условиях
- обработка результатов разведки и составление ежегодных отчетов
- составление отчета геолого-экономической оценки месторождения с подсчетом запасов и экспертизой в ГКЗ РК.

2.3 Последовательность и основные методы решения задач

2.3.1 Проектирование: составление и утверждение проектно-сметной документации.

При составлении плана разведки:

- использовать материалы геологоразведочных и добычных работ, проведенных на месторождении в период 1936-1994 гг.;
- руководствоваться «Инструкцией по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых», утвержденной совместным приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 15 мая 2018 года №331 и Министра энергетики РК от 21 мая 2018 года №198.

2.3.2 Подготовительные работы:

- углубленный анализ и обобщение исторической геолого-геофизической информации, выбор наиболее информативных данных;
- подготовка цифровой основы (базы данных), включая геологические, геохимические, геофизические, металлогенические, тектонические данные, результаты бурения и пр.

По результатам подготовительных работ будет подготовлена цифровая модель месторождения Акшатау. Пополнение и уточнение модели по мере получения новых данных будет составлять основу эффективного управления дальнейшим геологоразведочным процессом.

2.3.3 Предварительная геолого-экономическая оценка месторождения на исторических данных в современных экономических условиях.

Оценка позволит определиться с перспективами месторождения, выявить слабые стороны ранее проведенных работ и разработать рекомендации для дальнейшей эффективной разведки месторождения.

2.3.4 Отчет с подсчетом запасов будет представлен в ГКЗ РК на экспертизу с целью определения рентабельных к отработке запасов и постановки их на государственный баланс.

Сделанные в отчете рекомендации по изучению руд редких металлов позволят ранжировать известные жилы и рудные зоны по степени перспективности и очередности проведения геологоразведочных работ.

2.3.5 Полевые работы:

На перспективном участке предусмотреть проведение колонкового разведочного бурения до глубины 500 м с целью выявления объемной минерализации редких металлов. В первую очередь необходимо бурение заварочных скважин.

Буровые работы должны сопровождаться каротажом (ГК, инклинометрия) скважин, керновым опробованием и аналитическими исследованиями в аттестованных лабораториях с применением стандартных образцов.

По основным типам руд предусмотреть отбор лабораторных технологических проб с целью уточнения вещественного состава и технологических свойств руд.

2.3.6. Камеральные работы:

Работы будут заключаться в наполнении Баз данных с результатами полевых и лабораторных исследований, в компьютерной обработке большого объема исторических и вновь полученных данных с использованием ГИС и др., описании выделенных рудоперспективных объектов, составлении окончательного геологического отчета с разработкой промышленных кондиций, подсчетом запасов и прогнозных ресурсов редких металлов.

При проведении технико-экономических расчетов будут учтены результаты проведенных разведочных работ, в части разработки месторождения – капитальные затраты, текущие производственные затраты, налоги и отчисления, а также календарный график добычи полезных ископаемых с переработкой их и последующей реализацией готовой продукции.

При составлении отчета руководствоваться следующими документами ГКЗ РК (2008 г.):

- «Методическое руководство по содержанию, оформлению и порядку представления на государственную экспертизу недр материалов технико-экономического обоснования кондиций на твердые полезные ископаемые»;
- «Методическое руководство по содержанию, оформлению и порядку представления на государственную экспертизу недр материалов по подсчету запасов твердых полезных ископаемых».

3. Ожидаемые результаты:

3.1. В результате выполнения всех предусмотренных планом разведки работ должны быть:

- составлена уточненная геологическая карта, разрезы по разведочным профилям;

- выяснена мощность и состав покровных отложений, уточнена нижняя граница коры выветривания;
- проведены минералого-петрографические исследования руд и вмещающих пород, определен их вещественный и химический состав;
- изучены вещественный состав и технологические свойства руд;
- изучены инженерно-геологические и гидрогеологические условия разработки месторождения;
- изучена экологическая обстановка месторождения;
- составлено ТЭО кондиций и отчет с подсчетом запасов бериллий-молибден-вольфрамовых и золотоносных руд по категориям C_1 и C_2 по месторождению Акшатау с окончательной оценкой промышленной значимости месторождения и утверждением запасов ГКЗ РК;
- определена целесообразность проведения дальнейшей разведки на флангах месторождения.

3.2. Завершенный отчет по содержанию и оформлению должен соответствовать инструктивным требованиям Комитета геологии и недропользования и будет представлен в республиканские и территориальные фонды на хранение на бумажных и электронных носителях.

4. Сроки проведения работ:

Разведка редкометального месторождения Акшатау будет проведена в течение 6-ти последовательных лет, начиная с момента получения лицензии.

В течение первых двух лет планируется составить проект разведки с согласованием его в требуемых инстанциях и предварительно оценить запасы месторождения Акшатау в современных условиях с разработкой оценочных кондиций с подсчетом и утверждением запасов ГКЗ РК.

По завершению составления и согласования плана разведки будут начаты полевые работы с выполнением планируемого комплекса геологоразведочных работ, в том числе, с изучением технологических свойств руд, гидрогеологических, инженерно-геологических и экологических условий разработки месторождения.

В последний год будет составлено технико-экономическое обоснование промышленных кондиций с подсчетом запасов и прогнозных ресурсов редких металлов.

Начало работ – 8 февраля 2019 г.

Окончание работ – 8 февраля 2025 г

Представитель ТОО «Таукен Тас»

Мукушев Б.Е.



4. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

Геологическим заданием на составление проекта разведочных работ на месторождении Акшатау предусматривается проведение комплекса работ, обеспечивающего разведку запасов редкометальных руд по категории C_1 и C_2 , доизучение их технологических свойств, гидрогеологических, инженерно-геологических особенностей месторождения и оценку влияния проводимых работ на окружающую среду.

Предусматриваются следующие виды работ:

- проектирование и подготовительные работы;
- поисковые маршруты;
- колонковое бурение наклонных скважин;
- керновое опробование;
- проходка поверхностных горных выработок (канав);
- документация канав и бороздовое опробование;
- обработка проб;
- бурение гидрогеологических скважин и их опробование;
- топографо-геодезические работы;
- лабораторные исследования;
- изучение технологических свойств руд;
- камеральные работы.

Проектируемые виды и объемы работ приведены в таблице 4.1

Таблица 4.1

Проектируемые виды и объемы работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Объем работ
1	2	3	4
1	Геологические маршруты	п.км	50,0
2	Топографические работы		
2.1	Привязка скважин и канав	точка	182
2.2	Топографическая съемка м-ба 1:2000	км ²	7,5
3	Проходка канав мех. способом, глубиной 0-3м	м ³	495,0
4	Зачистка дна и стенок канав вручную для отбора бороздовых проб	м ³	99,0
5	Геологическая документация канав	м ³	862,0
6	Фотодокументация канав	м ³	862,0
7	Засыпка канав мех. способом	м ³	495,0
8	Колонковое бурение наклонных скважин:		
8.1	Интервал 0-100м	п.м	7100,0
9	Бурение гидрогеологических скважин глубиной до 150 м (3 скв)	п.м	450,0

1	2	3	4
10	Геологическая документация керна	п.м	7100,0
11	Фотодокументация керна	п.м	7100,0
12	Отбор керновых проб (распиловка)	п.м.	994,0
13	Отбор бороздовых проб сечением 10×5 см	п.м.	890,0
14	Отбор технологических проб весом до 250 кг	проба	3
15	Отбор групповых проб	проба	30
16	Каротаж скважин (КС, ПС, ГК, ДС, ИК)	п.м.	7100,0
17	Гидрогеологические работы		
17.1	Подготовка, ликвидация откачки	бр/см	6,0
17.2	Пробные и опытные откачки	бр/см	27,0
18	Изготовление и описание шлифов	шл.	200
19	Лабораторные работы		
19.1	Спектральный полуколичественный анализ на 24 эл	ан	40,0
19.2	фотометрический анализ на WO ₃	ан	1835
19.3	фотометрический анализ на Мо	ан	1835
19.4	ICP-AES анализ на BeO	ан	1835
19.5	Исследование технологических проб	проба	3
19.6	Сокращенный хим. анализ проб воды	проба	6
19.7	Полный хим. Анализ воды по СанПиН	проба	3
19.8	Радиологический анализ воды	проба	3
19.9	Бактериологический анализ воды	проба	3
19.10	Определение объемной массы по пробам керна	проба	120
20	Физико-механические испытания пород и руд	проба	22

4.1 Обоснование направления разведочных работ

К настоящему времени все жилы месторождения Акчатау разведаны, запасы их подсчитаны по категориям В+С₁+С₂ и какие-либо возможности для увеличения сырьевой базы рудника исчерпаны. Поэтому целью проектируемых работ является доизучение перспективных жил месторождения, технико-экономическое обоснование промышленных кондиций, подсчет запасов месторождения и оценка их в современных экономических условиях.

Выбор объектов (жил) и очередность их подготовки к освоению определяются следующими факторами:

- количеством и качеством запасов в жилах;
- возможностью вскрытия единым комплексом горных выработок;
- горно-техническими условиями отработки руд.

Указанным условиям наиболее соответствуют жилы 138, 14, 15, 250, 141, 144, 131, 34, которые расположены в пределах Центрального и Юго-Западного участков. Остальные жилы месторождения имеют небольшие запасы,

пространственно разобщены и в будущем могут быть дополнительной сырьевой базой для рудника.

Практически все запасы балансовых руд, утвержденных ГКЗ СССР в 1960 году, были сосредоточены на Центральном, Песчаниковом и Юго-Восточном участках.

На Юго-Восточном участке запасы балансовых руд были сосредоточены в четырнадцати жилах (1, Б0, 1а, 2, 2г, 2б, 3, 4, 5, 6, 8, 227, 170, 171), в том числе 55% руды в жиле 170.

На Центральном участке основная часть таких же запасов сосредоточена в жилах 146 и 147. По жиле 250 запасы составляли около 11%, по жиле 14 около 7%, в остальных десяти жилах (138, 14, 131, 34, 141, 144, 7, 7а, 10, 121) локализовано порядка 4-х % запасов руды.

К настоящему времени практически полностью отработаны запасы Юго-Восточного и Западного участков (жилы 1, Б0, 1а, 2, 2г, 2б, 3, 4, 5, 6, 8, 227, 152, 153). Оставшиеся суммарные запасы по этим жилам, составляющие около 0,6 млн. тонн руды находятся в целиках и в зоне сдвижения эксплуатируемых блоков и не подлежат отработке.

Отработана основная часть запасов по жилам 146, 147 и 170, а оставшиеся запасы, составляющие около 0,8 млн. т руды, характеризуются низкими качественными показателями в связи со снижением содержания триоксида вольфрама и молибдена.

Распределение оставшихся запасов на текущий момент характеризуется следующим соотношением: на Центральном и Песчаниковом участках 72,3%, на Юго-Восточном участке 26,1%, на Западном 1,3%, на Северном 0,3%. Всего же запасы полезных ископаемых по месторождению Акшатау на 11.03.2019г. числятся на Государственном балансе в следующих количествах:

Таблица 4.2

Запасы руды и металлов месторождения Акшатау
по состоянию на 11.03.2019г.

Показатели	Единицы измерения	Забалансовые запасы
руда	тыс.т	24983,7
молибден	т	10960,4
руда	тыс.т	26907
вольфрам	т	42477
руда	тыс.т	22095,7
бериллий	т	10693,9

Указанные запасы были переведены в забалансовые по технико-экономическим причинам протоколом ГКЗ РК № 7СП от 12.01.1995г.

Суммарные запасы руды по жилам 138, 14, 15, 250, 141, 144, 131, 34 составляют более 3,0 млн. тонн и способны обеспечить работу рудника на срок

более десяти лет (при бывшей производительности). Характеристика этих жил приведена выше.

4.2 Проектирование и подготовительные работы.

Проектирование и подготовительные работы заключаются в сборе, обобщении и анализе фондовых материалов на контрактную территорию (по 24 блокам; М-43-136-(10е-5г-20, 25); М-43-137-(10г-5в-16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25); М-43-137-(10г-5г-16, 21); L-43-5-(10а-5а-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10); L-43-5-(10а-5б-1, 6) в пределах акштатауского рудного поля:

- сбор фондовых материалов путем просмотра, выписки текста и таблиц, выборки чертежей для копирования и компьютерной обработки;

- систематизация сведений, извлеченных из источников информации, по изученности, геологическому строению района и месторождения, характеристике рудных тел; степени разведанности месторождения; инженерной геологии и гидрогеологии;

- составление проектных разрезов по восьми перспективным жилам месторождения.

Составление проекта на проведение разведочных работ на рудном поле месторождения Акштатау включает составление текста проекта с обоснованием видов и объемов работ, расчетом норм времени и затрат труда и сметы; составление, вычерчивание, размножение и раскраска графических приложений.

Будут составлены: обзорная карта-1шт., схемы геологической и геофизической изученности-2шт., геологическая карта района месторождения Акштатау и карта рудного поля месторождения Акштатау в масштабе 1:10 000, геологические разрезы по профилям – 71 шт.; геолого-технические паспорта разведочного бурения - 2шт., схема обработки проб - 2шт. Текст проекта и финансовые затраты. Проектирование осуществляется типовым составом партии.

4.3 Геолого-поисковые маршруты

На площадь рудного поля месторождения составлена схематическая геологическая карта масштаба 1:10000 и карты участков в масштабе 1:2000.

Поисковые маршруты, предусмотренные настоящим проектом в объеме 50 пог. км, будут проводиться для геологического картирования и корректировки геологической карты рудного поля и участков месторождения в масштабе 1:2000, прослеживания зон метасоматического изменения пород, контурирования с поверхности рудных тел. Поисковые маршруты будут проводиться в пределах обнаженной части, составляющей более 70% площади месторождения.

Для обеспечения надежного качества геологического картирования планируется сеть наблюдений в пределах рудного поля 20×20 м. На закрытой рыхлыми отложениями площади маршруты будут проводиться по редкой сети. Основная ориентация маршрутов - в западном направлении, вкрест простирания зон грейзенизации. Часть маршрутов будет проведена по простиранию рудных тел.

В маршрутах будет осуществляться непрерывное описание геологической ситуации, определение горных пород, гидротермальных образований, фиксироваться редкометальное оруденение, в т.ч. и по старым канавам, прослеживание тектонических нарушений, будут отбираться образцы и сколки на шлифы для петрографического описания пород. Привязка точек наблюдения будет производиться на фотоснимках и относительно старых горных выработок и скважин, а также фиксироваться GPS. Выноска результатов геологических наблюдений будет выполняться на макет геологической карты в масштабе 1:2000, геологические границы и контуры рудных тел будут детализироваться по результатам проходки канав.

Окончательный вариант геологической карты в масштабе 1:2000 будет составлен с учетом результатов всех видов разведочных работ.

По сложности геологического строения площадь работ относится к 4 категории (сложное строение), проходимость – 1 категория, обнаженность – 2 категория.

4.4 Горные работы

Проектируемые горные работы заключаются в проходке канав.

Проходка канав является основным методом изучения рудного поля месторождения с поверхности, прослеживания рудных зон по простиранию и их соотношения с вмещающими породами. Проходка канав позволит изучить морфологию рудных тел, их параметры, определить концентрации основных рудных и сопутствующих полезных компонентов путем отбора бороздовых проб на химический анализ. В период предшествующих разведочных работ проходка канав осуществлялась по разведочным профилям, ориентированным вкрест простирания рудных зон (жил) через 20-100 м для прослеживания жил по простиранию, также часть канав проходила по простиранию мощных жил для заверки непрерывности оруденения.

Проходка канав проектируется в количестве 58 канав, объем которых равен 862,0 п.м. и будет осуществляться мех. способом - экскаватором с емкостью ковша $0,15 \text{ м}^3$ на базе колесного трактора «Беларусь». Средняя глубина канав составит 1,2 м (0,5-1,5 м), ширина канав по почве – 0,6 м, по верху – 1,2 м, средняя – 0,9 м. Общая длина составит: 495 м^3 . Расположение проектируемых канав обозначено на геологических картах участков месторождения. Ориентация канав соответствует ориентировке разведочных профилей. Проектом предусматривается документация и опробование канав.

После документации и опробования все каналы подлежат засыпке и рекультивации.

4.5 Буровые работы

Буровые разведочные скважины являются основным техническим средством для изучения редкометального оруденения на глубине, позволяющим оценить качественные и количественные характеристики рудных жил.

В предшествующие периоды разведки на месторождении было пробурено значительное число скважин. В период 1937-1959 гг. наклонные колонковые скважины бурились с применением дробы, было пробурено 726 скважин общим объемом 125598 п.м. В этот период разведочных работ замеры искривления скважин производились с помощью прибора Полякова, но не в полном объеме. Как показали последующие измерения, по некоторым скважинам зенитные и азимутальные искривления достигали значительных величин, что не всегда учитывалось при отстройке разрезов и планов.

В период 1981-1989 гг. бурение разведочных скважин с поверхности осуществлялось твердосплавными и алмазными коронками. Объем бурения этого периода достиг 88356,4 п.м. (409 скважин). Достигнутая плотность разведочной сети скважин и горных выработок позволила квалифицировать оцениваемые запасы редкометальных руд по категориям В, С₁ и С₂.

Выход керна всех периодов разведки характеризуется удовлетворительно, находится в пределах 75-85%.

По сложности геологического строения месторождение Акштатау не однородно. Наиболее крупные жилы 146, 147 и 170 отнесены ко 2-й группе, остальные более мелкие жилы соответствуют 3-й группе сложности геологического строения. Соответственно плотность разведочной сети для 2-й группы апробирована с параметрами 100×60 м для категории С₁; для 3-й группы апробированная ГКЗ сеть для отнесения запасов к категории С₁ требует сгущения сети буровых скважин примерно вдвое – до 50-60×30-40 м.

Настоящим проектом предусматривается разведочное бурение в объеме 7100,0 п.м. (63 скв.).

Все скважины наклонные, так как рудные тела имеют крутое падение. Разделение их по группам, глубинам и геологическим задачам отражено в таблице 4.3.

Скважины будут буриться в профилях через 50-100 м с условием подсечения рудных тел по падению через 40 м, что позволит квалифицировать разведанные запасы медных руд по категории С₁.

Бурение проектируется выполнять станками ХУ44П или CDH-1600 смонтированными на передвижных прицепных платформах типа УКБ-4П на колесной основе. Буровые станки укомплектованы гладкоствольными буровыми снарядами со съемными керноприемниками системы «Boart Longyear» и двойными колонковыми трубами, обеспечивающими выход керна 100%.

Забурка скважин будет осуществляться твердосплавными коронками диаметром 112 мм. При достижении скальных пород дальнейшее бурение будет производиться с использованием алмазных наконечников диаметром 76мм (NQ). Конечный диаметр бурения 76мм (при диаметре керна 48мм).

При забурке скважин в качестве промывочной жидкости будет использоваться глинистый раствор, при дальнейшем бурении техническая вода с добавками полимеров (дриспак, полиакридамид). При проходке мощных зон дробления или зон разломов в качестве тампонирующего материала будет применяться БСС-76, приготовленный на основе быстросхватывающихся смесей.

Для контроля направления ствола скважин через каждые двадцать метров проходки в них будут производиться замеры зенитного угла и азимута инклинометром МИР-36, а по окончании бурения - контрольные замеры глубин скважин.

На рисунке 4.1 приведен геолого-технический паспорт для проектных скважин, а в таблице 4.5 – план-график выполнения буровых работ.

Таблица 4.4

Реестр проектируемых скважин

п/п	Участок	Разрез	№ жилы	№ скв	Глубина, м	Группа скв.	Угол (от горизонта), град	Азимут, град	Геологическая задача
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Центральный	VI-VI	138	138-1	145	II	69	95	Заверочное бурение
2	Центральный	VI'-VI'	138	138-2	75	II	67	92	Заверочное бурение
3	Центральный	VII-VII	138	138-3	100	II	75	92	Заверочное бурение
4	Центральный	VII'-VII'	138	138-4	120	II	75	95	Заверочное бурение
5	Центральный	VIII-VIII	138	138-5	105	II	70	95	Заверочное бурение
6	Центральный	IV-IV	15	15-1	100	II	76	43	Заверочное бурение
7	Центральный	IV'-IV'	15	15-2	110	II	75	45	Заверочное бурение
8	Центральный	V-V	15	15-3	95	II	71	49	Заверочное бурение
9	Центральный	V'-V'	15	15-4	60	II	70	50	Заверочное бурение
10	Центральный	VI-VI	15	15-5	110	II	72	52	Заверочное бурение
11	Центральный	VI'-VI'	15	15-6	100	II	75	52	Заверочное бурение
12	Центральный	VII-VII	15	15-7	75	II	77	53	Заверочное бурение
13	Центральный	III-III	14	14-1	150	II	65	77	Заверочное бурение
14	Центральный	IVa-IVa	14	14-2	100	II	74	75	Заверочное бурение
15	Центральный	V-V	14	14-3	140	II	65	77	Сгущение сети буровых скважин
16	Центральный	VI-VI	14	14-4	135	II	71	88	Заверочное бурение
17	Центральный	VIa-VIa	14	14-5	160	II	65	88	Сгущение сети буровых скважин
18	Центральный	VIa-VIa	14	14-6	120	II	73	88	Заверочное бурение
19	Центральный	VII-VII	14	14-7	145	II	71	88	Заверочное бурение
20	Центральный	VII-VII	14	14-8	88	II	73	88	Заверочное бурение
21	Центральный	VIIa-VIIa	14	14-9	170	II	67	88	Сгущение сети буровых скважин
22	Центральный	VIIa-VIIa	14	14-10	100	II	67	88	Сгущение сети буровых скважин

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23	Центральный	VIII-VIII	14	14-11	170	II	67	86	Заверочное бурение
24	Центральный	VIII-VIII	14	14-12	100	II	67	86	Заверочное бурение
25	Центральный	IX-IX	14	14-13	75	II	60	268	Сгущение сети буровых скважин
26	Центральный	IX-IX	14	14-14	130	II	60	268	Заверочное бурение
27	Центральный	X-X	14	14-15	85	II	61	270	Сгущение сети буровых скважин
28	Центральный	X-X	14	14-16	145	II	61	270	Сгущение сети буровых скважин
29	Центральный	XI-XI	14	14-17	75	II	61	269	Сгущение сети буровых скважин
30	Центральный	XI-XI	14	14-18	145	II	61	269	Сгущение сети буровых скважин
31	Центральный	XII-XII	14	14-19	85	II	64	269	Сгущение сети буровых скважин
32	Центральный	XIII-XIII	14	14-20	85	II	64	269	Сгущение сети буровых скважин
33	Центральный	XIV-XIV	14	14-21	85	II	64	269	Сгущение сети буровых скважин
34	Центральный	XV-XV	14	14-22	85	II	64	270	Сгущение сети буровых скважин
35	Центральный	XVI-XVI	14	14-23	85	II	64	270	Сгущение сети буровых скважин и
36	Юго-Западный	V'-V'	144	144-1	82	II	61,5	97	Сгущение сети буровых скважин
37	Юго-Западный	VI-VI	144	144-2	68	II	62	97	Сгущение сети буровых скважин
38	Юго-Западный	VII'-VII'	144	144-3	80	II	64	97	Сгущение сети буровых скважин
39	Юго-Западный	VII-VII	144	144-4	90	II	69	97	Заверочное бурение
40	Юго-Западный	VII'-VII'	144	144-5	105	II	68	97	Заверочное бурение
41	Юго-Западный	VIII-VIII	144	144-6	55	II	70	97	Заверочное бурение
42	Центральный	VII-VII	141	141-1	110	II	63	55	Сгущение сети буровых скважин
43	Центральный	VIII-VIII	141	141-2	115	II	63	55	Заверочное бурение
44	Центральный	IX-IX	141	141-3	110	II	65	55	Заверочное бурение
45	Центральный	X-X	141	141-4	80	II	69	55	Заверочное бурение
46	Центральный	XI-XI	141	141-5	80	II	71	55	Заверочное бурение
47	Центральный	XI'-XI'	141	141-6	150	II	69	55	Заверочное бурение
48	Центральный	XII-XII	141	141-7	100	II	71	55	Заверочное бурение
49	Центральный	XII-XII	141	141-8	60	II	61	55	Заверочное бурение
50	Центральный	XII'-XII'	141	141-9	110	II	73	55	Заверочное бурение
51	Центральный	XII'-XII'	141	141-10	77	II	73	55	Заверочное бурение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
52	Центральный	XIII-XIII	141	141-11	100	II	70	55	Заверочное бурение
53	Центральный	XIII-XIII	141	141-12	60	II	70	55	Сгущение сети буровых скважин
54	Центральный	XIII'-XIII'	141	141-13	62	II	71	55	Сгущение сети буровых скважин
55	Центральный	XIV-XIV	141	141-14	70	II	74	55	Заверочное бурение
56	Центральный	XIV'-XIV'	141	141-15	95	II	69	55	Заверочное бурение
57	Центральный	II'-II'	131	131-1	116	II	74	84	Сгущение сети буровых скважин
58	Центральный	IV-IV	131	131-2	90	II	65	84	Заверочное бурение
59	Центральный	V-V	131	131-3	80	II	68	84	Заверочное бурение
60	Центральный	VI-VI	131	131-4	60	II	72	54	Заверочное бурение
61	Центральный	VII-VII	131	131-5	85	II	66	85	Заверочное бурение
62	Центральный	XII-XII	34	34-1	82	II	63	90	Сгущение сети буровых скважин
63	Центральный	XII'-XII'	34	34-2	75	II	73	90	Заверочное бурение
	Всего				6300,0				

С учетом непривязанных объемов в размере 12,7%, общий объем буровых работ составит 7100,0 п.м.

УТВЕРЖДАЮ

Гл. инженер

ТОО "Центргеолсъемка"

В.К. Изаков

2019г

**Геолого-технический паспорт наклонных скважин
разведочного бурения 2 группы (0-200м)
Масштаб 1:2000**

Средняя глубина скважин - 133м

Расстояния между профилями 50-100м

Расстояния между скважинами 50-100

Количество скважин - 52

Общий объем бурения - 6930 пог. м

Тип буровой установки - ХУ44П, CDH-1600

Глубина, м	Геологический разрез	Категория, группа пород	Краткое описание пород	Выход керна, %	Угол наклона бурения	Конструкция скважины	Тип бурового наконечника	Режим бурения			Примечание										
								Давление на забой	Число оборотов снаряда	Вид промывочной жидкости											
1,5		IV	Наносы песчано-гравийно-глинистого материала	95	60-75°	112/108 85,6/89NQ	СМ6, 23ИЗ	800	200-300	Линейный раствор	Бурение снарядом Boart Longyear NQ, CCK (HQ/NQ)										
28		IX	Гранит крупнозернистый интенсивно трещиноватый																		
40		X	Граниты порфировидные мелкозернистые	95			23И(1,2,3) или АГ-20 (D75,6)			1200 - 900			300 - 800			Техническая вода с добавками полимеров (дриспак, полиакриламид)					
48		IX	Граниты среднезернистые																		
56		X	Кварцево-сланцевый грейзен																		
		X	Граниты мелкозернистые с полосками кварцево-сланцевого грейзена																		
		IX	Граниты среднезернистые, рассеченные полосами грейзенов кварцевого, кварц-топазового и кварц-сланцевого состава. В грейзенах присутствует вкрапленность пирита, флюорита, вольфрамитов и молибденита																		
118		IX	Граниты среднезернистые	95		75,6 NQ													23И(1,2,3) или АГ-20 (D75,6)		1200 - 900
133																					

Средняя категория - 9,1

Составил: С.Н. Малышев

Рис. 4.1 Геолого-технический паспорт наклонных скважин
разведочного бурения 2 группы (0-200 м)

4.6 Геологическая документация и фотодокументация

4.6.1 Документация буровых скважин

Документация буровых скважин включает:

- отбор, укладку и этикетирование керна;
- геологическую документацию керна;
- фотодокументацию керна;
- составление колонки скважины и разреза по ней.

Керн, извлекаемый из колонковой трубы, после каждого рейса будет приниматься буровым мастером, обмываться от приставшей породы и заклинового материала (керн рыхлых пород или растворимых осторожно без промывки очищается от загрязняющей его «рубашки») и складываться в специальные керновые ящики. Длина керновых ящиков (деревянных либо из других плотных материалов) 1 м, ширина 0,5-0,6 м.

Укладка керна производится слева направо в каждом отделении кернового ящика. Куски разбитого керна совмещаются при укладке по плоскостям раскола. Мелкие обломки керна, точное местоположение которых в интервалах не установлено, завертываются в плотную оберточную бумагу (или полиэтиленовую пленку) и кладутся в верхней части интервала. Образцы разрушенного или сыпучего керна помещаются в полиэтиленовые (или плотные матерчатые) мешочки и в том же порядке укладываются в отделения керновых ящиков. Части раздробленного или разбитого керна маркируются тушью или белой (серой) эмалевой краской на поверхности.

Шлам (буровая муть) упаковывается в полиэтиленовые (или плотные матерчатые) мешочки, соответствующие размерам отделений керновых ящиков, и укладывается в конце соответствующего интервала.

Сверху на кромке стенок ящика и продольных перегородок слева направо наносятся стрелки, указывающие порядок укладки керна.

В конце каждого интервала, соответствующего одному буровому рейсу, буровой мастер ставит деревянную этикетку («бирку»), отделяющую керн соседних рейсов. Местоположение бирки обозначается на перегородках ящика поперечным затесом и стрелкой, нанесенной карандашом. На бирке выписывается интервал глубины (от-до) и длина интервала в метрах с точностью до 0,01 м. Бирка вкладывается также после собранного шлама с указанием его массы.

Ящики, заполненные керном, закрываются плотными крышками. На крышке и торце каждого ящика несмываемой краской должны быть четко написаны следующие данные: наименование участка; название организации, производившей бурение; номер скважины; номер ящика; глубина в метрах от и до; год производства работ.

Геологическая документация скважины предусматривает полевую документацию керна, составление актов о заложении, закрытии (или консервации) и ликвидации скважины, актов о сокращении и ликвидации керна, таблицы

измерения искривления скважины и акта контрольного измерения глубины скважин.

Керн буровой скважины документируется дважды: первый раз - непосредственно на скважине в полевом журнале геологической документации и второй – при обработке керна после его вывозки в кернаразборочное помещение.

Описание горных пород в полевом журнале ведется по мере углубки скважины послойно сверху вниз.

При документировании скважины выполняются:

1) описание горных пород каждого слоя (разновидности) или рейса (в однородных породах). Керн из рыхлых покровных отложений следует описывать после его «просушки», а при изучении литифицированных пород поверхность керна необходимо сначала смочить.

При описании пород особое внимание следует уделять характеристике особенностей минералогического состава пород и состава включенных в нее обломков. Для осадочных пород обязательно определение карбонатности соляной кислотой в специально отбитом осколке во избежание загрязнения керна кислотой.

Для скважин в осадочных породах обязательно отмечается наличие органических и в особенности битуминозных веществ.

При описании вулканогенных пород особое значение имеет выявление горизонтов туффигов и туфогенно-осадочных пород, что важно также с точки зрения возможности выявления маркирующих горизонтов и поисков флоры, фауны и микрофауны для установления возраста вулканогенных пород.

При необходимости керн сопровождается зарисовками в масштабах 1:10- 1:20 или более мелком. При описании интрузивных пород указывается название породы, цвет, структурно-текстурные особенности, минеральный состав, рудные включения, вторичные изменения.

2) выделение и особо детальное описание интервалов распространения полезных ископаемых и их прямых (рудная вкрапленность, обломки и т.п.) и косвенных (изменение породы, скарнирование и т. п.) признаков;

3) выделение и описание интервалов распространения потенциально продуктивных пород (известняки, обогащенные углистым веществом; сероцветные терригенные породы, метасоматиты и т.п.);

4) описание характера границ слоя с выше- и нижележащими образованиями;

5) измерение угла наклона каждого слоя к оси керна. Угол наклона определяется транспортиром. В случае ориентированного керна определяется и азимут падения.

6) мощность каждого слоя (породы) измеряется вдоль оси керна мерной лентой или рулеткой. При первичном описании указывается видимая (фактически поднятая) мощность каждого из выделенных при описании слоев или каждой разновидности пород;

7) описание трещиноватости керна, характера, размера и выдержанности трещин, строения их стенок, раскрытости, закрытости и минерального выполнения трещин. При наличии ориентированного керна измеряются истинные азимуты падения;

8) фиксация плоскостей притирания, возникших в процессе бурения, в глубинах от начала интервала скважины для выявления возможных интервалов истирания и сокращения выхода керна при бурении;

9) сбор ископаемых органических остатков и описание их расположения по отношению к слоистости или оси керна;

10) отбор образцов и проб;

11) контрольный замер глубины скважины.

Извлеченный керн после укладки в керновые ящики будет в полном объеме сфотографирован перед детальным описанием и отбором проб. Для этого будет использована 10 – мегапиксельная (не менее) цифровая фотокамера.

Фотографирование керна будет производиться в сухом или влажном виде, в зависимости от того, в каком состоянии наблюдается более высокая контрастность литологических разностей пород и рудных ассоциаций.

Линейная метрическая шкала будет показана на каждой фотографии. Номер скважины, номер ящика, интервал бурения, а также название участка будут также отражены на каждой фотографии, в виде минимального объема представленной информации. Набор фотографий будет отпечатан для каждой скважины и сложен в качестве визуальной регистрации по участку. В электронном виде должны быть сохранены некорректированные снимки керна в форматах JPG, TIF, PNG или RAW.

Геологическая документация скважин ведется техником-геологом; проверяется и утверждается геологом, ответственным за буровые работы, не позднее 10 дней после закрытия скважины.

После изучения, опробования и отбора, наиболее представительных образцов, увязки разрезов по скважинам, производится сокращение керна. Не подлежит сокращению керн из рудных интервалов. На сокращенный керн составляется акт по установленной форме. Отработанный и замаркированный керн направляется в кернохранилище.

Всего, согласно проекту, документированию подлежит 7100,0 п.м. керна.

4.6.2 Документация горных выработок

Проектируемыми горными выработками являются канавы.

Разметка канавы, т. е. начало ее документации, должна проводиться с нижнего конца, так как отбитая порода ссыпается по наклонной плоскости забоя (дна) канавы вниз и закрывает просмотренные участки. В целях сохранения разметки канавы рекомендуется вдоль ее левого борта расставить

колышки, палочки с метровыми отметками или пирамидки из камней, по которым легко провести обмер канавы и проверить документацию.

Зарисовывается одна из стенок (левая - по азимуту направления канавы или от начала документации) с идеализированными прямолинейными ограничениями ее контуров, а к ней снизу без разрыва пристраивается тоже прямолинейная зарисовка ее забоя (дна). В случае необходимости зарисовывается и противоположная стенка канавы, причем эта зарисовка пристраивается снизу к зарисовке забоя. Зарисовка должна быть снабжена обозначениями стенок, указателем азимута направления канавы, масштабной линейкой или указателями метража и условными знаками. На рисунке должна быть нанесена масштабная линейка для измерения длины канавы. Длину канавы следует измерять по верхней бровке, а не по дну.

При наличии в делювии обломков рудного материала, необходимо их показать на зарисовках, так как совокупность данных по отдельным канавам позволит установить особенности формирования ореола рассеяния и значение смещения обломков по склону.

Описание канав должно полностью соответствовать их зарисовке. Оно ведется параллельно с зарисовками в отдельном журнале, или на левой стороне журнала одновременно с зарисовкой. Описание производится или поинтервально, по мере пополнения зарисовки, или раздельно по забою и стенкам канавы. В первом случае описываются породы и все рудные тела с учетом данных по стенкам и забою канавы, во втором описывается сначала стенка канавы, а затем ее забой.

Объем документации канав составит 862,0 м³.

4.7 Опробование

В процессе проведения разведочных работ будут выполняться опробовательские работы, включающие:

- бороздовое опробование канав;
- опробование керна скважин;
- групповое опробование;
- отбор проб грунтов и скальных пород для инженерно-геологических исследований;
- отбор проб воды, почвы, растительности и др.
- отбор проб донных осадков, воды и почв для экологических исследований.

4.7.1 Отбор бороздовых проб

Бороздовое опробование будет проводиться в канавах. В предшествующие периоды разведки канавы опробовались бороздами сечением 10×5 см при длине проб 1-2 м.

В соответствии с проектом после завершения проходки канавы и зачистки ее дна и стенок проводится документация. В журнале геологической документации канавы отмечается дата начала и завершения проходки, замеряется длина и глубина канавы, проводится описание литологических разностей вскрытых пород и признаки оруденения. После завершения документации канавы опробуются.

Учитывая то, что канавы будут проходиться большей частью в пределах рудных зон или измененных пород, которые также могут содержать рудные компоненты, опробованию будет подвергнуто 100% общей длины канав – 890,0 п.м. Пробы будут отбираться бороздой 10×5 см с учетом литологических разностей пород.

Длина бороздовой пробы в мощных телах составляет в среднем 1 м. При опробовании маломощных тел длина борозды будет равна мощности тела. При значительной мощности тела оно опробуется секционными пробами длиной 1 м каждая, расположенными по одной линии или смещенными по простиранию тела.

Бороздовые пробы отбираются вручную с использованием стального зубила и молотка (или кувалды). На вертикальных стенках горизонтальные пробы отбираются у дна канавы или на высоте груди пробоотборщика. Перед взятием пробы опробуемая поверхность подравнивается и очищается водой или проволочными щетками от пыли, обломков и других загрязнений. При отборе проб с вертикальной или наклонной поверхности у ее подножия для сбора пробы кладут железный лист, дощатый плотный щит или брезент. К краю листа (щита) прикрепляется кусок плотной ткани для прикрытия отверстий между листом и неровной стенкой и сбора кусочков пробы.

Отбор бороздовых проб вручную проводится в следующем порядке: а) разметка бороздовой пробы на опробуемой поверхности; б) проходка канавок по краям борозды - при отборе горизонтальных или наклонных борозд сначала делается верхняя канавка; в) отбойка породы между канавками на железный лист или брезент; г) сбор пробы в пробный мешок с дроблением крупных кусков до размера 25-50 мм. Пробные мешки из плотного материала имеют размеры 10×5, 15×20, 15×30 и 30×40 см (для проб разной массы). В мешок кладут фанерную этикетку с указанием номера пробы и места ее взятия. Аналогичную этикетку привязывают к мешку снаружи. При размещении пробы в нескольких мешках этикетка кладется и привязывается к каждому из них, дополнительно указываются число мешков в пробе и номер мешка. Место взятия и номер пробы отображают на зарисовке горной выработки или обнажения и указывают в их описании.

Для контроля правильности сечения борозды будут использоваться металлические шаблоны.

Предусматривается обязательное взвешивание отобранных проб. Количество бороздовых проб составит 890 проб.

4.7.2 Опробование керна скважин

Керновое опробование будет проводиться, учитывая результаты и опыт прошлых лет, только по рудным и минерализованным зонам, включая межрудные интервалы пустых неизмененных пород мощностью менее 5 м, а также 5 м вмещающих пород со стороны висячего или лежащего бока. Общий метраж для кернового опробования, по опыту прошлых лет, ожидается в количестве 14% от общего объема бурения и составит 994 п.м. При средней длине керновой пробы 1-1,2 м, количество проб составит 845 пробы.

Опробование продуктивных интервалов будет проводиться во всех случаях выявления прямых и косвенных признаков полезного ископаемого. Небольшие (0,2-1,0 м) интервалы рудного керна однородного строения опробуют единой пробой. На более длинных однородных интервалах пробы отбирают секциями длиной обычно не более 1,5 м. Если отдельные части продуктивного интервала различаются по структуре, текстуре или составу, они опробуются секциями длиной не менее 0,2-0,3 м. При опробовании рудных тел без четко видимых зальбандов безрудные интервалы опробуются секциями длиной 0,3-0,5 м.

Керновое опробование будет производиться распиливанием керна вдоль его длинной оси, вкрест элементам слоистости, системам трещин и прожилков. Половина керна будет отбираться в пробу, другая половина храниться до окончания разведочных работ для других видов опробования и анализов (контроль опробования, отбор сколков для изготовления шлифов и др.).

Все керновые пробы подлежат взвешиванию. При диаметре керна 47 мм (NQ) и максимальной длине 1 м теоретический вес пробы составит 4,6 кг.

Так же, как и бороздовые пробы, керновые пробы будут укладываться в пробные мешки из плотного материала с фанерной этикеткой с указанием номера пробы и места ее взятия. Аналогичная этикетка будет привязываться к мешку снаружи.

Все характеристики керновых проб будут отмечены в журнале документации керна и в журнале опробования.

4.7.3 Отбор проб для определения объемной массы

В предшествующие периоды разведки и эксплуатации месторождения Акшатау выполнен значительный объем работ по определению объемной массы редкометальных руд. Объемные веса определялись по штуфам и целькам и были рассчитаны для отдельных жил по горизонтам глубин. В среднем же при подсчете запасов для грейзенов с рудными минералами принята объемная масса 2,7 т/м³, для гранитов 2,5 т/м³.

Настоящим проектом предусматривается отбор 120 проб из вторых половинок керна для определения объемной массы руд и вмещающих пород.

4.7.4 Отбор групповых проб

Для изучения химического состава руд, попутных и вредных примесей из аналитических порошков рядовых проб будут компоноваться групповые пробы; каждая отдельная навеска будет пропорциональна длине пробы. Для обеспечения равномерным опробованием в одну групповую пробу будут объединяться пробы отдельно по рудным телам, а в пределах рудных залежей по каждому пересечению скважин. Всего будет отобрано 30 групповых проб из восьми жил.

4.7.5 Отбор образцов для изготовления шлифов и аншлифов

С целью изучения состава руд, грейзенов и вмещающих пород из керна скважин проектируется отобрать образцы для изготовления прозрачных и полированных шлифов. Результаты петрографических исследований будут учтены при корректировке первичной геологической документации, геологических разрезов и планов. Всего предусматривается изготовить 170 прозрачных шлифов и 30 аншлифов.

4.7.6 Обработка проб

В предшествующие периоды разведочных и эксплуатационных работ при обработке проб применялся коэффициент неравномерности $K=0,2$, полная надежность которого доказана специальными работами. Аналитический материал доводился до 0,07 мм.

Надежные веса проб при разных диаметрах частиц определяются по формуле Г.О. Чечетта: $Q = Kd^2$, где d – диаметр частиц, K – коэффициент неравномерности.

Дробление и измельчение материала проб будет производиться последовательно в щековой и валковой дробилках, дисковых истирателях и в лабораторных стержневых или шаровых мельницах.

Аппараты должны быть снабжены отсасывающими вентиляционными устройствами. Перемешивание проб будет производиться просеиванием через сита, сокращение с помощью струйчатых делителей.

Документация обработки проб будет производиться в специальных журналах.

На рисунке 4.2 представлена схема обработки керновых и бороздовых проб с указанием диаметра сит и соответствующих им надежных весов проб. Конечными продуктами обработки являются аналитическая проба и дубликат весом по 140 г.

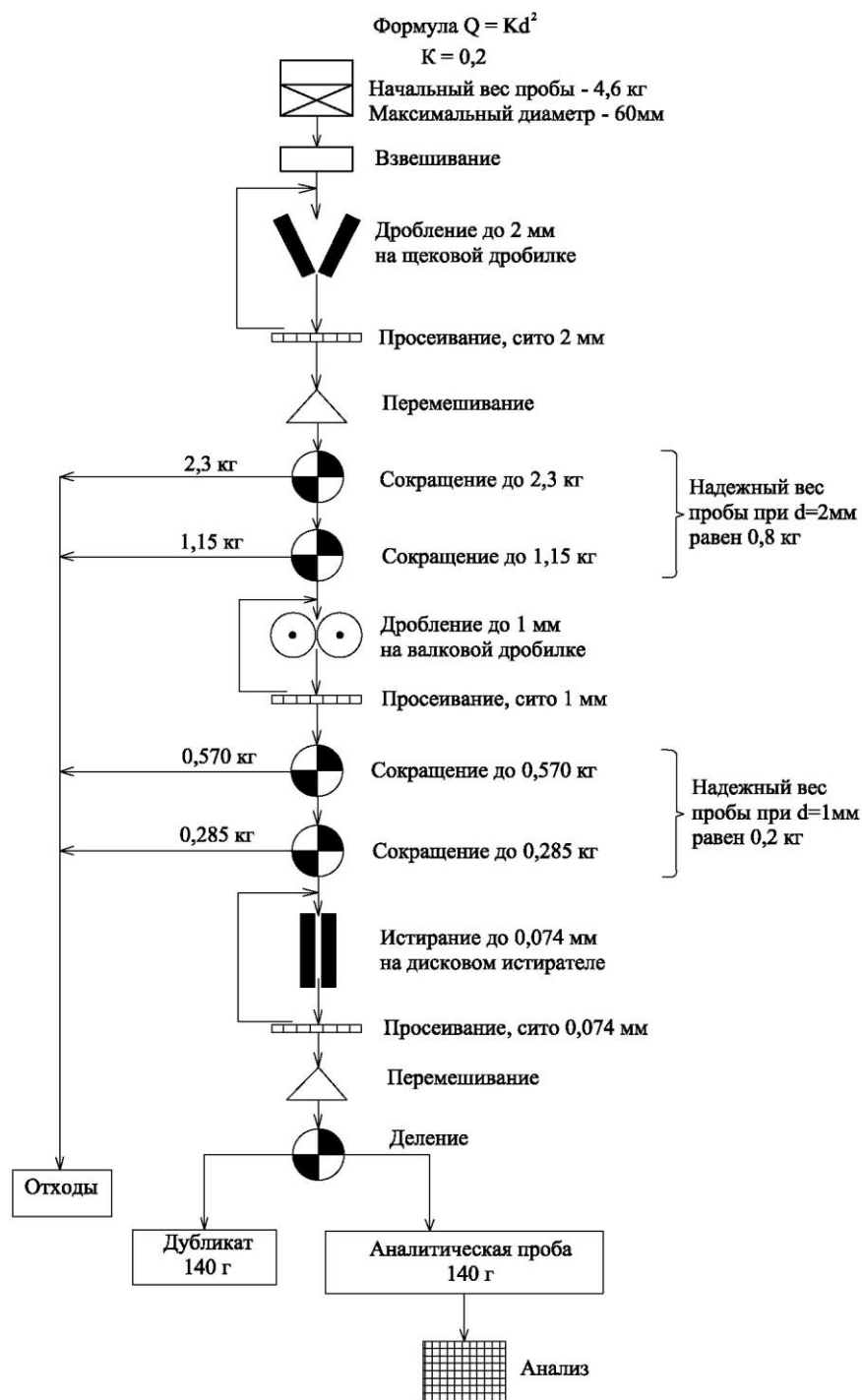


Рис. 4.2 Схема обработки керновых и бороздовых проб

4.8 Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические работы будут производиться при помощи навигационной системы GPS-The Global Positioning System (Система глобального позиционирования), в международной системе координат WGS-84/UTM с использованием приемника Sokkia GRX1, который обеспечивает точность абсолютного позиционирования $\pm 0,1\text{м}$ в плане и $\pm 0,05\text{м}$ по высоте.

Sokkia GRX1 представляет собой современную, высокоточную, спутниковую геодезическую аппаратуру. Одночастотный приемник GRX1 имеет 72 универсальных канала и принимает сигналы как со спутниковой системы GPS так и ГЛОНАСС.

Sokkia GRX1 представлен базовой станцией и подвижным приемником с GPS-антенной на телескопической веже.

Для привязки скважин и канав базовая станция устанавливается на закрепленный пункт геологического отвода с известными координатами. Для установки базовой станции используется стационарный штатив и оптический трегер.

Погрешности, полученные в результате измерений, не должны превышать паспортные данные фирмы-изготовителя, достаточной для обеспечения следующим требованиям:

в плане: $\pm 10\text{мм} + 1.0\text{мм/км}$,
по высоте: $\pm 10\text{мм} + 1.0\text{мм/км}$

Тахеометрическая съемка и привязка точек будет производиться после установки базовой станции с помощью подвижного приемника (ровера)

Для тахеометрической съемки базовая станция будет устанавливаться на пункт триангуляции, после чего в прибор вносятся известные координаты и высотные отметки этого пункта и подвижным приемником (ровером) производится съемка. Центрирование инструмента выполняется оптическим центриром. Измерения, полученные в результате наблюдений, будут сохраняться в памяти инструмента. Последующая обработка производится в программе Spectrum Survey Office v.8.2.

Окончательная обработка результатов измерений, необходимых для построения цифровой модели местности, будет производиться с помощью программы «Gemcom Surpac 6.3». На основе полученной цифровой модели местности, в программе AutoCad (приложения EzySurf) будут построены горизонтали рельефа местности, с высотой сечения рельефа 0,5м.

Проектом предусматривается выноска и привязка 63 точек заложения заверочных скважин, 58 канав (начало и конец) и 3 гидрогеологических скважин, всего 182 пунктов. Также предусматривается тахеометрическая съемка масштаба 1:2000 на площади 7,5км².

В результате топографо-геодезических работ будет составлено:

- топографический план с тахеометрической съемкой участка и привязкой проектных скважин в масштабе 1:2000, с сечением рельефа через 0,5 м;
- каталог координат пробуренных скважин.

4.9 Аналитические исследования

Лабораторные работы будут включать следующие виды исследований:

- фотометрический анализ на триоксид вольфрама;

- фотометрический анализ на молибден;
- *ICP-AES* анализ на окись бериллия;
- полуколичественный спектральный анализ на 24 элемента.

Также будут выполняться анализы для внутреннего и внешнего геологического контроля лабораторных анализов в объеме 10%. Пробы для контрольных анализов будут отбираться из тех же навесок порошков, что и основные пробы. При выполнении внешнего контроля будут использованы стандартные образцы и задействованы другие лаборатории. В случае недопустимых расхождений между основными и контрольными пробами должен производиться повторный анализ.

Контрольные анализы будут выполняться с соблюдением периодичности – поквартально.

Объемы проектируемых лабораторных работ отражены в таблице 4.1.

4.10 Изучение технологических свойств руд

В предшествующие периоды разведки и эксплуатации месторождения Акшатау был выполнен большой объем работ по изучению технологических свойств руд. Исследования производили в лабораторных условиях (более 30 проб), в полупромышленном и промышленном масштабах. Исследования проводились организациями Механобр, ВИМС, КазИМС и др. Добытая в процессе эксплуатации месторождения руда перерабатывалась на фабрике Акшатауского ГОКа с получением вольфрамового, молибденового и бериллиевого концентратов.

Настоящим планом заверочных работ предусматривается отбор трех лабораторных проб с целью изучения технологических свойств руд разведываемых жил.

Технологические свойства руд будут изучаться на трех лабораторных пробах. Компоновка технологических проб будет производиться из рудных дубликатов керновых проб и реже бороздовых проб после получения лабораторных анализов.

Вес проб будет составлять 250 кг, а качественные характеристики соответствовать средним параметрам изучаемых объектов. Собранный материал будет упакован в специальные ящики и направлен в лабораторию с сопроводительными документами (Паспорт пробы и акт отбора пробы).

4.11 Изучение гидрогеологических условий месторождения

Изучение гидрогеологических условий месторождения проектируется для уточнения фильтрационных параметров водоносной зоны трещиноватости рудовмещающих пород, расчета параметров современными

графоаналитическими способами, проведения режимных наблюдений, определения величины водопритоков в горные выработки с учетом режимообразующих факторов.

Проектом предусматривается бурение трех гидрогеологических скважин глубиной по 150м. Точки заложения скважин предусматриваются на участках наиболее интенсивного тектонического дробления пород, выявленных по данным разведочного бурения. Глубина бурения скважин зависит от глубины проявления нижних зон интенсивного водопритока. По данным ранее проведенных работ, нижние уровни трещиноватых водонасыщенных пород и руд на месторождении составляют около 150м. Скважины должны буриться за контуром добычных работ и в дальнейшем использоваться как наблюдательные для ведения мониторинга подземных вод.

Конструкция скважины глубиной 150м: начальный диаметр бурения 269мм в интервале 0,0-4,0м с обсадкой глухой трубой 219мм. В интервале 4,0-40,0м диаметр бурения 190мм с обсадкой обсадной колонной диаметром 159мм в интервале 0,0-40,0м. В интервале 40,0-150,0м диаметр бурения 146мм с обсадкой фильтровой колонной 127мм в потай в интервале 38,0-150,0м. Геолого-технические наряды прилагаются (Рис. 4.3).

Необходимо провести пробные откачки в трех скважинах продолжительностью по 9бр/см (3 суток) каждая.

Из скважин будут отбираться пробы воды на сокращенный химический анализ – по 2 пробы из каждой скважины. В конце откачки будут отобраны пробы воды на полный химический анализ, бактериологический и радиологический анализ.

По данным вышеуказанных исследований будут рассчитаны водопритоки в горные выработки.

Утверждаю:
Главный инженер
ТОО "Центр геологического мониторинга"
Исаков Б.К.

"10" июля 2019 г.

Геолого-технический наряд
гидрогеологической наблюдательной скважины

Месторождение Акшатау

Тип бурения : роторное станком 1БА-15В, УРБ-2-2А

Масштаб 1:500	Интервал, м диаметр, мм		Конструкция скважины	Фильтр в интервале, м	Геологический разрез	Литология пород	Глубина подошвы, м	Мощность слоя, м	Категория буримости	Возраст пород	Установив. уровень, м	Рекомендации по бурению и оборудованию скважины
	бурения	обсад- ки										
5	0,0-4,0 269	0,0-4,0 219				Супесь с гравием	1,5	1,0	III	N-Q		
10											5,0-7,0	
15												
20						Граниты крупнозернистые порфировидные разрушенные			V			Откачка 9 бр/см (3 сут) Отбор проб воды на СХА
25												
30												
35												
40	4,0-40,0 190	0,0-40,0 159					40,0	39,0				Фильтр устанавливается "вразбежку" в интервалах водопритоков
45												
50												
55												
60												
65												
70												
75												
80						Граниты средне-мелкозер- нистые, пересечен- ные многочислен- ными полосами						
85						кварцево-слудисто- го и варцево-топазо- вого грейзенов,						
90						участками с вкрап- ленностью вольфра- мита и молибденита			X			
95						с густой вкраплен- ностью пирита						
100												
105												
110												
115												
120												
125												
130												
135												
140												
145												
150	40,0-150,0 146	38,0-150,0 127					150,0	110,0				

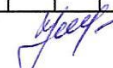
Составила:  З.С. Апенлова

Рис. 4.3 ГТН гидрогеологической наблюдательной скважины

4.12 Изучение инженерно-геологических условий месторождения

Для изучения инженерно-геологических условий месторождения проектом предусматривается отбор проб пород и руд для изучения их физико-механических свойств. Пробы будут отбираться из керна скважин. Предусматривается отбор двенадцати проб из рудных интервалов по грейzenам и десяти проб по вмещающим породам. Пробы будут отбираться по скальным породам. При диаметре керна 63,5 мм (НҚ) в пробу отбираются 10 столбиков керна по 15 см. Испытания будут проводиться в физ. лаборатории с определением следующих параметров:

- определение влажности;
- определение объемной плотности;
- определение удельной плотности;
- определение пористости;
- определение водопоглощения;
- определение сопротивления сдвигу;
- определение сопротивления сжатию;
- определение сопротивления разрыву;
- определение сопротивления изгибу;
- коэффициент крепости;
- модуль упругости;
- коэффициент Пуансона.

4.13 Геофизические работы

Геофизические работы заключаются в каротаже скважин методами КС, ПС, ГК, ДС, ИК.

Метод ПС позволяет однозначно выделять зоны сульфидной минерализации по аномалиям кажущейся поляризуемости и ориентировочно по интенсивности аномалии качественно оценивать степень минерализации.

Метод КС используется для выделения зон сульфидной минерализации и зон дробления.

Метод ДС определяет диаметр скважин и наличие каверн.

Метод ИК определяет пространственное положение ствола скважины.

Метод ГК используется для литологического расчленения разреза, пересеченного скважиной.

4.14 Камеральные работы

В течение первых двух лет будет составлен проект разведочных работ.

В процессе проведения полевых работ будет производиться построение вспомогательных разрезов и планов, а по мере поступления результатов различных анализов пополняться база данных.

В камеральный период необходимо выполнение следующих работ:

- вынесение результатов спектральных и химических анализов на колонки разведочных скважин;
- с учетом полученных результатов составление паспортов колонок разведочных скважин в масштабе 1:1000 – 63 скв.;
- составление разрезов по профилям в масштабе 1:1000;
- составление геологической карты рудного поля в масштабе 1:10000;
- составление плана поверхности участков в масштабе 1:2000 и разрезов для подсчета запасов редкометальных руд и металлов;
- пополнение и проверка базы данных, содержащей данные по местоположению всех выработок, инклинометрию, результаты всех видов анализов, литологические особенности и др.

Будут уточнены геологические карты, отстроены геологические разрезы по профилям с данными опробования, отстроены погоризонтные планы проекции рудных тел на вертикальную плоскость и др. В завершении будет выполнен подсчет запасов редкометальных руд при различных вариантах бортового содержания условного триоксида вольфрама в пробе, разработан и представлен на утверждение ГКЗ РК проект ТЭО промышленных кондиций и на основе утвержденных кондиций составлен геологический отчет с подсчетом запасов.

Виды и объемы камеральных работ представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6

Виды и объемы камеральных работ

№ п/п	Виды камеральных работ	Масштаб	Объем работ
1	Выноска результатов спектральных и химических анализов на колонки разведочных скважин, журналы опробования. Пополнение базы данных.		63
	Составление:		
2	Паспортов разведочных скважин	1:1000	63
3	Геологической карты рудного поля	1:10000	1
4	Геологические карты участков	1:2000	3
5	Геолого-подсчетные разрезы	1:1000	91
6	Схемы блокировок рудных тел на вертикальную плоскость	1:1000	8
7	Геологические планы горизонтов	1:2000	4
8	Схематическую гидрогеологическую карту района	1:10000	1
9	Паспорта гидрогеологических скважин	1:1000	3
10	Схему экологической обстановки рудного поля	1:5000	1

4.15 Сопутствующие работы и транспортировка грузов

4.15.1 Временное строительство, технологически связанное с производством разведочных работ

Полевой лагерь будет оснащен специальными вагончиками для жилья персонала партии, кухни, бани, камеральных работ, временного хранения керна и др.

Предусматривается также временное строительство уборных каркасно-обшивочных на 2 очка – 2шт., устройство заземляющего контура – проводка – 100м.

4.15.2 Транспортировка грузов и персонала партии

Транспортировка технологического оборудования, продуктов будет осуществляться с базы экспедиции, расположенной в г. Караганде. Глина для бурения и технологическая вода будут завозиться из ближайших карьеров и речных водоисточников. Доставка персонала партии будет осуществляться на специально оборудованном автотранспорте грузоподъемностью до 4 тонн. По завершении работ все оборудование будет вывозиться на базу экспедиции.

Транспортировка грузов будет осуществляться автотранспортом – 2 автомобиля на расстояние 500км (на участок работ 250 км и обратно), из них 498 км по шоссейной дороге, 4 км по грунтовой. Питьевая вода будет завозиться на расстояние 12 км. Доставка глины для бурения и технической воды будет осуществляться в среднем на расстояние 20км. Для доставки персонала партии (на участок работ и после завершения работ на базу экспедиции) необходим 1 автомобиль на расстояние 500 км, из них 498 км по шоссейной дороге и 4 км по грунтовой.

4.15.3 Производственные командировки

Предусматриваются 3 командировки по 2 человека в Комитет геологии и недропользования по вопросам проектирования и представления отчета по результатам работ.

4.15.4 Рецензии

Окончательный вариант отчета по результатам разведочных работ с подсчетом запасов редкометальных руд будет направлен квалифицированным специалистами для оценки качества работ, затем на рассмотрение ГКЗ РК.

5. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Район работ расположен в степной местности с мелкосопочным рельефом. Присутствуют опасные склоны, крутизна которых часто превышает 30°. Склоны покрыты каменными осыпями. На площади присутствуют опасные склоны и крутые обрывы.

Гидрографическая сеть практически отсутствует. Среднегодовое количество осадков достигает 150 мм.

Климат района резко-континентальный и отмечается резкими колебаниями годовых и суточных температур. Среднегодовое количество осадков достигает 150 мм.

Район месторождения Акшатау относится к сейсмически не активным. Растительный покров беден.

Проектируемые разведочные работы содержат:

- колонковое бурение наклонных скважин;
- документация и фотодокументация керна;
- керновое опробование;
- проходка поверхностных горных выработок (каналов);
- документация каналов и бороздовое опробование;
- обработка проб;
- бурение гидрогеологических скважин и их опробование;
- экологические исследования;
- топографо-геодезические работы;
- лабораторные исследования;
- изучение технологических свойств руд;
- камеральные работы;
- компьютерная обработка материалов;
- сопутствующие работы и транспортировка грузов.

Для организации работ по технике безопасности и охране труда при производстве разведочных работ на месторождении Акшатау должна быть создана специальная служба при предприятии, которым выполняются организационные работы, и контролируется исполнение мероприятий по безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 352) и охране труда в соответствии с действующими нормами и правилами по охране труда.

Указанная служба по охране труда организуется на основании Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» №188-V-ЗРК от 11 апреля 2014 г. статьи 12-2, а также на основании Трудового Кодекса Республики Казахстан, выполняет и контролирует требования по статьям Закона.

Согласно статьи 182 пункта 2 «Трудового Кодекса Республики Казахстан» в обязанности работодателя в области безопасности и охраны труда входит:

- 1) принимать меры по предотвращению любых рисков на рабочих местах и в технологических процессах путем проведения профилактики, замены производственного оборудования и технологических процессов на более безопасные;
- 2) проводить обучение и подготовку работников по безопасности и охране труда;
- 3) проводить организационно-технические мероприятия по безопасности и охране труда;
- 4) проводить инструктаж, обеспечивать документами по безопасному ведению производственного процесса и работ;
- 5) проходить проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда и организовать проверку знаний руководителей и специалистов в соответствии с правилами, утвержденными уполномоченным государственным органом по труду;
- 6) создать работникам необходимые санитарно-гигиенические условия, обеспечить выдачу и ремонт специальной одежды и обуви работников, снабжение их средствами профилактической обработки, моющими и дезинфицирующими средствами, медицинской аптечкой, молоком, лечебно-профилактическим питанием в соответствии с нормами, установленными уполномоченным государственным органом по труду;
- 7) предоставлять уполномоченному государственному органу по труду и его территориальным подразделениям, должностным лицам органов санитарно-эпидемиологической службы, представителям работников по их письменному запросу необходимую информацию о состоянии безопасности, условий и охраны труда в организациях; исполнять предписания государственных инспекторов;
- 8) осуществлять регистрацию, учет и анализ несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве;
- 9) проводить с участием представителей работников периодическую, не реже чем один раз в пять лет, аттестацию производственных объектов по состоянию условий труда, а также обязательную аттестацию после реконструкции, модернизации, установления новой техники или технологии в соответствии с правилами, утвержденными государственным органом по труду;
- 10) обеспечивать расследование несчастных случаев на производстве в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан;
- 11) страховать ответственность за нанесение вреда здоровью и жизни работника при исполнении им трудовых обязанностей;
- 12) сообщать о случаях острого отравления в соответствующее территориальное подразделение уполномоченного государственного органа в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
- 13) обеспечить безопасные условия труда;

14) проводить за счет собственных средств обязательные, периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры и предсменное медицинское освидетельствование работников в случаях, предусмотренных законодательством Республики Казахстан, а также при переводе на другую работу с изменениями условий труда, либо при появлении признаков профессионального заболевания;

15) принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц.

Работник обязан:

1) немедленно сообщать своему непосредственному руководителю о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, признаках профессионального заболевания (отравления), а также о ситуации, которая создает угрозу жизни и здоровью людей;

2) проходить обязательные периодические медицинские осмотры и предсменное медицинское освидетельствование, а также медицинское освидетельствование для перевода на другую работу по производственной необходимости, либо при появлении признаков профессионального заболевания;

3) применять и использовать по назначению средства индивидуальной и коллективной защиты, предоставляемые работодателем;

4) выполнять предписанные медицинскими учреждениями лечебные и оздоровительные мероприятия в случае их финансирования работодателем;

5) соблюдать требования норм, правил и инструкций по безопасности и охране труда, а также требования работодателя по безопасному ведению работ на производстве.

Работы будут проводиться круглогодично. Состояние готовности партии к выезду на полевые работы будет оформлено актом. Все работники будут обеспечены по существующим нормам спецодеждой и спецобувью в соответствии с профессией и условиями работ.

Связь с базой будет осуществляться постоянно при использовании современных средств связи. Лагерь партии расположен на расчищенной площадке, норы грызунов будут засыпаны. Электроснабжение партии будет осуществляться через переносную электростанцию на 30В. Для жилья работникам партии будут предоставлены вагончики. Возле вагончиков, склада ГСМ, столовой и бани предусматривается оборудование противопожарного инвентаря согласно перечню, утвержденному Ростехнадзором.

В камеральном помещении будет оборудован уголок по технике безопасности, укомплектованный плакатами, инструкциями и правилами по ТБ и требуемой документацией.

В партии предусматривается трехразовое питание. Все работники партии будут строго соблюдать правила личной и лагерной гигиены и санитарии, поддерживать чистоту и порядок на территории лагеря и в помещениях. База партии будет обеспечена посудой для кипячения воды и стирки белья.

На работу будут приниматься лица не моложе 18 лет, прошедшие вводный инструктаж на рабочем месте. Перед выездом на полевые работы все работники пройдут медицинское обследование.

Завоз оборудования будет осуществляться централизованно из г. Караганды.

Инженерно-технические работники партии при каждом посещении производственных объектов будут проверять состояние техники безопасности, принимать меры к устранению выявленных нарушений, аварий, пожаров и ДТП. В партии будут приняты следующие мероприятия.

1. После установки жилых и бытовых вагончиков необходимо произвести заземление в двух точках; установить противопожарный щит на расстоянии не менее 10 м от вагончиков, имеющий к нему свободный подход. Проводка в местах ввода в передвижные вагончики как снаружи, так и внутри должна быть защищена от механических повреждений. Под выключатели подкладывать несгораемые прокладки.

2. Территория склада ГСМ будет очищена от сухой травы, сучьев, пней, окружена канавой или окантована вспышкой. На видном месте будет иметься надпись: «ОГНЕОПАСНО». Каждая цистерна будет заземлена.

3. На вахтовый транспорт будут наниматься лица, имеющие удостоверения водителя I и II класса или лица, имеющие III класс, но стаж работы не менее 3-х лет.

4. Перед выездом в рейс санинструктором проводится досмотр водителей, делается запись в соответствующем журнале.

5. Выдача путевых листов водителям производится после проведения техосмотра машин руководителя партии. Путевые листы регистрируются в журнале выдачи путевых листов.

6. Питьевая вода будет доставляться из населенных пунктов, расположенных рядом с участком работ. Для технических целей будет использоваться вода из местных водоемов.

Для безопасного проведения буровых работ разработан технический регламент бурения скважин:

Целью является ознакомление со стандартными рабочими процедурами по бурению геологоразведочных скважин буровыми установками ХУ44П, СДН-1600. Данная инструкция описывает процедуры, которые обеспечат безопасность выполнения работ.

Основные опасные факторы:

1. Отсутствие соответствующей документации на буровую установку.
2. Отсутствие СИЗ.
3. Нарушение ТБ при ведении буровых операций.
4. Нарушение процедур бурения.
5. Спотыкание, скольжение.
6. Защемление, падение.

7. Получение травмы.
8. Поломка транспортного средства или оборудования.
9. Нападение насекомых, животных.
10. Воздушные, подземные коммуникации.
11. Неблагоприятная погода
12. Степной пожар.
13. Утечка ГСМ.
14. Воздействие на окружающую среду.

Персонал – машинист, помощники машиниста б/у, водитель водовоза, геолог.

СИЗ: каски, защитные очки, средства защиты слуха, перчатки, защитные сапоги с металлическим носком, соответствующая специальная одежда.

Средства пожарной безопасности и оказания первой помощи: огнетушители ОП-1 (два штуки расположенные один на кабине автомашины, другой на платформе буровой установки), кошма и медицинская аптечка.

Защитное оборудование: ограждение с механизмом блокировки, аварийная кнопка экстренной остановки двигателя, противооткатные колодки, флажок указывающий направление ветра.

Используемые инструменты и оборудование:

буровые штанги с замковым соединением, подкладная и отбивная вилка, породоразрушающий инструмент, лопаты, рожковый гаечный ключ.

Процедура:

1. Подготовительные процедуры и проверка разрешительной документации

1.1 Перед началом рабочего дня, необходимо провести пятиминутку по БОЗОС.

1.2 Машинист буровой установки должен проверить станок, произвести осмотр буровой установки на предмет проверки технической исправности бурового оборудования, контрольно-измерительных приборов, установленных на буровой установке, наличие и пригодность к эксплуатации бурового инструмента. Результаты осмотра буровой установки, бурильщик заносит в журнал «Осмotra оборудования».

1.3 Перед выездом на участок работ, машинист буровой установки должен убедиться в наличии действующего разрешения и соответствующего анализа степени опасности работы, получить от ответственного за ведение буровых работ задание с абрисом на производство буровых работ, с указанием местоположения скважины и глубины бурения.

1.4 Проверить наличие и соответствие необходимой документации на буровую установку (папка документации для СБУ), наличие у подчиненного ему бурового персонала необходимых документов, дающих право работы на буровой установках, СИЗ, специальной одежды и обуви.

2. Подготовка буровой установки к работе

2.1. Перед определением местоположения скважины, топографы должны удостовериться в отсутствии трубопроводов, телеметрических или электрических кабелей около скважины, используя магнитометр. Скважина, предназначенная для бурения, будет также контролироваться ручным GPS. На местности скважина отмечается пикетом (колышком), который будет иметь покраску.

2.2. Буровой мастер производит установку СБУ на пикет бурения скважины. Машинист буровой установки по команде бурового мастера производит установку противооткатных колодок под колеса СБУ.

2.3. Далее буровой мастер дает указание машинисту бурового станка или производит запуск двигателя (при условии совмещения должности машиниста дизельной установки).

2.4. Машинист буровой установки, убедившись, что члены буровой бригады отошли на безопасное расстояние (при подъеме буровой мачты безопасное расстояние составляет не менее полуторной мачты или более 10м, производит подъем мачты).

2.5. После подъема мачты в вертикальное положение, буровой мастер дает указание помощнику буровой установки закрепить мачту к раме и по согласованию с геологом устанавливает необходимый угол наклона.

2.6. Для создания непрерывной циркуляции бурового раствора при бурении, рядом со скважиной выкапывается отстойник, площадью 1,5х1,5 м и глубиной 1,0-1,5 м. При этом снимается плодородный слой почвы 0,2 м и складывается отдельно.

3. После подписания акта о заложении скважины, машинист буровой установки начинает забурку скважины согласно утвержденному геологическому заданию.

3.1. После проходки интервала рыхлых отложений (100-120)м начинается процесс обсадки скважины трубами.

3.2. По окончании обсадки, скважину промывают и переходят на бурение алмазными коронками снарядами NQ со съёмными керноприемниками.

3.3. После проходки 2,5-3,0 м производят подъем керноприемной трубы при помощи лебедки с канатом и овершотом.

3.4. По требованию геологов в определенном интервале или после окончания скважины, производится подъем ориентированного керна и замер азимутального и зенитного углов скважины (инклинометрия).

3.5. Таким образом, с вышеуказанной цикличностью, продолжается процесс бурения скважины до достижения ею необходимой проектной глубины.

3.6. В процессе бурения скважины геологом производится документирование геологического разреза скважины.

3.7. После достижения скважиной проектной глубины буровой снаряд поднимается на поверхность, геолог закрывает скважину, что подтверждается актом закрытия скважины, подписанным буровым мастером и геологом.

3.8. Далее члены буровой бригады приступают к демонтажу буровой установки. Машинист буровой установки убедившись, что члены бригады отошли на безопасное расстояние, производит опускание буровой мачты.

3.9. После завершения демонтажа буровой мачты и готовности буровой установки к переезду на следующий пикет бурения и готовности буровой установки к переезду на следующий пикет бурения, под руководством бурового мастера начинается переезд.

3.10. Затем членами буровой бригады производится рекультивация «отстойника» скважины, скважина отмечается репером и зарывается крышкой.

4. Требования безопасности работ по ликвидации аварий

4.1. Выполнение работ по ликвидации аварий должно вестись под руководством бурового мастера.

4.2. Перед началом работ, лично, буровой мастер, проверяет исправность агрегата и его узлов, мачты, талевой оснастки, лебедки и др.

4.3. Буровой мастер проводит дополнительный инструктаж бригаде и излагает план ликвидации аварий; лица не занятые на работах по ликвидации аварий, должны быть удалены с буровой.

5. Охрана окружающей среды

5.1. Каждый работник, при выполнении трудовых обязанностей, должен соблюдать требования действующих законодательных актов, руководств и правил по охране окружающей среды.

5.2. Категорически запрещаются все виды охоты и рыбалки при нахождении в полевых условиях.

5.3. Работник обязан очищать места стоянок и удалять весь мусор и отходы после завершения работ путем складирования в контейнеры для его уничтожения; беречь от огня, загрязнения горюче-смазочными материалами растительный покров.

Работодатель должен руководствоваться Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к объектам промышленности» (Приказ Министра национальной экономики РК от 20.03.2015 г. №236), «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе в эксплуатацию объектов строительства» (Приказ Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 г.), «Трудовым Кодексом РК» от 06.04.2016г. №483-V, «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к атмосферному воздуху», утв. 28.02.2015 г. №168.

Прием на работу лиц, не достигших 14 лет, запрещается в соответствии с приказом и.о. Министра труда и соцзащиты населения РК от 15.02.2005 г. № 45-п «Об утверждении списка производств, профессий на тяжелых физических работах и работах с вредными (особо вредными), опасными (особо опасными) условиями труда, на которых запрещается применение труда лиц, не достигших четырнадцати лет», согласно статьи 185 «Трудового Кодекса РК» от 06.04.2016 г. №483-V.

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры с учетом профиля и условий их работы в порядке, установленном Постановлением Правительства Республики Казахстан №166 от 25.01.2012 г. «Об утверждении перечня вредных производственных факторов, профессий, при которых обязательны предварительные и периодические медицинские осмотры» и «Инструкции по проведению обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, подвергающихся воздействию вредных, опасных и неблагоприятных производственных факторов».

Работники должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей СЭПиН 3.02.002-04 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству воды центральных систем питьевого водоснабжения». Расход воды на одного работающего не менее 25 л/смену. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, которые снабжены кранами. Емкости изготавливаются из материалов, разрешенных Минздравом РК. Все трудящиеся карьера и других объектов, где возможно присутствие в воздухе рабочей зоны вредных газов и паров, а также возможен непосредственный контакт с опасными реагентами и продуктами производства, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и обувью в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных средств», ГОСТы ССБТ «Средства защиты работающих». Допуск к работе с вредными и токсичными веществами без спецодежды и других защитных средств запрещается.

Для защиты от пыли работники, занятые на участках, связанных с сыпучими и пылящими продуктами, обеспечиваются респираторами («Ф-62Ш» или КД) и противопылевыми очками в соответствии с ГОСТами ССБТ «Очки защитные. Термины и определения». Для производства работ в зоне высокой загазованности токсичными веществами предусмотрены фильтрующие противогазы марок «БКФ» и «В». Аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий. Контроль состояния воздушной среды рабочей зоны осуществляется в соответствии с «Гигиеническими нормативами к атмосферному воздуху» (Приказ Министра национальной экономики РК от 28.02.2015 г. №168).

Все трудящиеся должны пройти инструктаж по промышленной санитарии, личной гигиене и по оказанию неотложной помощи пострадавшим на месте несчастных случаев.

Защита от шума и вибрации обеспечивается конструктивными решениями используемого оборудования (бульдозеры, экскаваторы, автосамосвалы и др.). Фактором увеличения уровней шума и вибрации является механический износ технологического оборудования и его узлов, поэтому для предотвращения возможных превышений уровня шума и вибрации должны выполняться следующие мероприятия:

-контрольные замеры шума и вибрации на рабочих местах машинистов и операторов, которые производятся специализированной организацией не реже одного раза в год;

-при превышении уровней шума и вибрации, производится контрольное обследование с целью установления причины и принятия мер по замене или ремонту узлов;

-периодическая проверка оборудования, машин и механизмов на наличие и исправность звукопоглощающих кожухов, облицовок и ограждающих конструкций, виброизоляции рукояток управления, подножек, сидений, площадок работающих машин.

Обеспечение работающих спецодеждой, спецобувью и другими СИЗ осуществляется в соответствии статьи 5 Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности» (Приказ Министра нац. экономики РК от 20.03.2015 г. №236).

Стирка и химическая чистка специальной одежды производится организацией за ее счет по графику в сроки, устанавливаемые с учетом производственных условий, по согласованию с территориальными органами санитарно-эпидемиологического надзора. На время стирки и химической очистки работникам выдаются сменные комплекты.

Каждый работник должен быть обучен оказанию первой медицинской помощи, приемам транспортировки пострадавшего, знать место расположения и содержания аптечки, уметь пользоваться находящимися в аптечке средствами. Аптечка со средствами оказания первой медицинской помощи находится в кабине экскаватора. К аптечке разрешен свободный доступ работника, оказывающего первую медицинскую помощь.

Для руководства в табл. 5.1 приводится типовой перечень набора медикаментов и приспособлений, которые должны находиться в аптечке на рабочем месте.

Таблица 5.1

Набор медикаментов и приспособлений в цеховой аптечке
для оказания доврачебной помощи

Медикаменты и приспособления	Назначение	Кол-во
1	2	3
Индивидуальные перевязочные антисептические пакеты	Для наложения повязок	5 шт.
Бинты	Для наложения повязок	5 шт.
Вата	Для наложения повязок	5 пач.
Ватно-марлевый бинт	Для бинтования при переломах	3 шт.
Жгут	Для остановки кровотечения	1 шт.

1	2	3
Шины	Для укрепления конечностей при переломах, вывихах	3-4 шт.
Резиновый пузырь для льда	Для охлаждения поврежденного места при ушибах, вывихах, переломах	5 шт.
Стакан	Для приема лекарств, приготовления растворов	1 шт.
Настойка йода	Для смазывания тканей вокруг ран, свежих ссадин	1 шт.
Мерная ложка	Для приготовления растворов	1 шт.
Нашатырный спирт	При обморочных состояниях	1 фл.
Сода питьевая	Для приготовления раствора для промывки глаз и кожи, полоскания рта	1 п-т (25г)
3% р-р перекиси водорода	Для остановки кровотечения из носа	1 фл. (50г)
Настойка валерианы	Для успокоения нервной системы	1 фл. (10г)
Валидол	При сильных болях в области сердца	1 тубик
Горькая (англ.) соль	При пищевых отравлениях	50 г

Оказание первой помощи должно производиться согласно типовой «Инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях».

Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного характера

Для ознакомления персонала с особыми условиями безопасного производства работ на объекте, владелец организует проведение инструктажей: вводный инструктаж - при приеме на работу, переводе на работу по другой профессии; внеочередной - при изменении технологии работ, при переводе на другой участок работы, при нарушении правил безопасного выполнения работ - по требованию лица производственного контроля или Государственного инспектора; периодический - раз в полгода. Для персонала, непосредственно не занятого на производстве работ повышенной опасности, инструктаж проводится один раз в год.

Проведение инструктажа регистрируется в Журнале проведения инструктажа. При производстве особо опасных работ проводится инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работ, с регистрацией. При каждом инструктаже проверяется: знание безопасных методов работы, умение пользоваться средствами защиты индивидуального и коллективного пользования, предохранительными устройствами; оказания первой медицинской помощи; знание Плана ликвидации аварий, своих действий при аварии. При

изменении запасных выходов ознакомление производится немедленно с регистрацией в Журнале инструктажа.

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

На буровых агрегатах и автотранспорте, а также в помещении рекомендуется иметь углекислотные и пенные огнетушители, ящики с песком и простейший противопожарный инвентарь.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрывающихся ящиках.

В обязательном порядке разрабатывается план ликвидации аварий в соответствии с требованиями «Требований промышленной безопасности при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых».

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.

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

Должна быть предусмотрена молниезащита зданий и сооружений вахтового поселка. Все объекты 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 и фундаментов, надежно соединенные с землей.

6. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В экологическом отношении район месторождения Акшатау представляет собой территорию действующего до 1994 года Акшатауского горно-обогатительного комбината. На территории ГОКа существовала обогатительная фабрика по переработке редкометальных бериллий-молибден-вольфрамовых руд. Был пройден значительный объем подземных эксплуатационных выработок – шахт, ортов, квершлагов и др. С 1994 года эксплуатация месторождения прекращена в связи с убыточностью производства.

Какие-либо данные по экологическому мониторингу рудного поля месторождения Акшатау и прилегающих территорий отсутствуют.

В соответствии с экологическим Кодексом Республики Казахстан № 212-III ЗРК от 09 января 2007 года, природоохранные рекомендации должны обеспечивать соблюдение ряда основных принципов, в том числе:

- приоритет охраны жизни и здоровья человека;
- сохранение и восстановление окружающей среды;
- предотвращение нанесения ущерба окружающей среде;
- обеспечение экологической безопасности и восстановление нарушенных экологических систем.

Настоящий Закон обязывает природопользователей «...не наносить ущерба окружающей среде, проводить мероприятия по ее охране и воспроизводству природных ресурсов».

В связи с требованиями указанных законов охрана окружающей среды включает систему правовых, организационных, экономических, технологических и других мероприятий. В этих целях в Республике Казахстан ведется экологический мониторинг, который представляет собой систему базовых (исходных), оперативных и периодических наблюдений за качественным и количественным состоянием окружающей среды и прежде всего одного из основных ее компонентов - земельного фонда.

Охрана недр и окружающей природной среды будет выполняться в соответствии с Законом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» (Глава 11, ст. 107 – 111, 115) и «Земельным кодексом Республики Казахстан» (ст. 36, 139, 140, 166).

Разведочные работы на месторождении будут проводиться в строгом соответствии с требованиями «Земельного кодекса Республики Казахстан».

Полевые работы заключаются в проведении:

- геолого-поисковых маршрутов;
- горных работ;
- бурения;
- документации и фотодокументации керна скважин;
- опробования и обработки проб;
- топогеодезических работ;
- гидрогеологических работ;
- эколого-геохимических исследований;

- инженерно-геологических работ.

В целях охраны недр и соблюдения требований законодательства будут выполнены следующие мероприятия:

- согласование работ с землепользователями и оформление разрешения на производство заверочных работ;

- проведен инструктаж исполнителей работ по соблюдению требований Земельного кодекса Республики Казахстан;

- разведочные работы будут выполняться в строгом соответствии с нормативными актами по охране природы, снижая при этом площади, в пределах которых будет нарушен почвенный слой;

- полевой лагерь будет оборудован накопителями бытовых отходов и биотуалетом;

- временный склад ГСМ и стоянка автотранспорта будут размещены таким образом, чтобы исключить попадание нефтепродуктов в грунтовые воды;

- в местах возможного нарушения земель будет срезаться и складироваться почвенный слой мощностью 0,2 м для последующего возвращения на прежнее место после окончания работ;

- зумпфы скважин будут засыпаны, нарушенные земельные участки приведены в безопасное состояние и в состояние, пригодное для использования в сельском хозяйстве в соответствии с законом РК.

Более подробно все мероприятия по охране недр и окружающей среды приведены в четвертой части проекта.

7. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТ

Проектом предусматривается выполнение следующих основных видов работ: бурение разведочных, гидрогеологических и инженерно-геологических скважин, опробование, лабораторные работы (выполняются по договору с ТОО «Центргеоланалит»), топографо-геодезические работы, камеральные работы и подсчет запасов.

Для обеспечения качества выполняемых работ, основанных на различных измерениях, предусматриваются следующие мероприятия:

- обеспечение точности проведения работ согласно требованиям к масштабу съемок;
- проведение поверок инструментов и приборов;
- рациональная эксплуатация и регулярные профилактические ремонты измерительных средств и их стандартизация;
- обеспечение точности лабораторных работ.

При бурении скважин контрольные замеры глубин скважин будут выполняться стальной мерной лентой типа ПЗ-20 длиной 20м с точностью ± 1 см.

Для обеспечения контроля за соблюдением технологических режимов бурения и соблюдения безопасности их проведения используются манометры для измерения давления в буровом насосе и гидросистеме, и автоматические сигнализаторы.

Опробование керн скважин будет проводиться распиловкой алмазным резаком, в пробу забирается половина керна. Длина керновых проб измеряется рулеткой типа ПЗ-20.

Взвешивание проб будет проводиться на товарных весах с точностью взвешивания $\pm 0,05$ кг и лабораторных весах ВЛКТ-500МГОСТ 24104-88Е.

Лабораторные работы будут выполняться в АО «Центргеоланалит», контроль качества аналитических работ будет проводиться в соответствии с требованиями ОСТ41-08-214-82.

Метрологические поверки аппаратуры и измерительных средств будут проводиться в организациях в установленные сроки.

Топографо-геодезическая привязка траншей и скважин будет проводиться в соответствии с требованиями инструкций к этим работам (Инструкция по топографической съемке в масштабе 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, Москва, «Недра», 1985г).

Контроль и качество работ будет проводиться на основе независимых наблюдений в объеме 5% от числа наблюденных геологоразведочных точек. При камеральной обработке геологических материалов будут использованы инструменты для измерения длин отрезков, размеров площадей и углов: линейки измерительные и масштабные (ГОСТ427-75), планиметры типа ПЛ-М, металлические транспортиры (ГОСТ13494-80).

Из факторов, влияющих на точность измерений при производстве работ, учтены следующие: инструментальные погрешности, погрешности от неправильной установки прибора, субъективные погрешности.

Описанные методы и средства позволяют выполнить намеченные проектом работы с необходимой точностью измерений, результаты которых будут положены в основу геологических построений.

Составление отчетной документации будет выполняться в соответствии с требованиями к текстовым и подсчетным материалам.

Контроль за соблюдением инструктивно-технических требований правильного применения методических приемов эксплуатации, учета и хранения средств измерения будут осуществлять старшие специалисты партии из специализированных подразделений.

Все перечисленные сведения о методах, средствах измерений и метрологических параметрах результатов измерений приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Сведения о методах и средствах измерений,
их метрологические параметры

№ п/п	Объект измерений	Измерительный параметр	Един. измерений	Допустимая погрешность	Рекомендуемый метод измерений
1	Скважина	Глубина	м	$\pm 0,01$	Непосредственная оценка
2	Точка наблюдения, скважина	Положение в плане, положение по высоте	м	$\pm 0,2$ $\pm 0,51$	Метод засечек Техническое нивелирование
3	Проба	Потеря материала	%	± 5	Непосредственная оценка
4	Проба	Потеря материала при просеивании	%	± 2	Непосредственная оценка
5	Проба	Масса	кг	$\pm 0,1$	Непосредственная оценка
6	Порошковая проба (спектральный анализ)	Концентрация	%	Систем. 0,9-1,1; случайная 1,6	Просыпка, сжигание, фотографирование спектров
7	Порошковая проба (количественный анализ)	Концентрация	%	Систем. ± 5 ; случайная 3-30 от концентрации	Хим. анализ компонентов Методические указания №16

8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате выполнения всех предусмотренных планом работ должны быть:

- составлена уточненная геологическая карта, разрезы по профилям;
- выяснена мощность и состав покровных отложений, уточнена нижняя граница коры выветривания;
- проведены минералого-петрографические исследования руд и вмещающих пород, определен их вещественный и химический состав;
- изучены вещественный состав и технологические свойства руд;
- изучены инженерно-геологические и гидрогеологические условия разработки месторождения;
- изучена экологическая обстановка месторождения;
- составлено ТЭО кондиций и отчет с подсчетом запасов бериллий-молибден-вольфрамовых по категориям С1 и С2 по месторождению Акшатау с окончательной оценкой промышленной значимости месторождения и утверждением запасов ГКЗ РК;
- определена целесообразность проведения дальнейшего изучения месторождения на его флангах

Завершенный отчет по содержанию и оформлению должен соответствовать инструктивным требованиям Комитета геологии и недропользования и будет представлен в республиканские и территориальные фонды на хранение на бумажных и электронных носителях.

9. ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ОПЕРАЦИЙ ПО РАЗВЕДОЧНЫМ РАБОТАМ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ АКШАТАУ

Ликвидация последствий проведенных разведочных работ производится путем рекультивации нарушенных земель в соответствии с Земельным кодексом Республики Казахстан (ст.197).

Предусмотренная настоящим проектом рекультивация включает следующие работы:

1. По окончании выполнения проектных объемов горных выработок, получения результатов опробования канав и получения от заказчика разрешения на выполнение работ по рекультивации горных выработок, канавы засыпаются основной массой грунта, почвенно-растительный слой укладывается сверху. Объем работ составит: обратная засыпка ПСП 74,5 м³, возврат грунта канав 495,0 м³.

2. Работы по рекультивации буровых площадок - зумпфы откачиваются и засыпаются, производится планирование площадки с уборкой от посторонних предметов. Объем работ составит: возврат грунта в зумпфы 398 м³, возврат ПСП со скважин 1136 м³.

Работы по рекультивации должны быть завершены не позднее шести месяцев после прекращения действия лицензии на изучение месторождения.

Разведочные работы на месторождении будут начаты после предоставления обеспечения исполнения обязательств по ликвидации последствий проведенных работ в уполномоченный орган в виде залога банковского вклада, гарантии или страхования.

Сумма обеспечения рассчитывается на основе количества блоков, составляющих изучаемую площадь и размера МРП. Размер обеспечения за один блок определяется уполномоченным органом в области твердых полезных ископаемых по утверждаемой методике.

II. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Организация безопасного ведения работ

1. Буровые работы

А. Колонковые скважины. Бурение колонковых скважин будет производиться в пределах геологического отвода на площади месторождения Акшатау.

Целью проведения буровых работ является уточнение параметров и морфологии рудных тел, их вещественного состава.

Для решения этой задачи, проектом предусматривается колонковое бурение наклонных скважин.

Общий объём наклонных разведочных скважин составляет 7100,0 п.м. Реестр проектных скважин приведен в таблице II.1.

Начальный диаметр – 112 мм, конечный – 75,6 (NQ) мм. В интервале 0-30м предусмотрено крепление скважин обсадными трубами. Для контроля параметров бурения с интервалом 20м будут проводиться замеры азимутального и углового искривления скважин.

Бурение будет осуществляться установками ХУ44П или CDH-1600 со снарядами Boart Longyear NQ с ССК (HQ, NQ). Станки оснащены трубчатыми мачтами высотой 14 м, на буровых установках применяются ДЭС – мощность 60кВт и дизель Д-144. Средний расход топлива в сутки 100÷200 литров на 1 станок, среднее количество часов работы в сутки – 20 часов с учетом пересменок и профилактических работ.

Вода для бурового раствора подвозится с ближайших карьеров и речных водоисточников, расположенных в 2-10 км от проектируемых скважин. Доставка глины будет осуществляться в среднем за 20 км от скважин. Суточное потребление полимерного раствора составляет 6 м³ в сутки на 1 станок. Водовозы «Урал 4320» – 1шт. с дизельным двигателем. Расход ГСМ на один водовоз, в среднем в сутки - (летний период – 50 литров, зимний период – 75 литров).

Забурка скважин производится твердосплавными коронками диаметром 112 мм с посадкой направленного кондуктора диаметром 108мм, затем следует переход на бурение диаметром 93мм для посадки колонны обсадных труб диаметром 89мм (глубина-30м, далее по породам более высокой категории бурение будет продолжено алмазными коронками 23И(1,2,3) или АГ-20 диаметром 75,6 мм со снарядами ССК (NQ, HQ). Учитывая неровности рельефа, проектом предусмотрено строительство площадок и подъездных путей под буровые станки общим объёмом – 6100 куб.м, а также прохождение отстойников – 854 куб.м бульдозером Т-170.

Таблица II.1

Реестр проектируемых скважин

п/п	Участок	Разрез	№ жилы	№ скв	Глубина, м	Группа скв.	Угол (от горизонта), град	Азимут, град	Геологическая задача
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Центральный	VI-VI	138	138-1	145	II	69	95	Заверочное бурение
2	Центральный	VI'-VI'	138	138-2	75	II	67	92	Заверочное бурение
3	Центральный	VII-VII	138	138-3	100	II	75	92	Заверочное бурение
4	Центральный	VII'-VII'	138	138-4	120	II	75	95	Заверочное бурение
5	Центральный	VIII-VIII	138	138-5	105	II	70	95	Заверочное бурение
6	Центральный	IV-IV	15	15-1	100	II	76	43	Заверочное бурение
7	Центральный	IV'-IV'	15	15-2	110	II	75	45	Заверочное бурение
8	Центральный	V-V	15	15-3	95	II	71	49	Заверочное бурение
9	Центральный	V'-V'	15	15-4	60	II	70	50	Заверочное бурение
10	Центральный	VI-VI	15	15-5	110	II	72	52	Заверочное бурение
11	Центральный	VI'-VI'	15	15-6	100	II	75	52	Заверочное бурение
12	Центральный	VII-VII	15	15-7	75	II	77	53	Заверочное бурение
13	Центральный	III-III	14	14-1	150	II	65	77	Заверочное бурение
14	Центральный	IVa-IVa	14	14-2	100	II	74	75	Заверочное бурение
15	Центральный	V-V	14	14-3	140	II	65	77	Сгущение сети буровых скважин
16	Центральный	VI-VI	14	14-4	135	II	71	88	Заверочное бурение
17	Центральный	VIa-VIa	14	14-5	160	II	65	88	Сгущение сети буровых скважин
18	Центральный	VIa-VIa	14	14-6	120	II	73	88	Заверочное бурение
19	Центральный	VII-VII	14	14-7	145	II	71	88	Заверочное бурение
20	Центральный	VII-VII	14	14-8	88	II	73	88	Заверочное бурение
21	Центральный	VIIa-VIIa	14	14-9	170	II	67	88	Сгущение сети буровых скважин

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Центральный	VIIa-VIIa	14	14-10	100	II	67	88	Сгущение сети буровых скважин
23	Центральный	VIII-VIII	14	14-11	170	II	67	86	Заверочное бурение
24	Центральный	VIII-VIII	14	14-12	100	II	67	86	Заверочное бурение
25	Центральный	IX-IX	14	14-13	75	II	60	268	Сгущение сети буровых скважин
26	Центральный	IX-IX	14	14-14	130	II	60	268	Заверочное бурение
27	Центральный	X-X	14	14-15	85	II	61	270	Сгущение сети буровых скважин
28	Центральный	X-X	14	14-16	145	II	61	270	Сгущение сети буровых скважин
29	Центральный	XI-XI	14	14-17	75	II	61	269	Сгущение сети буровых скважин
30	Центральный	XI-XI	14	14-18	145	II	61	269	Сгущение сети буровых скважин
31	Центральный	XII-XII	14	14-19	85	II	64	269	Сгущение сети буровых скважин
32	Центральный	XIII-XIII	14	14-20	85	II	64	269	Сгущение сети буровых скважин
33	Центральный	XIV-XIV	14	14-21	85	II	64	269	Сгущение сети буровых скважин
34	Центральный	XV-XV	14	14-22	85	II	64	270	Сгущение сети буровых скважин
35	Центральный	XVI-XVI	14	14-23	85	II	64	270	Сгущение сети буровых скважин
36	Юго-Западный	V'-V'	144	144-1	82	II	61,5	97	Сгущение сети буровых скважин
37	Юго-Западный	VI-VI	144	144-2	68	II	62	97	Сгущение сети буровых скважин
38	Юго-Западный	VI'-VI'	144	144-3	80	II	64	97	Сгущение сети буровых скважин
39	Юго-Западный	VII-VII	144	144-4	90	II	69	97	Заверочное бурение
40	Юго-Западный	VII'-VII'	144	144-5	105	II	68	97	Заверочное бурение
41	Юго-Западный	VIII-VIII	144	144-6	55	II	70	97	Заверочное бурение
42	Центральный	VII-VII	141	141-1	110	II	63	55	Сгущение сети буровых скважин
43	Центральный	VIII-VIII	141	141-2	115	II	63	55	Заверочное бурение
44	Центральный	IX-IX	141	141-3	110	II	65	55	Заверочное бурение
45	Центральный	X-X	141	141-4	80	II	69	55	Заверочное бурение
46	Центральный	XI-XI	141	141-5	80	II	71	55	Заверочное бурение
47	Центральный	XI'-XI'	141	141-6	150	II	69	55	Заверочное бурение
48	Центральный	XII-XII	141	141-7	100	II	71	55	Заверочное бурение
49	Центральный	XII-XII	141	141-8	60	II	61	55	Заверочное бурение
50	Центральный	XII'-XII'	141	141-9	110	II	73	55	Заверочное бурение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51	Центральный	XII'-XII'	141	141-10	77	II	73	55	Заверочное бурение
52	Центральный	XIII-XIII	141	141-11	100	II	70	55	Заверочное бурение
53	Центральный	XIII-XIII	141	141-12	60	II	70	55	Сгущение сети буровых скважин
54	Центральный	XIII'-XIII'	141	141-13	62	II	71	55	Сгущение сети буровых скважин
55	Центральный	XIV-XIV	141	141-14	70	II	74	55	Заверочное бурение
56	Центральный	XIV'-XIV'	141	141-15	95	II	69	55	Заверочное бурение
57	Центральный	II'-II'	131	131-1	116	II	74	84	Сгущение сети буровых скважин
58	Центральный	IV-IV	131	131-2	90	II	65	84	Заверочное бурение
59	Центральный	V-V	131	131-3	80	II	68	84	Заверочное бурение
60	Центральный	VI-VI	131	131-4	60	II	72	54	Заверочное бурение
61	Центральный	VII-VII	131	131-5	85	II	66	85	Заверочное бурение
62	Центральный	XII-XII	34	34-1	82	II	63	90	Сгущение сети буровых скважин
63	Центральный	XII'-XII'	34	34-2	75	II	73	90	Заверочное бурение

С учетом непривязанных объемов в размере 12,7%, общий объем буровых работ составит 7100,0 п.м.

Б. Гидрогеологические исследования

Для уточнения фильтрационных параметров водоносной зоны трещиноватости рудовмещающих пород, определения величины водопритокков в горные выработки и проведение режимных наблюдений, в дальнейшем, проектом предусматривается бурение трех гидрогеологических скважин глубиной по 150м, общим объемом 450м на участках интенсивного тектонического дробления пород, выявленных по данным заверочного бурения.

Бурение гидрогеологических скважин будет осуществляться вращательно-роторным способом станком 1БА-15В. До глубины 4м скважины будут буриться долотом диаметром 269мм, с 4м до 40м - диаметром 190мм с креплением трубами диаметром 219мм и 159мм соответственно. Дальнейшее бурение будет осуществляться долотом диаметром 146 мм до требуемой глубины. Скважины будут оборудованы фильтровой колонной диаметром 127мм в интервалах 38-60м и 38-150м в потай соответственно. После окончания бурения в скважинах будут проведены пробные откачки воды продолжительностью по 3 бр/смен с отбором проб воды для анализа.

Бурение будет сопровождаться необходимой документацией. После окончания буровых работ будет проведена тахеометрическая съёмка масштаба 1:2000 с плановой и высотной привязкой пробуренных скважин.

На рисунках 4.1, 4.2 представлены геолого-технические паспорта проектируемых скважин.

Весь процесс бурения скважин проводится в соответствии с Техническим Регламентом, представленным ниже.

1.1 Технологическая схема буровых работ

Регламент проведения бурения разведочных и гидрогеологических скважин на площади месторождения Акшатау

Этапы работ	Последовательность и технология выполняемых работ (основные требования)
1. Перевозка бурового агрегата	Перевозка буровых агрегатов ХУ44П или СДН-1600 осуществляется автомобилями Урал-4320, на заранее подготовленную точку, указанную геологической службой. Площадка для установки агрегата и размещения оборудования подготавливается бульдозером. Почва складывается отдельно от коренных пород для последующей рекультивации. Буровая установка 1БА-15В является самоходной буровой установкой, способной самостоятельно передвигаться по разведываемой

	территории. Скорость передвижения составляет 4-10 км/час. Подготовка новой точки, указанной геологической службой, включает очистку её от мусора и разравнивание площадки бульдозером. Почва складировается отдельно от коренных пород для последующей рекультивации.
2. Установка, центровка, монтаж бурового агрегата	Установка бурового агрегата производится при помощи гидравлических домкратов. Центровка агрегата производится до тех пор, пока вертикальная ось пробки вертлюга не совпадет с проходным отверстием трубоизгиба верхнего гидростатического вращателя станка. Дополнительно, при центровке могут применяться уровни.
3. Подготовка зумпфов для глинистых и полимерных растворов	После монтажа буровой установки производится копка зумпфов при помощи экскаватора. Размеры зумпфов: 8,0куб.м, при этом должно соблюдаться условие, что объем зумпфов не должен быть менее двух объемов скважины. Зумпф состоит из двух частей. Одна часть предназначена для осаждения частиц шлама из промывочной жидкости. Другая часть для закачки чистого раствора (глинистого раствора).
4. Бурение с отбором керна	Бурение скважины может быть начато после подтверждения представителем заказчика правильности установки станка, подписания Акта заложения скважины. Проектные особенности геологического разреза конкретной скважины указываются в ГТН с номером этой скважины. Забурка скважины осуществляется на первой скорости станка при числе оборотов шпинделя 80-100 об/мин, осевая нагрузка и расход промывочной жидкости составляют 50% от расчетных и имеют значения $P=100-200\text{кг/см}^2$ и $Q=19\text{л/мин}$. Забурка скважины и дальнейшее бурение по выветрелым породам, производится твердосплавными коронками диаметром 112мм с посадкой направленного кондуктора диаметром 108мм, затем следует переход на бурение диаметром 93мм для посадки колонны обсадной трубы диаметром 89 мм (глубина до 30м), далее по породам более высокой категории бурение будет продолжено алмазными коронками 23И(1,2,3) снарядами ССК размером NQ или HQ. При бурении типоразмером NQ используется двойная колонковая труба со съёмным

	керноприемником, с применением алмазного породоразрушающего инструмента типа 23ИЗАГ20 d-75,6мм, срыв керна и его удержание при подъеме осуществляется при помощи кернорвального кольца. Бурение гидрогеологических скважин будет осуществляться вращательно-ротаторным способом станком 1БА-15В. До глубины 4м скважины будут буриться долотом диаметром 269мм, с 4м до 40м- диаметром 190мм с креплением трубами диаметром 219мм и 159мм соответственно. Дальнейшее бурение будет осуществляться долотом диаметром 146мм до требуемой глубины. Скважины будут оборудованы фильтровой колонной диаметром 127мм в интервалах 38-60м и 38-150м в потай соответственно. После окончания бурения в обеих скважинах будут проведены пробные откачки воды продолжительностью по 3бр/смен с отбором проб воды для анализа
5. Извлечение кернового материала	Извлечение керна из керноприемной трубы, которая поднимается лебедкой и овершотом путем откручивания корпуса кернорвателя с кольцом. В случае невыхода керна допускается постукивание керноприемной трубы резиновым молотком (киянкой). Высота керноприемной трубы от пола не должна превышать 20см и под углом 30 градусов в керноприёмный ящик (желобок)
6. Укладка керна в ящики	Укладка керна производится из керноприемной трубы непосредственно в керовый ящик слева направо. Ящики нумеруются, подписывается название участка, номер скважины, номер ящика в верхнем левом углу, по центру в верхней части подписывается интервал бурения, например: 50-55м. В конце рейса устанавливается порейсовая этикетка в сторону вытянутого керна и делается метка маркером на ящике. В том же порядке сверху вниз каждый кусок должен быть помыт в емкости с чистой водой и уложен на место в том же положении.

7. Демонтаж и рекультивация	После приемки скважины Заказчиком буровой агрегат демонтируется и перевозится на новую точку, а затем проводятся работы по рекультивации буровой площадки - зумпфы откачиваются и засыпаются, производится планирование площадки с уборкой от посторонних предметов. На устье скважины устанавливается пробка и предварительно изготовленная, металлическая табличка (репер) с указанием номера скважины. Ответственность за ликвидацию скважины и рекультивацию почвы возлагается на бурового мастера.
------------------------------------	---

1.2 Организация безопасного ведения работ

Производство разведочных работ будет осуществляться в соответствии с мероприятиями по безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 г. № 352) и охране труда в соответствии с действующими нормами и правилами по охране труда.

На основании Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» №188-V-ЗРК от 11 апреля 2014 г. статьи 12-2, а также на основании Трудового Кодекса Республики Казахстан, организуется специальная служба по охране труда, которая выполняет и контролирует требования по статьям Закона.

Планом предусматривается комплекс мер, направленных на подготовку персонала к полевым работам, включающим инструктаж, профилактику травматизма и заболеваний, подготовку транспортных и производственных средств к проведению работ, проведение организационно-технических мероприятий по охране труда и безопасному ведению работ на рабочих местах.

Основным условием безопасного ведения работ на участках является обязательное выполнение всех требований законов РК касающихся вопросов безопасности и охраны труда.

Защита персонала от пожаров и несчастных случаев на воде решается следующим образом: всем запрещается покидать площадь проведения работ, заниматься рыбной ловлей и купаться в водохранилище и карьерах.

Электроснабжение вахтового поселка – автономное, дизельная электростанция АД-30, мощностью 30кВт со средним расходом топлива 70 литров/сутки. Время работы в сутки ~ 15 часов×4,7л/ч=70 литров за сутки.

Теплоснабжение вахтового поселка – с масляными радиаторами от сети 220в.

Водопотребление и водоотведение вахтового поселка. Питьевая вода привозная с ближайших населенных пунктов на расстояние 8 км.

Сварка, марка электродов, расход. Каждый буровой агрегат оборудован электросваркой марки ЭМР-3. Электроды переменного тока диаметром 3-4мм. Расход 10кг/период на 1 буровой агрегат. Сварочные работы производятся специалистом, имеющим допуск к этим видам работ.

Технология утилизации буровых, промышленных и коммунальных отходов. Твердые бытовые отходы (ТБО) будут временно накапливаться в закрывающихся металлических контейнерах объемом 1,0м³ заводского или собственного производства, размещаемых на территории вахтового поселка. По мере накопления ТБО будут вывозиться собственным автотранспортом, и передаваться коммунальному предприятию, занимающемуся сбором и размещением ТБО на свалках ближайших населенных пунктов

Аварийные ситуации при буровых работах

Буровые и опробоательские работы будут проводиться в соответствии с «Правилами безопасности при геологоразведочных работах», 1991г. На весь период работ будет составлен план мероприятий по технике безопасности и промышленной безопасности, пожарной безопасности в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности», «Законе об охране труда», «Кодекса о труде» и Постановлений кабинета Министров РК. Бурение по степени опасности является работой повышенной опасности. Для безопасного проведения буровых работ разработан и выполняется технический регламент бурения скважин на площади месторождения Акшатау.

1.3 Технический регламент бурения скважин на площади месторождения Акшатау

Цель:

целью является ознакомление со стандартными рабочими процедурами по бурению заверочных скважин буровыми установками ХУ44П, CDH-1600 и 1БА-15В - с прямой промывкой раствором. Данная инструкция описывает процедуры, которые обеспечат безопасность выполнения работ.

Основные опасные факторы:

1. Отсутствие соответствующей документации на СБУ.
2. Отсутствие СИЗ.
3. Нарушение ТБ при ведении различных операций, связанных с бурением скважин.
4. Нарушение процедур бурения.
5. Спотыкание, скольжение.
6. Защемление, падение.
7. Получение травмы.

8. Поломка транспортного средства или оборудования.
9. Нападение насекомых, животных.
10. Воздушные, подземные коммуникации.
11. Неблагоприятная погода.
12. Степной пожар.
13. Утечка ГСМ.
14. Воздействие на окружающую среду.

Персонал – машинист, помощники машиниста б/у, водитель водовоза, геолог.

СИЗ: каски, защитные очки, средства защиты слуха, перчатки, защитные сапоги с металлическим носком, соответствующая специальная одежда.

Средства пожарной безопасности и оказания первой помощи: огнетушители ОП-2 (два шт. расположенные один на кабине автомашины, другой на платформе буровой установки), кошма и медицинская аптечка.

Защитное оборудование: ограждение с механизмом блокировки, аварийная кнопка экстренной остановки двигателя, противооткатные колодки, флажок указывающий направление ветра.

Используемые инструменты и оборудование: буровые штанги с замковым соединением, подкладная и отбивная вилка, породоразрушающий инструмент, лопаты, рожковый гаечный ключ.

Процедура:

1. *Подготовительные процедуры и проверка разрешительной документации.*

1.1. Перед началом рабочего дня, необходимо провести пятиминутку по БОЗОС.

1.2. Машинист б/у должен проверить станок, произвести осмотр буровой установки ХУ44П, CDH-1600 или 1БА-15В на предмет проверки технической исправности бурового оборудования, контрольно-измерительных приборов, установленных на буровой установке, наличие, работоспособность и надежность ограждения с системой блокировки, наличие и пригодность к эксплуатации бурового инструмента. Результаты осмотра буровой установки, бурильщик заносит в журнал «Осмотр оборудования».

1.3. Перед выездом непосредственно на участок работ, машинист б/у должен убедиться в наличии действующего разрешения и соответствующего анализа степени опасности работы, получить от ответственного за ведение буровых работ задание с абрисом на производство буровых работ, с указанием местоположения скважины и глубины бурения.

1.4. Проверить наличие и соответствие необходимой документации на буровую установку (папка документации для ПБУ), наличие у подчиненного ему бурового персонала необходимых документов, дающих право работы на буровой установке, СИЗ, специальной одежды и обуви.

2. *Подготовка буровой установки к работе.*

2.1. Перед определением местоположения скважины, топографы должны удостовериться в отсутствии трубопроводов, телеметрических или

электрических кабелей около скважины, используя магнитометр. Скважина, предназначенная для бурения, будет также контролироваться ручным GPS. На местности скважина отмечается пикетом (колышком), который будет иметь покраску.

2.2. Буровой мастер производит установку на пикет бурения скважины. Машинист б/у по команде бурового мастера производит установку противооткатных колодок под колеса.

2.3. Далее буровой мастер дает указание машинисту б/у или производит запуск двигателя (при условии совмещения должности машиниста дизельной установки).

2.4. Машинист б/у убедившись, что члены буровой бригады отошли на безопасное расстояние (при подъеме буровой мачты безопасное расстояние составляет не менее полуторной высоты мачты или более 10м), производит подъем мачты.

2.5. После подъема мачты в вертикальное положение, буровой мастер дает указание помощнику б/у закрепить мачту к раме и по согласованию с геологом устанавливает необходимый угол наклона.

2.6. Для создания непрерывной циркуляции бурового раствора при бурении, рядом со скважиной выкапывается отстойник, площадью $2,0 \times 2,0$ м и глубиной 2,0 м. При этом снимается плодородный слой почвы 0,2 м и складывается отдельно.

3. После подписания акта о заложении скважины, машинист буровой установки начинает *забурку скважины согласно утвержденного геологического задания.*

3.1. После проходки интервала рыхлых отложений (15-25м) начинается процесс обсадки скважины трубами.

3.2. По окончании обсадки, скважину промывают и переходят на бурение алмазными коронками снарядом NQ со съемными керноприемниками.

3.3. После проходки 2,5-3,0 м производят подъем керноприемной трубы при помощи лебедки с канатом и овершотом.

3.4. Таким образом, с вышеуказанной цикличностью, продолжается процесс бурения скважины до достижения ею необходимой проектной глубины.

3.5. В процессе бурения скважины геологом производится документирование геологического разреза скважины.

3.6. После достижения скважиной проектной глубины буровой снаряд поднимается на поверхность, геолог закрывает скважину, что подтверждается актом закрытия скважины, подписанным буровым мастером и геологом.

3.7. Далее члены буровой бригады приступают к демонтажу буровой установки. Машинист б/у убедившись, что члены бригады отошли на безопасное расстояние, производит опускание буровой мачты.

3.8. После завершения демонтажа буровой мачты и готовности буровой установки к переезду на следующий пикет бурения, под руководством бурового мастера начинается переезд.

3.9. Затем членами буровой бригады производится рекультивация «отстойника» скважины, скважина отмечается репером и закрывается крышкой.

4. Требования безопасности работ по ликвидации аварий.

4.1. Выполнение работ по ликвидации аварий должно вестись под руководством бурового мастера.

4.2. Перед началом работ лично буровой мастер проверяет исправность агрегата и его узлов, мачты, талевой оснастки, лебедки и др.

4.3. Буровой мастер проводит дополнительный инструктаж бригады и излагает план ликвидации аварий; лица не занятые на работах по ликвидации аварий, должны быть удалены с буровой.

1.4 Нормы и правила выполнения работ

1. В обязанности Специалиста по технике безопасности входит:

- обследование и санкционирование для работы всех буровых установок до начала их эксплуатации;

- проведение оценки уровня квалификации буровой бригады в процессе подготовки к работе и эксплуатации буровой установки.

2. Для всех буровых установок, обязательно наличие следующих компонентов:

- четко обозначенные, приспособленные для запирания блокировочными замками (в положении «выключено») точки отключения оборудования на самой буровой установке и на всем вспомогательном оборудовании; это правило не касается двигателей буровых установок, запускаемых ключом зажигания при условии, что ключ зажигания является единственным на буровом участке;

- по одной четко обозначенной кнопке аварийного отключения по обе стороны буровой установки и одна на пульте управления;

- ограждение (клетка) или защитный кожух, а также другое, сертифицированное производителем, ограждение вокруг вращающихся буровых штанг надежно предотвращающее физический контакт людей с вращающимися буровыми штангами;

- ограждение у всех доступных движущихся частей, в том числе штангодержателя;

- регулируемые опоры (домкраты) для придания устойчивости;

- четкие знаки, указывающие местоположение точек отключения оборудования, кнопок аварийной остановки, аптечек первой медицинской помощи, места, куда вход воспрещен, опасные зоны и зоны, закрытые для

доступа, а также таблички с указаниями о необходимости обязательного применения / ношения СИЗ;

- управляемая гидравлическая система;
- оборудование для подъема / опускания буровой мачты;
- главная лебедка и лебедка керноподъемника с ограничениями по скорости и грузоподъемности;
- номинальная грузоподъемность подъемного устройства должна быть четко обозначена на пульте управления;
- ограничения по нормативам безопасной эксплуатации должны быть четко нанесены на все подъемное оборудование;
- общедоступные рабочие участки, находящиеся на высоте 2 и более метров над землей должны быть оборудованы закрытыми лестницами или маршевыми лестницами с боковыми поручнями;
- оборудование для сбора разлитых жидкостей и обваловка для защиты окружающей среды от максимально возможного разлива нефтепродуктов на буровой площадке.

3. Все шланги для воздуха под высоким давлением и гидравлических жидкостей на всех буровых установках должны иметь:

- плетеные фиксаторы (из продолжения оплетки шлангов) с двойными петлями на концах;
- рассчитанные крепежные скобы и другие крепежные точки для фиксаторов шлангов, по две точки крепления для каждого фиксатора;
- фиксирующая оплетка на полную длину вспомогательных нагнетательных шлангов компрессора увеличивающего давление, в сочетании с огороженной разделительной зоной.

4. На объектах ТОО «Центргеолсъёмка» запрещается использовать удлинители ручки трубного ключа для увеличения усилия.

5. Назначенный *Буровой Мастер* должен присутствовать при всех операциях буровой и при ее остановке на техническое обслуживание.

6. Буровой Мастер несет единоличную ответственность за безопасность работ во время эксплуатации и технического обслуживания буровой установки.

7. Буровой Мастер должен иметь как минимум четыре года опыта работ в том виде бурения, который осуществляет данная буровая установка.

8. Участок, на котором ведутся буровые работы, должен быть четко определен и обозначен красной маркировочной лентой в радиусе 15-20м.

9. Буровой Мастер разрешает доступ на участок буровых работ только тем лицам, которые прошли вводный инструктаж по технике безопасности для конкретной буровой площадки.

10. Все буровые установки должны проходить документально регистрируемые профилактические осмотры и планово-предупредительные ремонты.

11. Кабели лебедок, кабели принудительной подачи и фиксирующие кабели должны заменяться ежегодно.

12. Буровой Мастер должен осуществлять ежедневную и еженедельную проверку хода буровых работ.

13. При ведении буровых работ в ночное время, вся рабочая зона должна быть освещена прожекторами заливающего света мощностью не менее 500 люкс.

14. До начала каких-либо буровых операций все операционные процедуры должны быть рассмотрены инженером по ТБ.

15. К выполнению заданий, включенных в СОП, допускаются только специально обученные и квалифицированные лица.

16. На всех действующих буровых установках должна иметься и регулярно пополняться аптечка первой медицинской помощи

17. Не разрешено использовать добавки к буровым растворам на нефтяной основе.

18. Бригада, эксплуатирующая буровую установку, должна состоять как минимум из трех человек.

19. Все буровые воды следует сохранить.

20. Отстойные резервуары и амбары для бурового раствора должны быть окружены жесткими ограждениями с тем, чтобы туда не могли попасть люди или дикие животные.

21. Строго запрещено использование взрывных устройств для срезки или освобождения обсадных или буровых труб из скважины.

22. В составе каждой смены буровой бригады и на территории бурового лагеря должно быть не менее 1 человека, обученного оказанию экстренной медицинской помощи.

ФУНКЦИИ И ОБЯЗАННОСТИ

Сфера ответственности Руководителя работ:

- санкционирует назначение Бурового Мастера
- рассматривает и визирует все операционные процедуры, имеющие отношение к буровым работам;
- визирует программы профилактических осмотров и планово-предупредительных ремонтов буровых установок.

Специалист по технике безопасности:

- санкционирует выбор бурового оборудования и дает разрешение на его эксплуатацию;
- проводит оценки уровня квалификации буровых бригад в процессе пробной эксплуатации буровой установки.

Буровой Мастер:

- руководит всеми видами деятельности и работниками на буровой площадке;
- отвечает за то, чтобы работа выполнялась только лицами, имеющими на то специальный допуск;

- определяет, кто может быть допущен и выдает допуск на буровую площадку;
- отвечает за то, чтобы все, кому нужно попасть на буровую площадку, прошли вводный инструктаж по правилам техники безопасности, которые необходимо соблюдать на буровой площадке.

Все работники:

- приходят на буровую площадку только при наличии средств индивидуальной защиты, имея допуск от Руководителя буровых работ и получив вводный инструктаж от бурового мастера по поведению на буровой площадке.

Профотбор и обучение работников безопасности труда.

Прием на работу на предприятие лиц, не достигших 18 лет, запрещается. Поступающие на работу трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем - периодические медосмотры.

Все рабочие должны пройти обучение технике безопасности по утвержденной программе с отрывом от производства и с обязательной сдачей экзаменов в комиссиях под председательством главного инженера предприятия.

На предприятии должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке Инструкции по безопасности труда по всем производственным цехам.

Перед допуском рабочего к самостоятельной работе, администрация предприятия должна провести необходимые инструктажи по безопасности труда, пожарной безопасности и производственной санитарии, а при выполнении работ, к которым предъявляются повышенные (дополнительные) требования безопасности труда - обучение и проверку знаний соответствующих правил, норм и инструкций по охране труда.

Все виды инструктажей должны регистрироваться в специальных журналах, которые должны быть прошнурованы и пронумерованы, скреплены печатью и подписью руководителя.

К техническому руководству работами допускаются лица, имеющие законченное специальное высшее техническое или специальное среднее техническое образование.

ИТР не реже одного раза в три года должны сдавать экзамены на знание правил и стандартов безопасности по профилю работы. Результаты экзаменов оформляются протоколом.

Безопасность используемого производственного оборудования.

Применяемое оборудование должно соответствовать требованиям технических условий, правил и стандартов безопасности.

В процессе эксплуатации оборудования должны строго соблюдаться требования инструкций эксплуатационных документов, правил и инструкций по безопасности труда.

Должны своевременно и качественно проводиться все виды ремонтов, плановая замена физически и морально устаревших машин и механизмов.

Безопасность производственных процессов

Все производственные процессы должны вестись с соблюдением утвержденных регламентов и требований безопасности согласно технологической документации на эти процессы, стандартам и правилам безопасности, с применением соответствующего исправного оборудования, средств контроля технологических процессов.

Буровые работы. Перед началом ведения буровых работ, площадка для размещения бурового оборудования должна быть очищена от посторонних предметов и спланирована таким образом, чтобы исключить скопление осадков и обеспечить отвод паводковых вод и атмосферных осадков.

Работы по сооружению скважин должны начинаться только на законченной монтажом буровой установке при наличии технического проекта, и после оформления акта о приемке буровой установки в эксплуатацию. Все рабочие и ИТР, находящиеся в пределах рабочей зоны бурового оборудования, должны быть в защитных касках. В холодное время года каски должны быть снабжены утепленными подшлемниками.

Буровое оборудование, грузоподъемные средства и механизмы подвергаются периодическому осмотру. Результаты осмотров лицами инженерно-технического надзора должны заноситься в "Журнал проверки техники безопасности", а бурильщиком в "Буровой журнал".

Работы по ликвидации возможных аварий должны проводиться под руководством бурового мастера.

1.5 Мероприятия по мониторингу и охране окружающей среды

В целях охраны недр и соблюдения требований законодательства будут выполнены следующие мероприятия:

- согласование работ с землепользователями и оформление разрешения на производство разведочных работ;
- проведен инструктаж исполнителей работ по соблюдению требований Земельного кодекса Республики Казахстан;
- разведочные работы будут выполняться в строгом соответствии с нормативными актами по охране природы, снижая при этом площади, в пределах которых будет нарушен почвенный слой;
- полевой лагерь будет оборудован накопителями бытовых отходов и туалетом;
- временный склад ГСМ и стоянка автотранспорта будут размещены таким образом, чтобы исключить попадание нефтепродуктов в грунтовые

воды; на буровых установках имеются комплекты (поддоны, емкости, совки) для сбора и утилизации ГСМ в случае утечки;

- в местах возможного нарушения земель будет срезаться и складироваться почвенный слой мощностью 0,2м для последующего возвращения на прежнее место после окончания работ;

- при проходке канав почвенный слой снимается и складывается отдельно; при рекультивации почвенный слой восстанавливается;

- зумпфы скважин и сами траншеи будут засыпаны, нарушенные земельные участки приведены в состояние пригодное для использования в сельском хозяйстве в соответствии с законом РК и будут сданы землепользователям по актам.

2. Горные работы

Проходка поверхностных выработок (канав) на площади месторождения Акшатау проектируется с целью вскрытия и опробования рудных зон. Места заложения выработок определены в соответствии с результатами ранее проведенных разведочных работ. В результате выполнения проектируемых объемов будут уточнены контуры жильных рудных зон, подлежащих оценке. Проектом предусматривается механизированная проходка, с применением легкого экскаватора с емкостью ковша 0,15м³ на базе колесного трактора «Беларусь». Мощность рыхлых отложений составляет не более 2м и позволяет вскрывать зоны редкометальной минерализации поверхностными горными выработками. Средняя глубина канав 1,2м и ширина -0,8 м. Общая протяженность канав 862,0 п. м.

Таблица II.2.1

Регламент проведения горных работ на площади месторождения Акшатау

Этапы работ	Последовательность и технология выполняемых работ (основные требования)
1. Перевозка экскаватора	Легкий экскаватор на базе колесного трактора «Беларусь», является самоходной установкой способной самостоятельно передвигаться по разведываемой территории. Скорость передвижения на заранее подготовленную точку, составляет 8–10 км/ч.
2. Установка и центровка экскаватора	Установка экскаватора на точке производится при помощи гидравлических опор установленных на шасси трактора «Беларусь», строго по направлению профиля канавы.

Этапы работ	Последовательность и технология выполняемых работ (основные требования)
3. Производство горных работ	Производство горных работ производится в строгом соответствии с проектом работ и требованиями промышленной безопасности при проведении горно-разведочных работ, по заранее вынесенным топографической службой мест заложения горных выработок. Горные работы могут быть начаты после подтверждения представителем заказчика правильности установки экскаватора. На первом этапе работ экскаватором снимается почвенно-растительный слой и укладывается по правую сторону канавы, для последующей рекультивации. На втором этапе производится выемка основного грунта и складирование его по левую сторону канавы. В связи с тем что, средняя глубина канавы по проекту составляет 1,2 м, крепление в горной выработке производиться не будет.
4. Демонтаж экскаватора	После окончания проходки канавы экскаватор перемещается на следующую подготовленную точку.
5. Производство горных работ ручным способом	По окончании работ по механизированной проходке канав производится зачистка и выравнивание дна и стенок канавы ручным способом для последующей документации и отбора проб геологом.
6. Рекультивация	По окончании выполнения проектных объемов горных выработок, получения результатов опробования канав и получения от заказчика разрешения на выполнение работ по рекультивации горных выработок, канавы засыпаются основной массой грунта, почвенно-растительный слой укладывается сверху. Ответственность за рекультивацию канав возлагается на начальника участка.

III. ФИНАНСОВАЯ ЧАСТЬ

Расчет финансовых затрат на проведение разведочных работ на месторождении Акшатау в контуре геологического отвода приводится в таблице III.1.1.

Список использованной литературы

1	Иванов Ю.П.	5641 Вольфрамowo-бериллиево-молибденовое месторождение Акчатау. Объяснительная записка к подсчету запасов на 1 января 1959 г.
2	Гаевский Г.М., Пономарева А.П.	10446 Геологический отчет по детальным и эксплуатационным и геологоразведочным работам Юго-Восточного рудника за 1969 г.
3	Боголепов В.Г. Маринкин О.С.	010383 Обобщение результатов геологоразведочных и поисковых работ на Акчатауском месторождении с целью изучения возможности расширения сырьевой базы и разработки рациональной методики разведки и подсчета запасов.
4	Авдеев С.Л., Бур- тубаев А.Т.	013550 Отчет по предварительной разведке жил 170, 231а и оценке флангов Акчатауского месторождения за 1975-79 гг.
5	Пясковский О.Л., Логинов Ю.А.	013682 Геологический отчет по геологоразведочным работам Акчатауского вольфрам-молибден-бериллиевого месторождения за 1977-78 гг.
6	Пясковский О.Л., Логинов Ю.А.	13726 Геологический отчет по геологоразведочным работам Акчатауского вольфрам-молибден-бериллиевого месторождения за 1979 г.
7	Ширкунов В.В., Пясковский О.Л.	13981 Отчет Акчатауской ГРП по геологоразведочным работам на Акчатауском вольфрам-молибденово-бериллиевом месторождении за 1980 г.
8	Ширкунов В.В., Пясковский О.Л.	014536 Отчет Акчатауской геологоразведочной партии о результатах геологоразведочных работ на Акчатауском молибденово-вольфрамовом месторождении за 1981 г.
9	Куликовский А.С.	0014197 Отчет по теме № 27 "Обобщение результатов геологоразведочных и эксплуатационных работ по Центральному и Юго-Восточному участкам месторождения Акчатау с целью определения эффективности разведочных работ, выполняемых рудником и совершенствование их методики", 1982 г.
10	Берлов В.А	14860 Отчет Акчатауской ГРП о результатах геологоразведочных работ на Акчатауском вольфрамомолибденовом месторождении за 1982 г.
11	Берлов В.А., Га- евский Г.М.	15312 Отчет Акчатауской ГРП о результатах геологоразведочных работ на Акчатауском молибдено-вольфрамовом месторождении за 1983-84 гг.

12	Леонова, Козин М.А.	15918 Отчет Акчатауской геологоразведочной партии о результатах доразведки Западного участка Акчатауского месторождения за 1986 г.
13	Баранов В.В	15706 Отчет по детальным поискам в районе месторождения Акчатау за 1982-87 гг.
14	Берлов В.А.	15924 Отчет о доразведке месторождения Акчатау, 1988г.
15	Елисеев В.Н.	16144 Отчет о результатах геологоразведочных работ по доразведке месторождения Акчатау за 1987-88 гг.
16	Елисеев В.Н.	16321 Отчет о результатах геологоразведочных работ по доразведке месторождения Акчатау за 1989-90 гг.
17	Берлов В.А.	16370 Отчет о результатах поисково-оценочных работ на участках Аулиешоки и Аксай, 1991 г.
18	Мятченко А.В.	16833 Повариантный подсчет запасов к ТЭО постоянных кондиций на молибдено-вольфрамовые руды месторождения Акчатау, 1996 г.
19	Гордиенко Г.И.	Отчетный баланс запасов полезных ископаемых по месторождению Акшатау за 1994 год