

**МИНИСТЕРСТВО ИНДУСТРИИ И ИНФРАСТРУКТУРНОГО
РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ
ТОО «КазГеоЭксплорейшен»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ТОО «КазГеоЭксплорейшен»



Ширшов С.А.

2023г.

ПЛАН РАЗВЕДКИ

**включающего поиск твердых полезных ископаемых на
площади Тасадыр в Карагандинской области 12 блоков
(сто двенадцать)**

М-43-52-(10в-5в-8,9,10,13,14,15,18,19,20,23,24,25),

М-43-52-(10в-5г-6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25),

М-43-52-(10е-5а-3,4,5,8,9,10), М-43-52-(10е-5б-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10),

М-43-53-(10а-5а-19,20,24,25), М-43-53-(10а-5б-16,17,18,19,20,21,22,23,24,25),

М-43-53-(10а-5в-4,5,6,7,8,9,10,13,14,15,16,18,19,20,21,24,25),

М-43-53-(10а-5г-1,2,3,6,7,8,11,12,13,16,17,18,21,22,23), М-43-53-(10б-5а,16,19,20,21,24,25),

М-43-53-(10г-5а-1,2,5,6,7,10), М-43-53-(10г-5б-1,2,3,6,7,8)

и Павлодарской области 26 блоков (двадцать шесть)

М-43-53 - (10а-5а-4,5,9,10,14,15, 19,20) М-43-53 - (10а-5б-1,2,3,4,5,6,7,11,12,16,17,19) М-43-53
(10б-5а-1,2,3,4,5,8,9,10,13,14,15)

г. Астана, 2023г.

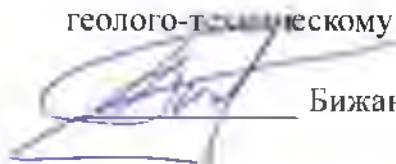
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

ФИО исполнителя, должность

Наименование работ

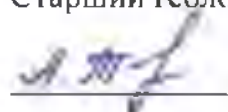
Ответственный исполнитель,
Руководитель проектов дирекции по
геолого-техническому сопровождению

Общее руководство, организация
работ


Бижанов А.Ж.


Ответственный исполнитель,
Старший геолог

Методическое руководство, текстовая
часть


Третьякова А.Б.

Специалист ГИС,

Программная обработка графических
приложений


Касимов Н.Б.

Главный геолог Дирекции по
перспективному развитию

Консультации, рекомендации


Дараев А.И.

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ	5
СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ	5
СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ	6
СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ	6
1. ВВЕДЕНИЕ	7
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	9
2.1. Географо-экономическая характеристика района объекта	9
2.2. Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ	11
2.2.1. Гидрогеологические особенности района работ	11
2.2.2. Инженерно-геологические особенности района работ	12
2.3. Геолого-экологические особенности района работ	13
3. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ РАЙОНА	14
3.1. Обзор, анализ и оценка ранее выполненных работ	14
3.2. Геологическое строение района работ	21
3.2.1. Стратиграфия	21
3.3. Результаты интерпретации геофизических данных	30
3.4. Тектоника района работ	30
3.5. Геоморфологические особенности района работ	31
3.6. История геологического развития района	32
3.7. Полезные ископаемые района работ	34
3.8. Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых	43
4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	45
5. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	47
5.1. Геологические задачи и методы их решения	49
5.2. Виды, объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ	50
5.2.1. Подготовительный период	50
5.2.2. Экологический мониторинг	51
5.2.3. Рекогносцировочные работы	51
5.2.4. Геологические маршруты	53
5.3. Виды, объемы, методы и сроки проведения геохимических работ	53
5.4. Виды, объемы, методы и сроки проведения геофизических работ	59
5.4.1. Аэрогеофизические работы масштаба 1:20 000	59
5.4.2. Наземные электроразведочные работы по опорным профилям методом МТ – АМТ зондирований	67
5.4.3. Наземные геофизические работы масштаба 1:10 000 – 1:5 000	69
5.5. Виды, объемы, методы и сроки проведения лабораторно – аналитических исследований	75
5.5.1. Пробоподготовка	75
5.5.2. Контроль качества лабораторно-аналитических исследований	78

5.6. Виды, объемы, методы и сроки проведения изыскательских работ: геодезические и землеустроительные работы, нанесение координатной сети, уточнение линий координат, их пересечения, границ участков	82
5.6.1. Топографические работы	82
5.6.2. Инженерно-геологические работы	83
5.7. Виды, объемы и сроки проведения камеральных работ	83
5.8. Виды и объемы геологоразведочных работ	84
6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	87
6.1. Основные особенности участка работ, общие положения	87
6.2. Перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья	87
6.3. Перечень опасных и вредных факторов, которые могут воздействовать на работника в процессе работы, а также перечень профессиональных рисков и опасностей	88
6.4. Перечень специальной одежды, специальной обуви и средств индивидуальной защиты, выдаваемых работникам в соответствии с установленными правилами и нормами	88
6.5. Требования охраны труда перед началом работы	89
Порядок подготовки рабочего места	89
6.6. Порядок проверки исправности оборудования, приспособлений и инструмента, ограждений, сигнализации, блокировочных и других устройств, защитного заземления, вентиляции, местного освещения, наличия предупреждающих и предписывающих плакатов (знаков)	89
6.7. Порядок оформления наряд-задания для выполнения геологоразведочных работ	90
6.8. Требования охраны труда во время работы	90
6.9. Мероприятия по промышленной безопасности	91
6.10. Мероприятия в области пожарной безопасности	94
6.11. Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения	95
6.12. Требования охраны труда в аварийных ситуациях	96
6.13. Требования охраны труда по окончании работы	96
7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	99
7.1. Требования при работе на участке	99
7.2. Экологические требования по охране атмосферного воздуха при хранении, обезвреживании, захоронении и сжигании отходов	100
7.3. Экологические требования по охране атмосферного воздуха при возникновении неблагоприятных метеорологических условий	100
7.4. Охрана водных объектов	100
7.5. Охрана земель	101
7.6. Отходы	103
7.6.1. Управление отходами	103
7.6.2. Накопление отходов	104
8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	106
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	109

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

<i>№ n/n</i>	<i>№ рисунка</i>	<i>Наименование рисунка</i>	<i>Стр.</i>
1	Рисунок 1.1.	Границы контура лицензионной площади Тасадыр на основе экономического снимка	8
2	Рисунок 2.1.1.	Обзорная карта расположения района работ	9
3	Рисунок 3.1.1.	Схема геологической изученности лицензионной площади Тасадыр	17
4	Рисунок 3.1.2.	Схема геофизической изученности лицензионной площади Тасадыр	19
5	Рисунок 3.7.1.	Результаты интерпретации на ЭВМ аэрогеолого-геофизических данных (1990-1993 гг.)	43
6	Рисунок 5.1.	Расположение медно-порфировых месторождений в пределах ДЭИИ	47
7	Рисунок 5.2.	Рудопроявления, расположенные вокруг озера Батпакколь с предполагаемым контуром вулканической структуры	48
8	Рисунок 5.3.	Геологические и геофизические предпосылки предполагаемого контура вулканической структуры	48
9	Рисунок 5.2.2.1.	Схема расположения геологических маршрутов на площади Тасадыр	52
10	Рисунок 5.3.1.	Районирование Республики Казахстан по условиям ведения геохимических поисков	54
11	Рисунок 5.3.2.	Схема горизонтов опробования	56
12	Рисунок 5.3.3.	Границы распространения рыхлых отложений и участков с хорошей обнаженностью	57
13	Рисунок 5.3.4.	Пример фотодокументации точки опробования	58
14	Рисунок 5.4.1.1.	Рядовые и опорные маршруты КАГС	64
15	Рисунок 5.4.2.1	Схема расположения опорных профилей наземных электроразведочных работ методом МТ-АМТ зондирований	69
16	Рисунок 5.5.1.	Схема обработки штупфных проб	76
17	Рисунок 5.5.2.	Схема обработки проб	77

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

<i>№ n/n</i>	<i>№ таблицы</i>	<i>Наименование таблицы</i>	<i>Стр.</i>
1	Таблица 1.1.	Географические координаты угловых точек лицензионной площади Тасадыр	7
2	Таблица 3.1.1.	Наименование отчетов, использованных для составления Плана разведки	20
3	Таблица 3.8.1.	Прогнозные ресурсы и запасы по месторождению меди Тасадыр	44
4	Таблица 5.4.3.1.	Виды и объемы геофизических исследований	75
5	Таблица 5.5.1.	Химико-аналитические исследования штупфных проб	81
6	Таблица 5.5.2	Химико-аналитические исследования литохимических проб с учетом предусмотренного контроля	82

7	Таблица 5.5.3.	Прочие исследования штучных проб	82
8	Таблица 5.8.1	Виды и объемы геологоразведочных работ на площади Тасадыр	85
9	Таблица 8.1.	Параметры рудных тел рудопроявлений в пределах лицензионной площади	106
10	Таблица 8.2.	Оценочные параметры для прогнозной оценки в пределах лицензионной площади, окисленная зона	107
11	Таблица 8.3.	Оценочные параметры для прогнозной оценки в пределах лицензионной площади, сульфидная зона	107

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

<i>№ n/n</i>	<i>№ текстового приложения</i>	<i>Наименование тестового приложения</i>	<i>Стр.</i>
1	Приложение 1	Лицензия № 2001-EL от 20 апреля 2023 года	112
2	Приложение 2	Протокол ИТС № 1 утверждения Плана разведки	116
3	Приложение 3	Минимальные требования к ICP-MS/AES анализу в части перечня определяемых элементов и пределов обнаружения. Минимальные требования к анализу IC/MMI слабозакрепленных форм элементов в части перечня определяемых элементов и нижних пределов обнаружения. Минимальные требования к силикатному анализу	118

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

<i>№ n/n</i>	<i>№ графического приложения</i>	<i>Наименование графического приложения</i>	<i>Масштаб</i>
1	Приложение 1	Карта геологическая и полезных ископаемых (М-43-52-Б)	1:50 000
2	Приложение 2	Карта геологическая и полезных ископаемых (М-43-53-А)	1:50 000
3	Приложение 3	Условные обозначения к карте геологической и полезных ископаемых (М-43-52-А,Б)	
4	Приложение 4	Карта закономерностей размещения ПИ с элементами прогноза М-43-52-Б	1:50 000
5	Приложение 5	Карта закономерностей размещения ПИ с элементами прогноза М-43-53-А	1:50 000
6	Приложение 6	Результаты металлотрической съемки (М-43-53-А)	1:50 000
7	Приложение 7	Результаты металлотрической съемки (М-43-53-Б)	1:50 000

1. ВВЕДЕНИЕ

Основанием для составления Плана разведки, включающего поиск месторождений полезных ископаемых на площади Тасадыр, расположенной в Карагандинской области послужила Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых № 2001-EL от 20 апреля 2023 года, выданная Министерством индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан. Лицензия выдана ТОО «КазГеоЭксплорейшен». Срок ее действия составляет 6 лет со дня ее выдачи (Текстовое приложение 1).

ТОО «КазГеоЭксплорейшен» сравнительно недавно созданная компания-недропользователь, осуществляющая работы по поисково-оценочным и разведочным работам на твердые полезные ископаемые.

План разведки разработан в соответствии с Кодексом РК № 125-VI от 27 декабря 2017 года «О недрах и недропользовании» и Инструкцией по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых, утвержденной совместным приказом Министра по инвестициям и развитию РК № 331 от 15 мая 2018 года и приказом Министра энергетики РК № 198 от 21 мая 2018 года. План разведки разработан ТОО «КазГеоЭксплорейшен».

Лицензия включает в себя 138 (сто тридцать восемь) блоков - М-43-52 - (10в-5в-8,9,10,13,14,15,18,19,20,23,24,25), М-43-52 - (10в-5г-6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25), М-43-52 - (10е-5а-3,4,5,8,9,10), М-43-52 - (10е-5б-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10), М-43-53 - (10а-5а-4,5,9,10,14,15,19,20,24,25), М-43-53 - (10а-5б-1,2,3,4,5,6,7,11,12,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25), М-43-53 - (10а-5в-4,5,6,7,8,9,10,13,14,15,16,18,19,20,21,24,25), М-43-53 - (10а-5г-1,2,3,6,7,8,11,12,13,16,17,18,21,22,23).

Площадь лицензируемой площади составляет 302,185 км².

Географические координаты угловых точек блоков представлены в Таблице 1.1. Пространственные границы контура показаны на Рисунке 1.1.

Таблица 1.1

Географические координаты угловых точек лицензионной площади Тасадыр

№ угловых точек	Географические координаты		№ угловых точек	Географические координаты	
	<i>Северная широта</i>	<i>Восточная долгота</i>		<i>Северная широта</i>	<i>Восточная долгота</i>
1	50° 35' 00"	74° 13' 00"	15	50° 31' 00"	74° 02' 00"
2	50° 37' 00"	74° 13' 00"	16	50° 33' 00"	74° 02' 00"
3	50° 37' 00"	74° 12' 00"	17	50° 33' 00"	74° 00' 00"
4	50° 39' 00"	74° 12' 00"	18	50° 32' 00"	74° 00' 00"
5	50° 39' 00"	74° 07' 00"	19	50° 32' 00"	74° 01' 00"
6	50° 37' 00"	74° 07' 00"	20	50° 30' 00"	74° 01' 00"
7	50° 37' 00"	74° 11' 00"	21	50° 30' 00"	74° 02' 00"
8	50° 35' 00"	74° 11' 00"	22	50° 28' 00"	74° 02' 00"
9	50° 35' 00"	74° 08' 00"	23	50° 28' 00"	73° 52' 00"
10	50° 28' 00"	74° 08' 00"	24	50° 34' 00"	73° 52' 00"
11	50° 28' 00"	74° 04' 00"	25	50° 34' 00"	74° 03' 00"
12	50° 30' 00"	74° 04' 00"	26	50° 40' 00"	74° 03' 00"
13	50° 30' 00"	74° 03' 00"	27	50° 40' 00"	74° 15' 00"
14	50° 31' 00"	74° 03' 00"	28	50° 35' 00"	74° 15' 00"

Масштаб 1: 1 000 000

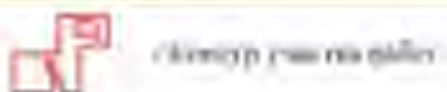


Рисунок 1.1. – Границы контура лицензионной площади Тасадыр на основе космического снимка

Площадь работ в Карагандинской области составляет - 244,485 км² (112 блоков):
М-43-52-(10в-5в-8,9,10,13,14,15,18,19,20,23,24,25),
М-43-52-(10в-5г-6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25),
М-43-52-(10е-5а-3,4,5,8,9,10), М-43-52-(10е-5б-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10),
М-43-53-(10а-5а-19,20,24,25), М-43-53-(10а-5б-16,17,18,19,20,21,22,23,24,25),
М-43-53-(10а-5в-4,5,6,7,8,9,10,13,14,15,16,18,19,20,21,24,25),
М-43-53-(10а-5г-1,2,3,6,7,8,11,12,13,16,17,18,21,22,23), М-43-53-(10б-5а,16,19,20,21,24,25),
М-43-53-(10г-5а-1,2,5,6,7,10), М-43-53-(10г-5б-1,2,3,6,7,8)
Площадь лицензии в Павлодарской области составляет 57,7 км² (26 блоков) М-43-53 -
(10а-5а-4,5,9,10,14,15, 19,20) М-43-53 - (10а-5б-1,2,3,4,5,6,7,11,12,16,17,19) М-43-53
(10б-5а-1,2,3,4,5,8,9,10,13,14,15)

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

2.1. Географо-экономическая характеристика района объекта

В административном отношении лицензионная территория расположена большей своей площадью на территории Осакаровского и Бухар-Жырауского районов Карагандинской области и в меньшей степени в Баянаульском районе Павлодарской области на расстоянии 90 км на северо-восток от города Караганда. Площадь участка составляет 302,185 км² и располагается на площади листов М-43-ХІV и М-43-ХV (Рисунок 2.1.1).

Масштаб 1:2 000 000



Рисунок 2.1.1. – Обзорная карта расположения района работ

Рельеф изучаемого района характеризуется типичным для Центрального Казахстана мелкосопочником. Между сопками большое пространство занимают долины. Средние абсолютные высоты составляют от 470 до 630м. Относительные

превышения колеблются от 50 м до 150-200 м. На фоне мелкосопочного рельефа резко выделяются отдельные вершины, относящиеся к мелкогостью - г. Шанраккемер с абсолютной отметкой 600,4 м, расположенная в юго-восточной части планшета М-43-52-Б и северо-восточная часть г. Сункаркия с абсолютной отметкой 626,2 м, находящаяся в юго-западной части планшета М-43-53-А.

Климат описываемого района резко континентальный, характеризуется суровой зимой, сухим и жарким летом со значительными суточными и годовыми колебаниями температуры и постоянными ветрами. Средняя температура в январе составляет -17°C , средняя температура июля составляет $+21^{\circ}\text{C}$. В то же время максимальные температуры могут достигать зимой до -45°C , летом до $+38^{\circ}\text{C}$. Морозы начинаются в октябре-начале ноября и держатся до середины или конца марта. Снеговой покров бывает незначительным, наибольшая высота может достигать до 30 см, в среднем составляя 20 см. Среднее годовое количество осадков колеблется от 100 до 300 мм.

Незащищенность территории от проникновения в ее пределы воздушных масс различного происхождения благоприятствует интенсивной ветровой деятельности. Обширность территории и сложный рельеф обуславливают значительные различия в скорости и направлении ветра. Средняя годовая скорость ветра составляет 3,5-5,5 м/с. В зимний период на территории области преобладают юго-западные ветры. Средняя скорость ветра в это время 4-6 м/с. В летнее время скорость снижается до 3-4 м/с. Преобладают ветры северных направлений. Наиболее сильные ветры на всей территории области чаще всего бывают юго-западного направления. Наибольшие скорости ветра, как правило, наблюдаются во второй половине зимы и весной, достигая 25-30 м/с. Характерны частые сильные вьюги и снежные бураны, длящиеся иногда до 10 и более дней.

Растительный мир представляют ковыль, типчак, овсец, полынь, карагана. По долинам гор встречаются осиново-березовые лески, горы богаты родниками. Из зверей обитают волк, лисица, корсак, заяц, сурок, барсук, суслик, хомяк, из птиц - утка, гусь, куропатка и другие виды. На территории Осакаровского района берет начало река Ишим, ихтиофауна которого щука, язь, налим, окунь, пескарь, карась, ерш, плотва. На территории района расположен Белодымовский (Акдынский) зоологический заказник, который находится в 40 км от поселка Молодежный. В нем отмечено 80 видов птиц и 33 вида млекопитающих.

Гидрографическая сеть представлена многочисленными родниками и солеными озерами - Куркопа, Кумдыколь и Тасадыр. вода в них сильно минерализованная, соленая и горько-солёная. В летнее время часть озер пересыхает и покрывается тонкой пленкой соли. В водоснабжении района основную роль играют колодцы и родники, неравномерно разбросанные по всей площади исследуемого района.

Характеристика отраслевой специализации представлена по Осакаровскому и Бухар-Жыраускому районам и специализируется в основном на сельском хозяйстве и горнодобывающей и обрабатывающей промышленности. На территории района работают крупнейшие предприятия, такие как Карагандинский филиал РГП «Канал имени Каныша Сатпаева» и угольный разрез «Молодежный» угольного департамента «Борлы». Также осуществляется добыча флюсового известняка силами ТОО «Караганда-Спецферросплавы». На территории Бухар-Жырауского района расположены Нурказганский горно-обогатительный комбинат, Кушокинский

угольный разрез корпорации «Казахмыс», угольные разрезы «Кузнецкий» и Кумыскудукский, одна из крупнейших в области птицефабрик «Акнар ПФ».

По территории района проходит автомобильная дорога республиканского значения Алматы - Екатеринбург, и Алматы - Омск, территориального значения Алматы – Караганда, Караганда – Каркаралы - Аягоз, Караганда – Павлодар. По территории административных районов проходит железная дорога Алматы – Караганда - Петропавловск, Караганда – Карагайлы. Поселок Осакаровка является крупным железнодорожным узлом. Все населенные пункты связаны автомобильным сообщением, телефонизированы.

2.2. Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ

2.2.1. Гидрогеологические особенности района работ

Гидрогеологические условия исследуемой территории обуславливаются ее климатическими, геоморфологическими и геолого-структурными особенностями. Небольшое количество осадков и высокая норма испарения в летний период, а также слабая обнаженность и в целом низкая степень трещиноватости, не благоприятствуют формированию значительных запасов подземных вод в образованиях палеозоя.

На исследуемой территории по степени водообильности и условиям залегания в районе работ выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы:

I. Подземные воды зоны открытой трещиноватости в субинтрузивных образованиях

Этот комплекс связан с гранит-порфирами субинтрузивной фации, которые небольшой площадью распространены в юго-юго-западной части лицензии. Массив гранит-порфиров разбит трещинами различных направлений и размеров. Наибольшим распространением пользуются трещины и связанные с ними тектонические зоны дробления. Эти зоны служат не только хорошим проводником в глубину атмосферных осадков и талых вод, но и хорошим для них вместилищем. Качественная характеристика этого типа вод определена по химическому анализу отобранной пробы. Воды данного комплекса по составу катионов натриевые, а по составу анионов гидрокарбонатно-сульфатные. Общая минерализация вод составляет 0,5-0,6г/л, а рН. – 7,0. Воды данного комплекса пресные, пригодные для питья и технических целей.

II. Водоносный комплекс в эффузивных породах нижнего девона (D₁)

Водные источники связаны с полями развития эффузивных пород нижнего девона. Большинство источников приурочены к тектоническим зонам. Дебит водоисточников в эффузивных породах нижнего девона колеблется от 5 до 50л/с. Воды данного водоносного комплекса по составу катионов натриевые, трехкомпонентные смешанного состава, кальциево-магниевые, кальциево-натриево-магниевые, а по составу анионов гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные и хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатные. Воды преимущественно пресные, слабо минерализованные, обладают небольшой жесткостью (1-6 мг/экв) и вполне пригодны для питья и технических нужд.

III. Водоносный комплекс в эффузивных породах нижнего девона (D₂-D₃)

Воды этого комплекса слабоминерализованные и по химическому составу аналогичны водоносному комплексу гранитоидов и эффузивных пород нижнего девона. Воды данного комплекса по результатам опробования хорошего качества. Глубина залегания вод зависит от климатических условий и колеблется в пределах 2-4 метров. В более засушливые периоды уровень воды понижается до 1,-2 метров.

IV. Водоносный комплекс в осадочных отложениях живетского и франского ярусов (D_{2gv}-D_{3fr})

Воды этого комплекса обычно являются трещинно-пластовыми, распространены широко и приурочены к песчаникам и конгломератам. В обнажениях наблюдается большое количество трещин, среди которых выделяются трещины кливажа и пластовой отдельности. Эта трещиноватость создает благоприятные условия для инфильтрации атмосферных осадков и циркуляции их. Глубина залегания вод этого типа колеблется в пределах 2-3м и понижается в засушливое время года. По данным опробования воды данного водоносного комплекса по составу катионо-натриевые, трехкомпонентные смешанного состава, натриево-магниевые и натриево-кальциевые, а по составу анионов хлоридно-сульфатные, трехкомпонентные смешанного состава, гидрокарбонатно-хлоридные, хлоридно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные. Общая жесткость колеблется в пределах от 1,37 мг/экв до 10 мг/экв, рН – 7,0-7,6. В основном эти воды по своим качествам пресные, чистые, прозрачные и могут быть использованы для питьевых целей.

V. Поверхностные воды

Ручьи на территории района имеют «живое» течение только в период обильных дождей и весенних паводков. В жаркие летние месяцы они пересыхают и остаются лишь отдельные плесы. Вода в плесах солоноватая и горько-солёная, не пригодная для питья. Кроме того, на территории наблюдаются впадины типа кулей и соров, приуроченных к долинам небольших речек, которые заполнены соленой водой.

Вода в небольших озерах к концу лета (Куркопа и Тасалыр) к концу лета, вследствие интенсивного испарения становится сильно минерализованной.

Таким образом, из вышеприведенных характеристик вод следует, что важное значение для водоснабжения района имеют водоносные комплексы нижнедевонских, ниже-среднедевонских, а также живетского и франского ярусов девона.

2.2.2. Инженерно-геологические особенности района работ

По сложности инженерно-геологических условий участок недр относится ко II категории. Сейсмичность района составляет 5-6 баллов, согласно СП РК 2.03-30-2017 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.10.2021 г.)

Нормативная глубина промерзания грунтов равна:

-для глинистых грунтов - 176см;

-для песчаных и крупнообломочных грунтов – 252 см.

Средняя глубина проникновения нуля в почву – 193 см. Следует учитывать, что в местах открытых грунтов или с небольшой высотой снежного покрова, как промерзание, так и проникновение нуля в глубину, при малоснежной суровой зиме может достигнуть в суглинках 350 см.

Обнаженность района работ довольно плохая. На большей части его территории развиты разнообразные рыхлые кайнозойские отложения. Мощность рыхлых кайнозойских отложений варьирует от первых десятков сантиметров до 50 м и более. Относительно хорошую обнаженность имеют интрузивные породы гранитоидного ряда, также значительная часть даек, отдельные участки эффузивных и грубообломочных осадочных пород.

По особенностям геологического строения площадь района работ можно отнести к среднему строению, дешифрируемость по аэрофотоснимкам - удовлетворительная, проходимость в основном хорошая.

2.3. Геолого-экологические особенности района работ

В географическом отношении площадь работ расположена на северной окраине Казахской горной страны и приурочена к юго-западному склону Нура-Шидертинского водораздела. Рельеф района работ характеризуется типичным Казахстанским мелкосопочником со средними абсолютными отметками вершин 550-570м. На небольших участках мелкосопочник сменяется мелкогорьем, отдельные вершины которого имеют абсолютные отметки свыше 600м (горы Шанраккемер и Сункаркия). Мелкогористый рельеф часто приурочен к эффузивам кислого состава. Иногда гряды сопок и возвышенностей подчиняются определенным направлениям согласно простиранию геологических структур. Отрицательные формы рельефа представлены, главным образом, долинами рек, логов и рядом бессточных озерных впадин.

Важным элементом современного рельефа являются широкие, ровные или слабо всхолмленные долины, постепенно поднимающиеся к окаймляющим их сопкам. Некоторые из них являются древними долинами.

Необходимость геолого-экологических исследований определяется токсичностью химических элементов для окружающей среды, геохимическими особенностями элементов, определяющими способность к миграции при разработке месторождения, сложностью геолого-экологических условий месторождений и стадией разведочных работ.

Геоэкологические условия в пределах участка недр будут изучены в ходе выполнения экологического мониторинга по настоящему проекту.

3. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ РАЙОНА

Данная глава в основном составлена на данных геологического отчета «Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-43-40-Б,Г, М-43-52-Б, М-43-53-А (западная половина), Карагандинская область, листы М-43-VIII, М-43-XIV, М-43-XV, Масштаб 1:50 000, 1966 г. Авторы отчета Омаров О.У., Рацбаум Е.И., Василенко Н.С., Науменко В.В. Настоящий отчет содержит в себе более детальную историческую информацию для составления настоящего Плана разведки. Также интересна и полезна рецензия на данный отчет геолога В.А. Оправхат и его рекомендации для постановки дальнейших геологоразведочных работ на рудопроявлениях района. Рекомендации были учтены авторами Плана разведки.

Также для составления главы по полезным ископаемым исследуемого района была использована информация по рудопроявлениям из «Отчета Токаревско-Осокаровской поисково-съёмочной партии о работах, проведенных в 1952 году». Авторы отчета А.Э. Диссель, Ш. Бейсенов и др.

3.1. Обзор, анализ и оценка ранее выполненных работ

Геологическая изученность. Первые исследовательские работы носили несистемный характер.

В 1949 году геологами Южно-Казахстанского геологического управления Э.К. Вильцингом и П.М. Хромых проведена геологическая масштаба 1:200 000 территории листа М-43-28 и М-43-40. В пределах листа М-43-40 Э.К. Вильцингом и П.М. Хромых выделены образования нижнего, верхнего силура, нерасчлененные силуро-девонские вулканогенные образования, отложения нижнего, среднего, верхнего девона и карбона. Особенно подробно ими были описаны средне-верхнедевонские терригенные отложения, которые подразделены на шесть свит. Кроме того, ими дается краткое описание месторождений и точек рудопроявлений, выявленных на исследованной территории.

В 1950 году А.Я. Ипатов, Н.В. Полтавцева проводят комплексную геологическую съемку 1:200 000 масштаба на площади планшета М-43-53. Авторами были выделены отложения S_1 , подразделенные на нижнюю-эффузивно-туфогенную свиту и верхнюю-песчаниковую, а также отложения девона и карбона, прорванные кислыми герцинскими интрузиями. Кроме того, ими в исследуемом районе проверены многочисленные известные месторождения и рудопроявления, а также были выявлены новые рудопроявления и точки минерализации.

В 1951 году М.С. Быковой были проведены специальные работы с целью изучения девонских и нижнекаменноугольных отложений междуречья рек Оленты и Шидерты. В результате этих работ выделены четыре типа фациальных разрезов, описана фауна по горизонтам, дано петрографическое описание пород и составлены стратиграфические колонки.

В 1953 году Р.А. Борукаев провел редакционные работы на территории листа М-43-XV.

В 1958-59 гг. группой геоморфологов и геологов КГСПЭ В.А. Вороной, Н.С. Ольшанской была составлена геоморфологическая карта, карта четверичных

отложений в масштабе 1:200 000 и пройдены продольные профили на левом и правом берегах реки Шидерты.

В 1958-1960 гг. Центрально-Казахстанской экспедицией МГУ под руководством О.А. Мазаровича была проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000 на площади листа М-43-ХІV.

В 1960 году на площади листов М-43-52-Б, М-43-52-Г, М-43-63-А,Б и М-43-64-А,Б Нурино-Осакаровской геофизической партией Центрально-Геофизической экспедиции под руководством П.И. Хомченко, О.В. Зинченко проводилась площадная металлометрия, магниторазведка, гравиразведка. Детальными геофизическими исследованиями затронуты отдельные участки. В результате этих работ был выявлен ряд магнитных аномалий, уточнены контуры распространения вулканогенных образований и осадочных отложений. Уточнены перспективы площади в отношении поисков золота и других полезных ископаемых.

В 1961 году П.И. Хомченко, В.П. Выдрин проводили комплексные геолого-геофизические работы масштаба 1:10 000 на участках Жаксы-Кызылжал, Куркопа Южная и Жаман-Кандыадыр. В комплекс работ входили металлометрия, радиометрические исследования и естественное поле. В результате этих работ вышеуказанные рудопроявления меди получили отрицательную оценку.

В 1961 году на описываемой территории Баянаульской аэрогеофизической партией под руководством А.Е. Сергеева была проведена аэромагнитная съемка 1:25 000 масштабов. Этой же партией на планшетах М-43-40, М-43-52-Б и М-43-53-А-а, введены аэrorадиометрические поиски масштаба 1:25 000. В результате этих работ на исследованной площади выявлен ряд радиоактивных аномалий.

В 1965 году на площади листов М-43-53-А,Б Северной геофизической партией Карагандинской геолого-съёмочной экспедицией под руководством В.П. Плоских проводилась магниторазведка, металлометрия масштаба 1:50 000. В результате этих работ были составлены планы графиков ΔZ и выявлены единичные ореолы рассеяния меди, свинца, серебра и молибдена.

В 1967 году Алкамергенской поисково-съёмочной экспедицией Центрально-Казахстанского геологического управления под руководством О.У. Омарова были выполнены работы по изучению геологического строения и полезных ископаемых территории листов М-43-40-Б и Г, М-43-52-Б, М-43-53-А (западная половина). В результате работ были уточнены, а в некоторых случаях изменены, ранее существовавшие представления о геологическом строении и полезных ископаемых площади листов.

В 1973 году Тасадырской партией Карагандинской комплексной геолого-гидрогеологической экспедицией были проведены поисково-разведочные работы на ранее известном Тасадырском месторождении меди, расположенном на территории Ульяновского района Карагандинской области в 120 км северо-восточнее г. Караганды. Месторождение изучалось посредством прохождения поисковых маршрутом, разведочных канав, бурения скважин в комплексе с геофизическими методами. По итогам работ были подсчитаны прогнозные запасы меди по категории С₁ – 5 082,4 тонн при среднем содержании 1,11%. Прогнозные запасы составляют примерно по авторским подсчетам 5-8 тыс. тонн меди при среднем содержании 1%.

В 1975 – 1977 гг. при проведении кондиционной съемки масштаба 1:50 000 была дана оценка нескольким рудопроявлениям, в т.ч. участку Айна-Булак. В пределах уч. Айна-Булак выполнен незначительный объем горных (99 м³) и буровых (311 п.м.) работ. По полученным результатам авторы сделали вывод, что

рудопроявление практического значения на обнаружение значительных запасов сульфидных руд не имеют.

В 1991 году Тасадырской партией Центрально-Казахстанской геологоразведочной экспедиции были проведены поисково-оценочные работы на проявлении малахита Тасадыр. Геологоразведочные работы включали колонковое бурение, проходку подземных горных выработок, керновое и геохимическое опробование, минералогическое опробование, лабораторные исследования. Проведенными работами было установлено полное отсутствие ювелирно-поделочного малахита.

В 1997 году под руководством Т.В. Андреевой была проведена работа по изучению структурно-тектонических особенностей Сарысу-Тепизской и Широкой ветвей девонского вулканоплутонического пояса, их глубинного строения на основе анализа геофизических данных, магматических и метасоматических формаций, геохимических особенностей золото – меднопорфировых месторождений и проявлений. Были разработаны поисковые признаки и критерии локализации меднопорфирового оруденения. Систематизированы и обоснованы основные составляющие модели меднопорфировых систем. На основании разработанных поисковых признаков и критериев было выделено 9 перспективных площадей: Соналинская, Самарская, Сатпаевская, Коктасжальская, Жаксыайртауская, Кирейская, Западно-Карагандинская, Шешенькаринская, Семизбугинская, на которых авторы отчета рекомендовали проведение крупномасштабных прогнозно-металлогенических исследований и последующих поисковых работ.

Схема геологической изученности представлена на Рисунке 3.1.1.

Геофизическая изученность. В 1956-67гг. Н.М. Смирнов, Б.С. Бородулин провели аэромагнитную съемку масштаба 1:200 000 на территории листов М-43-40, М-43-52 и М-43-53. В результате были оконтурены площади распространения гранитных интрузий и пород эффузивно-осадочной толщи. Схема изученности представлена на Рисунке 3.1.2.

В 1958 году в исследованном районе велись комплексные геолого-геофизические работы под руководством Ю.Ф. Анашина. В комплекс работ входили электроразведка, магниторазведка и металлометрия масштаба 1:200 000.

В 1960 году В.Е. Лавров и Л.Л. Лаврова проводят на трассе канала Иртыш-Караганда электроразведочные работы. В результате этих работ составлены планы изомощностей рыхлых отложений и изогипс кровли скальных пород.

В 1975 году А.И. Жаркой, Севастьянова Л.М. и др. проводили региональные геофизические работы масштаба 1:50 000 на листах М-43-52-В,Г и М-43-53-В,Г в 1973-1975гг. Работы включали гравиразведку, магниторазведку, электроразведку методами ВЭЗ и ВП, литохимические поиски, горные и буровые работы, опробование, пешеходные гамма-поиски, гамма-картаж скважин и гамма-профилирование горных выработок.

В 1990-1993 гг. Аэрогеофизической экспедицией «КАЗГЕОФИЗТРЕСТА» по площади листа М-43 на участках Александровский и Семиз-Бугинский (в пределы которой входит исследуемая территория) была внедрена новая методика и технология обработки на ЭВМ аэрогеолого – геофизических данных по Майкудинскому рудному району с наземной проверкой выделенных участков и объектов дешифрирования. Особенностью этого метода являлось использование методологии системно-структурного анализа, при котором надежность и

целостность прогноза достигается за счет изучения внутренней структуры геологических систем различной иерархии.

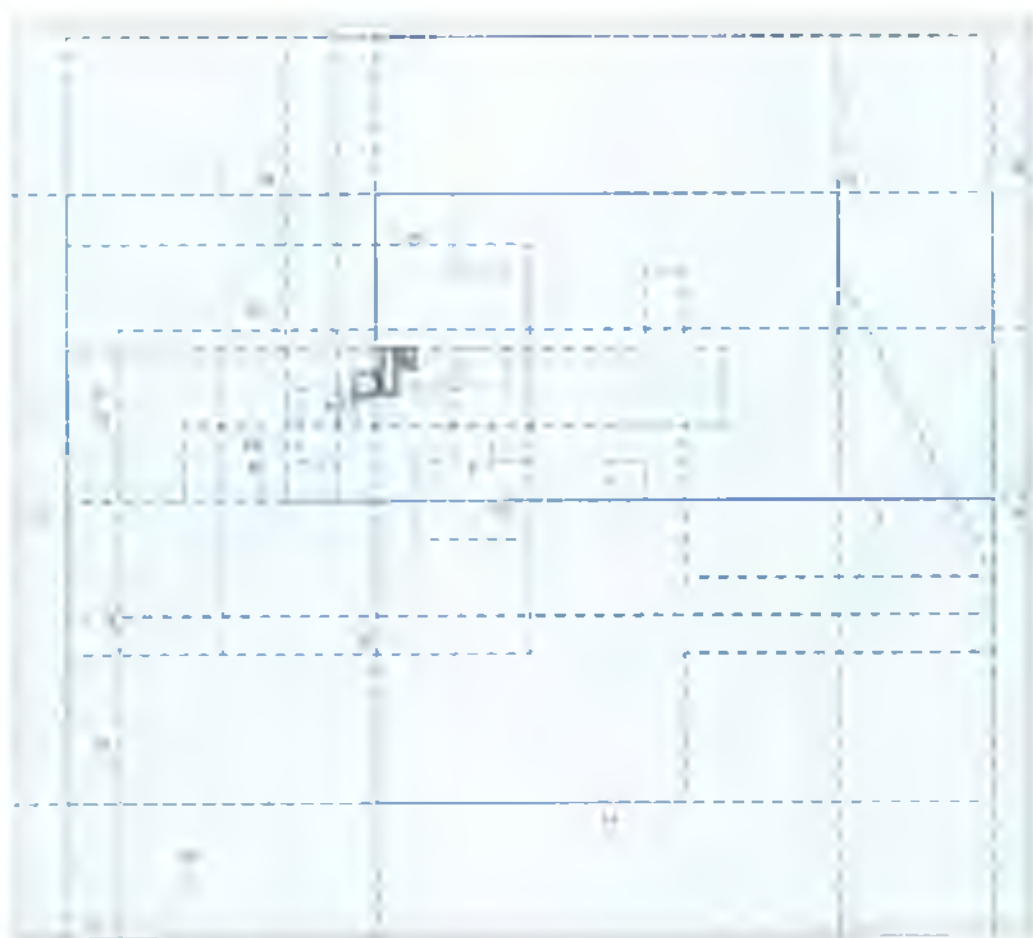
Схема геофизической изученности представлена на Рисунке 3.1.2.

Геохимическая изученность. Геохимические работы проводились в комплексе геологических либо геофизических работ.

В 1967 году А.Камергенской поисково-съёмочной экспедицией Центрально-Казахстанского геологического управления под руководством О.У. Омарова были выполнены работы по изучению геологического строения и полезных ископаемых территории листов М-43-40-Б и Г, М-43-52-Б, М-43-53-А (западная половина). На локальных участках была проведена геохимическая съёмка.

В 1997 году под руководством Т.В. Андреевой при проведении работы по изучению структурно-тектонических особенностей Сарысу-Тенизской и Широтной ветвей девонского вулканоплутонического пояса была составлена карта литохимических аномалий меди и элементов спутников: молибдена, полиметаллов, золота и серебра.

Отдельная схема по геохимической изученности не составлена, ввиду того, что работ было проведено крайне мало, контур работ в составе которой проводились геохимические исследования, показан на схеме геологической изученности.



Контур лицензионной площади Тасадыр

Рисунок 3.1.1. – Схема геологической изученности лицензионной площади Тасадыр

- 1 - Геологическое строение и полезные ископаемые листов М-43-53-А (б, г) Б и М-43-54-А,Б (а, в). Окончательный отчет о результатах геологической съемки, 1967г.;
- 2 - Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-43-40-Б, Г, М-43-52-Б, М-43-58-А (западная половина). 1965г.;
- 3 - Гранитные интрузии с В части Центрального Казахстана (При баянаульский р-н), 1952г.;
- 4 - Изучение особенностей геологического строения западного сектора девонского вулканического пояса с целью определения перспектив на поиски меди, 1982г.;
- 5 - Обобщение материалов геолого-съёмочных, геофизических и поисковых работ с целью обоснования оптимальных направлений поисковых работ;
- 6 - Объяснительная записка к геологической карте листа М-43-ХIV. Карта полезных ископаемых масштаба 1:200 000., 1960г.;
- 7 - Объяснительная записка к листу М-43-ХV, 1958г.;
- 9 - Отчет о геологической съемке и поисках м-ба 1:50000 на площади листов М-43-52-В,Г; М-43-53-В,Г; М-43-65-Г; М-43-66-А,В,Г за 1974-77гг. (Пушкинская, Хорошевская ПСП).;
- 12 - Отчет по поискам месторождений золота в эффузивном обрамлении Карагандинского бассейна за 1971-73гг. Караганда, 1973г.;
- 13 - Отчет по поисковым работам на рудопроявлении Тасадыр, 1973г.;
- 14 - Отчет по работам геологическое дешифрирование материалов аэрокосмических съемок с комплексом работ по наземной проверке с целью выяснения, 1985г.;
- 15 - Отчет по теме №203 «Крупномасштабное прогнозирование поисковых работ на золото в Северо-Казахстанском районе (масштаб 1:50 000-1:10 000)».;
- 17 - Отчет Токаревско-Осакаровской поисково-съёмочной партии о работах, произведенных в 1952г.;
- 18 - Отчет Токаревской ПСП по геологическому доизучению масштаба 1:200 000 площади листа М-43-ХIV., 1989г.;
- 19 - Составление прогнозно-металлогенической карты масштаб 1:15 000 000, 1982г.;
- 20 - Составление карты размещения меденосных формаций и основных промышленных месторождений Казахстана, как основы перспективного планирования, 1980г.;
- 21 - Металлогенические перспективы Широной и Сарысу-Тенгизской ветвей Девонского вулканоплутонического пояса на золото-меднопорфировое оруденение, 1997г.;
- 26 - Выделение благоприятных гидроморфоструктур по результатам дешифрирования аэрокосмических фотоснимков в помощь поискам подземных вод, 1982г.;
- 28 - Геологические исследования Акмолинской и Семипалатинской областей, 1900г.;
- 29 - Геологический очерк Прибалхашья и озера Балхаш. полезные ископаемые района, 1933г.;
- 31 - Отчет Иртышской, Щербактинской, Сабындыкульской партий о результатах работ в 1963 г. на территории Павлодарской области. 1964г.;
- 32 - Отчёт Нуринской партии по работам 1989-92 гг «Детальные поиски подземных вод в бассейне реки Нуры в связи с изменившимися гидрогеологическими условиями, 1992г.;
- 35 - Отчет по теме «Составление геолого-экономической карты пресных вод Казахской ССР», 1971г.;
- 36 - Отчет Прииртышской эколого-съёмочной партии о результатах геолого-экологических исследований картографирования территории Павлодарской области;

- 37 - Отчет Токаревско-Осокаровской поисково - съемочной партии о работах, проведенных в 1952г.;
- 38 - Полезные ископаемые западной части Баян-Аульского района Павлодарской области, отчет по работам Баян-Аульской геолого-съемочной партии за 1959г.



Контур лицензионной площади Тасадыр

Рисунок 3.1.2. – Схема геофизической изученности лицензионной площади Тасадыр

- 8 - Отчет Аэрокосмогеологической партии о результатах внедрения новой методики и технологии обработки на ЭВМ аэрогеолого-геофизических данных, 1993г.;
- 10 - Отчет о гравиметрических съемках в Северном Казахстане, проведенных Аксуйской партией в 1966 году в масштабе 1:200 000 (лист N-43-XX: XXVI) и 1:50 000 (лист M-42-21-Г);
- 11 - Отчет о региональных гравиразведочных работах масштаб 1:50 000 на листах M-43-52-В.Г и M-43-53-В.Г за 1973-1975гг.;
- 16 - Отчет по теме: обобщение геофизических и геохимических материалов по поисково-детальным работам на площади листов M-43-I, M-43-VIII, M-43-XIVI, 1967г.;
- 22 - Отчет Боурлинской партии о поисковых работах на бокситы палеозойского возраста в Майканском районе за 1972-1975гг.;
- 23 - Отчет о комплексных геолого-геофизических работах проведенных Северной геофизической партией в 1965 году на площадях трапеций M-43-53-А,Б;
- 24 - Отчет о региональных гравиразведочных работах масштаб 1:50 000 на листах M-43-52-В.Г и M-43-53-В.Г за 1973-1975гг.;

- 25 - Отчет по поискам месторождений золота в эффузивном обрамлении Карагандинского бассейна за 1971-1973 гг.;
- 39 - Отчет Аэрогравиметровой партии Илийской геофизической экспедиции за 1958-1960 гг.;
- 40 - Отчет о геологической съемке и поискам масштаба 1:50 000 на площади листов М-43-52-В,Г, 53-В,Г, 65-Г, 66-А,В,Г за 1974-1977 гг.;
- 41 - Отчет о гравиметрических съемках в Северном и Центральном Казахстане, проведенных Гемиртауской партией в 1965г.;
- 42 - Отчет о региональных гравиразведочных работах масштаба 1:50 000 на листах М-43-52-В,Г, 53-В,Г, за 1973-1975 гг. Карагандинская область.;
- 43 - Отчет по гравиметрической съемке масштаба 1:200 000 и маршрутным работам в Западном, Северном и Центральном Казахстане за 1981-1983 гг.

В целом можно отметить, что в период 1950-1975 гг. на площади поэтапно проводились поисково-оценочные работы. Начиная с 1980-1997 гг. работы проводимые на площади носили больше методичный и региональный характер, опробовались и внедрялись новые методики в прогнозировании твердых полезных ископаемых, таких как дешифрирование с помощью ЭВМ либо совершенствование существующих геофизических методов. Современная изученность на сегодня представляет собой редкие локальные отчеты по частным лицензионным площадям. В таблице 3.1.1. приведен список отчетов, изученный и использованный для составления настоящего Плана разведки (в рамках полученной информации с АО «Национальная геологическая служба».

Таблица 3.1.1.

Наименование отчетов, использованных для составления Плана разведки

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование отчета</i>	<i>Автор отчета</i>	<i>Год составления</i>
1	Отчет по работам Баянаульской поисково-съемочной партии за 1951г. "Геологическое строение западной части Баянаульской района Павлодарской области"	Севрюгин Н.А., Полтавцева Н.В., Ипатов А.Я.	1951
2	Отчет Токаревско-Осокаровской поисково-съемочной партии о работах, проведенных в 1952 г.	Диссель А.Э. Бейсенов Ш.	1953
3	Отчет за 1962-64 гг. по теме № 219 "Разработка и внедрение в практику геофизических работ методики изучения рудных полей и поисков слепых рудных тел высокоточный гравиметрией в Центральном и Южном Казахстан	Купербаев Н.И. Бисенгалиев И.М.	1964
4	Отчет о комплексных геолого-геофизических работах, проведенных Северной геофизической партией в 1965 году	Плоских В.П.	1966
5	Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-43-40-Б и Г, М-43-52-Б, М-43-53-А (западная половина). Окончательный отчет за 1964-1966гг.	Омаров О.У. Рацбаум Е.И.	1967

6	Отчет по поисковым работам в пределах рудопроявления Тасадыр	Голубов В.Н.	1973
7	Отчет о региональных гравиразведочных работах масштаба 1:50 000 на листах М-43-52-В,Г, М-43-53-В,Г	Жаркой А.И. Севастьянова Л.М.	1975
8	Отчет о поисках месторождений меди геолого-геофизическими методами в масштабе 1:10 000 в западной части Семизбугипского антиклинория на участке Сатпаевском за 1977-1980гг.	Дунай Г.С. Гедиков А.И.	1980
9	Предварительная оценка Тасадырского проявления малахита. Отчет Тасадырской партии о результатах поисково-оценочных работ на проявлении малахита Тасадыр, проведенных в 1989-1991гг.	Ковалева В.И.	1991
10	Отчет Аэрокосмогеологической партии о результатах внедрения новой методики и технологии обработки на ЭВМ аэрогеолого-геофизических данных по Майкаинскому рудному району с наземной проверкой выделенных участков и объектов дешифрирования за 1990-1993гг.	Великанов А.Е. Ларионов А.М. Кардашев А.В.	1993
11	Отчет по теме "Металлогенические перспективы Сарысу-Тенизской и Широтной ветвей Девонского вулканоплутонического пояса на золото-меднопорфировое оруденение"	Андреева Т.В.	1997

3.2. Геологическое строение района работ

3.2.1. Стратиграфия

В геологическом строении описываемого района принимают участие разнообразные по возрасту, петрографическому составу осадочные, вулканогенные и, в меньшей степени интрузивные образования. Наиболее широким распространением пользуются прибрежно-континентальный комплекс осадков живецкого и франского ярусов. Неогеновые и четвертичные отложения развиты в древних и современных долинах рек и озер.

Палеозойская группа

Силурийская система

Отложения силурийской системы распространены на севере и юге лицензионной площади. Они слагают восточное крыло Ульгинской антиклинали и антиклинальные зоны Шидерты-Улетинского синклинория. В их составе преобладают зеленоцветные осадочные породы. На изучаемой площади они отнесены к лландоверийскому ярусу.

Нижний отдел. Лландоверийский ярус (S₁ln)

Отложения лландоверийского яруса представлены серыми и зеленовато-серыми песчаниками и алевролитами. В основании разреза залегают конгломераты и грубозернистые песчаники. По всему разрезу отмечены горизонты известняков. Внешние песчаники представляют собой мелко- и среднезернистые породы серого цвета. Под микроскопом в них обнаруживается псаммитовая структура. Угловато-округлые и округлые обломки полимиктового состава сцементированы кварц-хлорит-эпидотовым цементом. Цемент типа соприкосновения и заполнения пор. Размеры обломков колеблются от 0,1 до 0,6 мм. Обломки состоят из кварца, плагиоклаза, эффузивов среднего и кислого состава и кремнистых пород. Среди обломков присутствуют калишпат, кальцит, известняки, кварциты и лиловые алевролиты. Алевролиты сложены угловатыми и угловато-окаташными обломками, сцементированными глинисто-хлоритовым и глинисто-хлорит-карбонатным материалом. Наблюдается обычно алевропелитовая структура и микрослоистая текстура. Преобладает цемент базального типа. Кластический материал состоит из кварца, полевого шпата, эффузивов и кремнистых пород. Мощность отложений данного яруса составляет 2000 м. Лландоверийский возраст установлен по наличию фауны брахиопод и трилобитов в известняках.

Девонская система

Образования девонской системы на описываемой территории пользуются широким распространением. Почти непрерывной полосой, местами погружаясь под рыхлые современные отложения, они протягиваются с юга на север района и уходят за ее пределы. В составе девонских образований, по литологическим признакам и палеонтологическим данным выделено несколько стратиграфических толщ, описание которых приводятся ниже.

Нижний отдел (D₁)

Вулканогенно-осадочные образования, условно относимые к лохковскому-пражскому ярусам нижнего девона, распространены в юго-западной части исследуемой площади – в горах Сункаркия и Шапраккемер. Нижнедевонские отложения представлены, преимущественно, андезитовыми порфиритами и близкими к ним по составу пирокластическими образованиями. В различных частях разреза описываемых отложений широко развиты конгломераты. Реже встречаются линзы и прослои туфогенных песчаников и алевролитов. В пределах района по литологическому составу выделяются два типа частных разрезов толщи, отличающиеся друг от друга тем, что на одних участках преобладают эффузивы, а на других осадочные породы. Разобщенность их, отсутствие органических остатков не позволяют судить о том, являются ли они частями общего разреза или характеризуют фациальные изменения его. Первый тип разреза описан от родника Айнабулак на площади листа М-43-53-А-в и представлен следующим разрезом (снизу вверх):

- | | |
|---|--------|
| 1. Зеленовато-серые андезитовые порфириты | 20 м; |
| 2. Темно-зеленые мелкозернистые туфопесчаники | 10 м; |
| 3. Крупногалечные туфоконгломераты | 500 м; |

4. Туфопесчаники грязно-зеленого цвета	10 м;
5. Перерыв в обнажении	40 м;
6. Туфопесчаники темно-зеленого цвета	10 м;
7. Крупногалечные туфоконгломераты	100 м;
8. Мелкообломочные туфы андезитовых порфиритов вишневого цвета	50 м;
9. Вишневые андезитовые порфириты с флюидалльной текстурой	70 м;
10. Крупногалечные туфоконгломераты	150 м;
11. Андезитовые порфириты вишневого цвета	50 м;
12. Андезитовые порфириты зеленовато-серого цвета	70 м;
13. Вишневые тонкозернистые песчаники	15 м;
14. Сиреневые мелкообломочные туфы андезитовых порфиритов	45 м;
15. Андезитовые порфириты зеленого цвета	20 м;
16. Зеленовато-вишневые андезитовые порфириты	20 м;
17. Крупногалечные туфоконгломераты	60 м.

Верхняя часть разреза срезана нарушением, мощность разреза составляет 1240 м.

Следующий тип разреза характерен для более северных частей исследованного района. Описан он в горах Кумантау на площади листа М-43-53-А-а (снизу вверх):

1. Андезитовые порфириты серого цвета	220 м;
2. Зеленовато-серые андезитовые порфириты	40 м;
3. Фиолетовые андезитовые порфириты с флюидалльной текстурой	80 м;
4. Андезитовые порфириты сиреневого цвета	90 м;
5. Крупногалечные туфоконгломераты	25 м;
6. Темно-вишневые среднеобломочные туфы андезитового состава	35 м;
7. Андезитовые порфириты темно-фиолетового цвета	40 м;
8. Крупногалечные вулканомиктовые конгломераты	10 м;
9. Темно-фиолетовые андезитовые порфириты	220 м;
10. Вишневые андезитовые порфириты	140 м.

Выше с азимутальным угловым несогласием и базальными туфоконгломератами в основании залегают ниже-среднедевонские вулканогенные образования. Мощность описанного разреза составляет 900 м.

Сопоставление приведенных выше двух типов разрезов показывает, что с юга на север в составе толщи резко уменьшается количество туфогенно-осадочного материала.

Нижний - средний отделы. Пражский - эйфельский ярусы, нерасчлененные (D_{1c} – D_{2e})

К пражскому - эйфельскому ярусам нижнего-среднего девона отнесены вулканогенные образования, преимущественно, кислого состава, занимающие площади в южной и юго-западной частях изучаемой территории. Территориально они связаны с полями развития вулканогенно-осадочных пород нижнего девона. В пределах района образования пражского-эйфельского ярусов представлены, в основном, вулканокластическими породами и туфами, часто спекшимися, игнимбритами риолитовых и трахириолитовых порфиров. В резко подчиненном количестве присутствуют лавы и туфолавы кислого состава, андезитовые порфириты, туфоконгломераты, туфопесчаники. Ввиду незначительного развития толщи в пределах района и широкого проявления разрывной тектоники составить полный разрез авторам, которые изучали данный район, не представилось возможным.

Разрез описан по западному крылу Северо-Кумдыкольской синклинали структуры (горы Шанраккемер). В основании разреза здесь прослеживаются горизонт базальных туфоконгломератов, участками достигающий мощности 30 м. В 1 км северо-восточнее вершины горы Шанраккемер на нижнедевонских андезитовых порфиритах залегают снизу вверх, мощность разреза составляет 620 м:

- | | |
|---|--------|
| 1. Туфоконгломераты темно-фиолетового цвета, содержащие гальку и валуны андезитовых порфиритов, размер валунов до 30 см | 12 м; |
| 2. Светло-сиреневые туфы риолитовых порфиров | 180 м; |
| 3. Светло-фиолетовые туфы риолитовых порфиров | 6 м; |
| 4. Темно-вишневые игнимбиты риолитовых порфиров | 15 м; |
| 5. Лилово-вишневые игнимбиты риолитовых порфиров | 50 м; |
| 6. Светло-сиреневые среднеобломочные туфы Риолитовых порфиров | 20 м; |
| 7. Перерыв в обнажении | 30 м; |
| 8. Темно-вишневые туфогравелиты | 7 м; |
| 9. Светло-вишневые крупнообломочные туфы Риолитовых порфиров | 2 м; |
| 10. Серовато-вишневые спекшиеся туфы трахириолитовых и риолитовых порфиров | 20 м; |
| 11. Сиреневые и красновато-сиреневые туфы Риолитовых порфиров | 115 м; |
| 12. Темно-сиреневые мелко-среднеобломочные туфы Трахириолитовых порфиров | 18 м; |
| 13. Светло-сиреневые игнимбиты риолитовых порфиров | 70 м; |
| 14. Фиолетовые туфы риолитовых порфиров с редкими обломками вулканогенных пород кислого состава | 15 м; |
| 15. Сиреневые и светло-сиреневые туфы трахириолитовых порфиров, кристаллокластические | 60 м. |

Верхи описанного разреза срезаны разломом северо-восточного простирания. Отложения характеризуются резким преобладанием пирокластических пород над лавами. Последние имеют весьма ограниченное

распространение. Химический состав описываемых вулканогенных образований довольно однообразен, представлены они, преимущественно кислыми разностями.

Характерной особенностью описываемой толщи является широкое развитие спекшихся туфов и игнимбритов с пепловым цементом, образование которых «связано с взрывами огромной силы, которые приводят к распылению еще незастигнувшей стекловатой лавовой массы с уже зародившимися фенокристаллами и к возникновению пепловых потоков, представляющих собой суспензию осколков стекла и газа».

Средний отделы. Эйфельский ярус, верхний подъярус – живетский ярус, нижний подъярус, нерасчлененные (D_{2e2} – D_{2gv1})

В горах Шанраккемер, Сункар развит туфогенно-осадочный комплекс пород, представленный вишневыми полимиктовыми песчаниками, бурыми, зеленовато-бурыми туфопесчаниками, зелеными туфоалевролитами с линзами и прослоями темно-серых, черных известковых и известковистых алевролитов, известняков. В основании разреза описываемых образований залегает невыдержанный по мощности горизонт конгломератов. Р.А. Борукаевым описываемые образования относились к отложениям живетского-франского ярусов. Однако позднее другие исследователи данного района при проведении более детальных работ и новых находок ископаемой флоры датировали их более определенно. На вулканогенных образованиях нижнего-среднего девона отложения туфогенно-осадочной толщи залегают без видимого согласия и, в свою очередь, со стратиграфическим несогласием перекрываются породами нижней пачки живетского яруса.

Для характеристики толщи ниже приводится разрез, описанный по западному и юго-восточному крылу Северо-Кумдыкольской синклинали (горы Шанраккемер) снизу вверх:

1. Темно-вишневые мелкогалечные конгломераты	10 м;
2. Темно-вишневые мелкозернистые песчаники	35 м;
3. Темно-вишневые гравелиты	20 м;
4. Розовые мелкозернистые туфопесчаники	10 м;
5. Темно-вишневые мелкозернистые песчаники	5 м;
6. Розовые туфогравелиты с прослоями темно-розовых туфопесчаников	15 м;
7. Темно-вишневые мелкозернистые песчаники	5 м;
8. Темно-зеленые туфоалевролиты с флорой	15 м;
9. Зеленовато-серые мелкозернистые туфопесчаники	70 м;
10. Бурые мелкозернистые известковистые песчаники	5 м;
11. Перерыв в обнажении	50 м;
12. Темно-серые песчанистые известняки	25 м;
13. Темно-серые алевропесчаники	2 м;
14. Темно-зеленые туфоалевролиты	15 м;
15. Буравато-зеленые мелкозернистые песчаники	10 м.

Мощность разреза составила 292 м.

Средний - верхний отделы. Живетский и франский ярусы

Отложения живетского и франского ярусов представлены, в основном, красноцветными, с прослоями и линзами зеленоцветных, песчаников, конгломератов, алевролитов, известняков. На отложениях верхнеэфельского – нижнеживетского возраста они залегают со стратиграфическим несогласием, а на более древних образованиях – резко несогласно. В свою очередь они повсеместно трансгрессивно перекрываются породами фаменского яруса. В каждом ярусе по литологическим особенностям, цвету и другим признакам выделены пачки, согласно сменяющие друг друга в разрезе. Живетский ярус подразделяется на следующие пачки – нижнюю – конгломерат – песчаниковую (D_2gv_a), среднюю – песчанисто – карбонатную (D_2gv_b), верхнюю – аркозовых песчаников (D_2gv_c). Во франском ярусе выделены также три пачки: нижняя красноцветная (D_3fr_a), средняя глинисто – карбонатная (D_3fr_b), верхняя красноцветная песчаниковая (D_3fr_c).

Живетский ярус

Нижняя пачка D_2gv_a . Отложения нижней пачки развиты, преимущественно, на юге и в центральной части описываемой территории – к востоку и юго-востоку от гор Сункаркия. Они слагают небольшие куполовидные структуры и участвуют в строении различных брахиформных складок. Литологически нижняя пачка представлена фиолетовыми, бурыми, зеленовато-бурыми валунными и крупногалечными вулканомиктовыми конгломератами, желто-бурыми и зеленовато-бурыми крупно- и среднезернистыми песчаниками.

Средняя пачка D_2gv_b . Непосредственно на отложениях нижней пачки согласно, участками с постепенным переходом, залегают породы средней пачки, пользующиеся в пределах района ограниченным развитием. Выходы их встречаются восточнее озера Батпакколь. Представлены они переслаиванием зеленовато-бурых, зеленовато-серых, зеленых песчаников и серых, темно-серых алевролитов, алевропесчаников с прослоями и линзами черных глинистых известняков.

Верхняя пачка D_2gv_c . Строение верхней пачки изучено восточнее озера Батпакколь. Представлена она зеленовато-бурыми, бурыми, буровато-розовыми песчаниками, аркозовыми песчаниками, известковистыми песчаниками.

Франский ярус

Нижняя пачка D_3fr_a . Отложения нижней пачки франского яруса залегают на породах живетского яруса согласно с постепенным переходом, что затрудняет проведение четкой границы между указанными ярусами. Литологически нижняя пачка представлена вишневыми, темно-вишневыми песчаниками, участками косослоистыми, гравелитами, мелкогалечными конгломератами с линзами и прослоями зеленых, зеленовато-серых медистых песчаников.

Средняя пачка D_3fr_b . По литологическим признакам и типу строения описываемая пачка резко отличается от других пачек. Она сложена в основном тонко чередующимися зеленовато-серыми, серыми, голубовато-зелеными аргиллитами, алевролитами, алевропесчаниками и известняками, содержащими фауну брахиопод, кораллов. Красноцветы в ее составе играют подчиненную роль. Облик средней пачки

довольно постоянен. Изменения выражаются только в колебании песчаности в разрезах.

Верхняя пачка D_{3fr_c} . В отличие от разрезов нижней пачки в верхней присутствуют еще и грубообломочные осадки.

Живетский и франский ярусы, нерасчлененные $D_{2gv} - D_{3fr}$

К нерасчлененным отложениям живетского и франского ярусов отнесены породы, вскрытые скважинами картировочного бурения. Представлены они, в основном, вишневыми, зеленовато-серыми песчаниками, темно-вишневыми, светло-зелеными, серыми аргиллитами, сиреневыми гравелитами и конгломератами, реже алевролитами. Песчаники различной зернистости, часто слоистые. Иногда эта слоистость подчеркивается тонкими прослоями аргиллитов и гравелитов. По составу обломочного материала, цвету, текстурным особенностям вышеуказанные литологические типы пород аналогичны ранее описанным отложениям расчлененных живетского и франского ярусов.

Фаменский ярус D_{3fm}

Отложения фаменского яруса знаменуют собой начало трансгрессии моря, охватившей значительную часть Центрального Казахстана и приведшей к резкой смене фаций. В это время происходит накопление мощной толщи морских карбонатных и карбонатно-глинистых осадков, в основании которой залегают фаменские отложения. Литологический состав отложений фаменского яруса довольно однообразен. Это серые, темно- и буровато-серые известняки, очень редко – мергели. Тем не менее, многочисленные находки ископаемой фауны брахиопод позволили почти повсеместно выделить среди них мастеровские и сульфидеровые слои.

Мейстеровские слои $D_{3fm_1 ms}$. Мейстеровские слои трансгрессивно с горизонтом базальных конгломератов и песчаников залегают на красноцветных терригенных отложениях франского яруса. Рассматриваемые отложения представлены исключительно известняками: плотными глинистыми окремненными, пелитоморфными толстоплитчатыми и известняками – ракушечниками. Цвет пород темно-серый, серый, буровато-серый. Породы часто окремнены.

Сульфидеровые слои $D_{3fm_2 sl}$. Описываемые отложения согласно залегают на породах мейстеровских слоев и литологически почти не отличаются от них, так как представлены в единой морской известняковой фации. В составе их преобладают серые и буровато-серые органогенно-детритусовые, иногда цельнораковинные известняки, под микроскопом почти не отличающиеся от известняков мейстеровских слоев. Для тех и других характерна примесь в той или иной степени глинистого материала. Реликты организмов сцементированы микро- и мелкозернистым карбонатом, участками перекристаллизованным в более крупнозернистый агрегат кальцита.

Ввиду отсутствия четкой литологической границы между сульфидеровыми и нижележащими мейстеровскими слоями они выделяются лишь на основании развитого в них характерного комплекса брахиоподовой фауны.

Каменноугольная система

Каменноугольная система на исследуемой площади представлена нижним своим отделом, а именно турнейским ярусом.

Турнейский ярус. Нижний подъярус. Сокурский горизонт $C_{11} sk$

Отложения сокурского горизонта, залегающие в основании каменноугольной системы, обнажаются в тех же тектонических структурах, что и подстилающие сульфидеровые слои девона и местами связаны с ними постепенным переходом. Верхняя граница описываемых отложений определяется по появлению светло-серых кристаллически-зернистых известняков с фауной кассинского горизонта. В пределах района развита морская известняково-мергелистая фация сокурского горизонта, отлагавшаяся в условиях, идентичных существовавшим при накоплении сульфидеровых слоев. Представлена она серыми, розовыми, реже темно-серыми известняками и окремненными мергелями, находящимися в самых разнообразных соотношениях и иногда фациально замещающими друг друга.

Кайнозойская группа

Неогеновая система

Отложения неогеновой системы на исследованной территории представлены зеленовато-бурыми, зеленовато-серыми светло-зелеными глинами аральской свиты и красновато-бурыми, желтовато-бурыми, бурыми, светло-бурыми слабо песчанистыми глинами павлодарской свиты. Максимальная мощность этих отложений по данным бурения достигает 80 м.

Нижний-средний миоцен Аральская свита $N_1^{1-2} ar$

Отложения аральской свиты на исследуемой территории не обнажаются, непосредственно они были закартированы в шурфах. Глины аральской свиты залегают несогласно на палеозойских породах. Перекрываются различными четвертичными отложениями. Аральская свита представлена зеленовато-бурыми, светло-зелеными и зеленоватыми глинами, иногда в них наблюдаются пропластки ожелезненных красновато-бурых глин. Это глины плотные, пластичные, жирные на ощупь, с гладкоскольчатый изломом. Они содержат гнезда и жеоды светло-желтого и «сахаровидного» гипса. Местами в глинах наблюдается обилие черных, бурых пятен марганца и железа. Кроме того, в этих отложениях встречаются обломки палеозойских пород, размером 2-8 мм. Мощность отложений аральской свиты на описываемой территории достигает 25 м.

Четвертичная система

Четвертичные отложения на исследованной территории пользуются широким развитием. Они представлены рыхлыми образованиями различного генезиса и возраста. Среди них выделяются: средне-четвертичные, верхнечетвертичные – современные отложения, нерасчлененные.

Средне-четвертичные отложения Q_{II-III}

Делювиально - пролювиальные отложения шлейфов. Данные отложения пользуются наибольшим распространением среди четвертичных образований. Они слагают большие ровные долины и небольшие межсопочные впадины. Представлены они, главным образом, коричневато-бурыми суглинками с примесью щебенки до 10-15%, желтовато-бурыми мелкозернистыми песками, бурыми песчанистыми глинами, крупнозернистыми песками с окатанными и полуокатанными обломками кремнистых и туфогенных пород. Мощность делювиально-пролювиальных отложений по результатам бурения колеблется от 10 до 38 м.

Верхне – четвертичные современные отложения Q_{III-n}

К нерасчлененным отложениям верхнего современного отделов четвертичной системы отнесены аллювиальные отложения первой надпойменной террасы, аллювиальные и аллювиально – пролювиальные отложения выположенных саев и озерные образования. Представлены они, как правило, буровато-серого цвета и песчанистыми серовато-бурыми глинами. Местами в суглинках, в песках наблюдаются линзы и прослойки полуокатанной щебенки и гравия. Озерные образования этого возраста представлены суглинистым, песчано-глинистым и глинистым материалом. По данным горных выработок и скважин картировочного бурения, мощность описываемых отложений колеблется от 1 до 3 м.

Субвулканические образования

Субвулканические образования на территории описываемого района пользуются незначительным развитием. К ним отнесены лавоподобные породы, которые слагают дайки и небольшие рвущие тела. По составу среди них выделяются трахиандезитовые, диабазовые порфириды и риолитовые порфиры. Взаимоотношение различных по составу субвулканических образований с вмещающими толщами позволяет установить их возрастное положение.

Риолитовые порфиры лп D₁₋₂

Риолитовые порфиры субвулканической фации представляют собой порфировые породы сиреневого, розового и розовато-сиреневого цветов, с фельзитовой и сферолитовой структурами основной массы. Текстура массивная, реже – флюидальная. Вкрапленники представлены серицитизированным плагиоклазом и альбитизированным калиевым полевым шпатом, которые вместе с кварцем и реже биотитом являются главными минералами и основной массы. Калиевый полевой шпат и плагиоклаз отмечаются в виде хорошо ограненных кристаллов, размером до 6 мм. Они часто образуют агломеропорфиновые сростки. Из аксессуарных минералов встречаются апатит и циркон. Основная масса окварцована. Флюидальность обусловлена распределением основной массы и вторичного кварца. Сферолиты сложены плагиоклазом, калиевым полевым шпатом и кварцем.

Трахиандезитовые порфиристы та D₂

Выходы трахиандезитовых порфиритов субвулканической фации отмечены в горах Шанраккемер, где они залегают среди туфогенно-осадочных отложений верхнеэфельского – нижнеживетского возраста. Среди вулканогенных образований кобленцкого эфельского ярусов, подстилающих вышеуказанные отложения, встречены маломощные дайки идентичного состава. Это зеленовато – и темно-серые породы с массивной, иногда сланцевой текстурами. Основная масса полнокристаллическая, состоит из плагиоклаза и по-видимому, калиевого полевого шпата, которые из-за интенсивного изменения породы не всегда ясно различимы. В основной массе развиваются скопления хлорита, частички пелитоморфного эпидота и лейкоксена, вторичный кварц. Из аксессуарных минералов встречены многочисленные иголки апатита, зерна магнетита, реже сфена и лейкоксена.

3.3 Результаты интерпретации геофизических данных.

Геофизические работы проводимые на исследуемой территории применялись для геологического картирования и расшифровке крупных тектонических структур. Были проведены такие работы, как наземная и аэромагнитная съемка, гравиразведка и электроразведка.

По магнитным свойствам породы района разделены на три группы:

1. К слабомагнитным или практически немагнитным относятся породы с восприимчивостью от 0 до 100×10^{-6} CGSM. Главным образом, это осадочные породы силура, среднего-верхнего девона, карбона, представленные конгломератами, песчаниками, алевролитами, известняками. Площади развития этих пород создают отрицательные поля ΔZ со спокойным характером графиков:

2. Ко второй группе отнесены кислые эффузивы и их туфы ниже – среднедевонского возраста с магнитной восприимчивостью $100-200 \times 10^{-6}$ CGSM. Для данной группы характерны магнитные поля с интенсивностью близкой полям над осадочными образованиями, но отличные от них спокойным характером:

3. К третьей группе относятся эффузивные породы среднего состава с $200-1000 \times 10^{-6}$ CGSM. Площади их развития отмечаются резкопеременными полями.

Для гидротермально измененных пород, в большинстве случаев, величина магнитной восприимчивости уменьшается. Это объясняется, по-видимому, разрушением в них магнитных компонентов.

Породы района дифференцируются и по плотности. Плотность основных типов пород уменьшается по схеме: мергели – лавы и туфы кислого состава – лавы андезитового состава – известняки – песчаники. Однако, изменения плотности пород, в зависимости от их возраста, не наблюдается.

3.4. Тектоника района работ

Описываемый район расположен в юго-восточной части Шидерты-Улентинского синклинория, в пределах внешней зоны окраинного вулканического пояса, разделяющего области каледонской и герцинской консолидации.

Приуроченность района к вышеуказанным региональным структурам определила характер строения его складчатых сооружений. Последние по времени формирования, интенсивности и характеру складчатости могут быть разделены на несколько структурных ярусов, отделяющихся друг от друга поверхностями несогласия.

Первый структурный ярус. Он сложен вулканогенно-осадочным комплексом пород нижнего девона, вулканогенными и туфогенно-осадочными образованиями нижнего-среднего девона. На основании установленного углового несогласия между слагающими его толщами он расчленён на два подъяруса. В строении первого подъяруса участвуют нижнедевонские образования, смятые в довольно простые по строению складки, ориентированные в северо-восточном направлении. Они обнажаются в ядрах всех антиклиналей. Верхний структурный подъярус образован вулканогенными породами пражского – эйфельского ярусов и туфогенно – осадочными отложениями верхнеэйфельского – нижнеживетского возраста.

Второй структурный ярус сложен отложениями живетского и франского ярусов. В пределах исследуемого района породы второго структурного яруса повсеместно подстилают фаменские отложения, имеют с ними одинаковое простирание и очень редко образуют самостоятельные структуры.

Третий структурный ярус выполнен фаменскими и нижнекаменноугольными отложениями. Основанием для выделения фаменских и нижнекаменноугольных образований в самостоятельный структурный ярус послужило наличие регионального несогласия в основании фамена.

Формационные комплексы первых двух структурных ярусов отвечают обстановке активной континентальной окраины. Формирование структурно-формационных комплексов последнего яруса и общей складчатости связано с герцинским этапом орогенеза.

3.5. Геоморфологические особенности района работ

Описываемая площадь расположена на северном, северо-восточном склоне Балхаш-Иртышского водораздела. В настоящее время ее поверхность представляет собой постепенно понижающийся с юга на север мелкосопочник. В зависимости от морфогенетических особенностей в районе работ можно выделить эрозионно-денудационный тип рельефа и аккумулятивные равнины. Эрозионно-денудационная поверхность морфологически представлена грядовым, грядово-увалистым, гривистым, холмисто-увалистым и останцовым мелкосопочником. Аккумулятивный рельеф представлен поймой и первой надпойменной террасой, второй надпойменной террасой, делювиально-пролювиальными шлейфами, современными озерными пляжами и береговыми озерными валами.

Эрозионно-денудационный рельеф

Грядовый рельеф пользуется незначительным развитием в районе гор Шанраккемер и Сункаркия. Абсолютные отметки в пределах развития грядового рельефа составляют 550-626,2 м, относительные превышения вершин и гряд над долинами составляют 50-100 м. Субстраты для этого типа рельефа служат эффузивные породы нижнего девона и нижнего-среднего девона. Склоны гряд

довольно крутые, порядка 15-25°, реже 30°. Вершины гряд сглажены, местами выделяются более резкие скалистые формы рельефа. Склоны часто облажены или имеют незначительный покров четвертичного грубообломочного материала в виде осыпей.

Грядово-увалистый рельеф развит в районе гор Сункаркия. Абсолютные отметки в пределах развития грядово-увалистого рельефа 450-500 м. Относительные превышения их над долинами в среднем равна 40-60 м. Склоны грядово-увалистого рельефа местами задернованы, уклон их 15-20°. Общий вид рельефа мягкий, сглаженный. Он развит на порфиритах, туфах и конгломератах нижнего девона, отличается массивностью форм, небольшой их протяженностью. Гряды иногда перемежаются с холмами и увалами, образуя холмисто-увалистый рельеф. Этот же тип рельефа, развит на песчаниках, конгломератах, аргиллитах, алевролитах живецкого и франского ярусов, имеет значительную протяженность.

Холмисто-увалистый рельеф пользуется незначительным развитием на исследованной территории. Представлен он неориентированным или слабо ориентированным мелкосопочником, развивающимися по вулканогенным породам нижнего девона, песчаникам, конгломератам и аргиллитам живецкого и франского ярусов. Абсолютные превышения их над окружающей местностью составляют 300-400 м. Относительные превышения – 15-20 м.

Аккумулятивные формы рельефа

Делювиально-пролювиальные шлейфы и конуса выноса. Они окаймляют наиболее высокие возвышенности, спускаясь в долины в виде широких и достаточно мощных плащей. Поверхность их ровная, в отдельных местах имеют наклон в сторону речной сети или озерных впадин. Они сложены глинами, суглинками, песками и щебенистым материалом, являющимися продуктами разрушения пород, слагающих окружающие равнины сопки. Конуса выноса развиты по периферии гор Сункаркия. Поверхность их постепенно сглаживается по мере удаления от возвышенностей и переходят в делювиально-пролювиальные шлейфы.

Небольшие древние котловины расположены юго-восточнее озера Батпакколь и севернее озера Куркопа. Поверхность их неровная. Местами наблюдаются солончаки.

3.6. История геологического развития района

История геологического развития описываемой территории получила свое отражение в характере разнообразных складчатых сооружений и литологическом составе слагающих их голщ. В связи с тем, что образования силурийской системы в пределах исследуемой площади не встречены, историю развития района можно проследить лишь начиная с девона.

Девонское время на изученной площади характеризуется изменением геотектонических условий – начинают преобладать процессы воздымания, влекущие за собой появление континентальных формаций. В начале девона в результате крупных тектонических подвижек, вызвавших расколы в древнем фундаменте, происходит внедрение магмы, преимущественно, среднего состава. Пути для проникновения магмы служила зона глубинных разломов, вдоль которых

располагалась большая часть вулканических аппаратов. Излияние лав, нередко прерывающееся выбросом пирокластического материала, происходило в континентальных условиях из аппаратов трещинного и центрального типа. Во второй половине нижнего девона (пражский ярус) к части среднего, после незначительного перерыва, возможно, в результате глубинной дифференциации магмы, состав извержений меняется от андезитов до риолитов. Этому предшествовало, вероятно, возникновение новых разломов, в общем, параллельных сформировавшимся, но отличающимися от них меньшей глубиной. Извержения происходили в наземных условиях, носили преимущественно взрывной характер, о чем свидетельствуют породы ниже-среднедевонской вулканогенной толщи. Часто встречающиеся в ее разрезе инимбриды и спекшиеся туфы образовались за счет раскаленных потоков пепла. Вторая половина эйфельского и часть живетского времени проходила под знаком небольших нисходящих движений и прекращения вулканической деятельности в районе. Формирование осадков туфогенно-осадочной толщи верхнеэйфельского – нижеживетского возраста завершилось внедрением интрузий гранитоидов и общим поднятием. Выходы интрузий отмечены к югу-западу от описываемого района. Вторая половина живетского века знаменуется наступлением нового этапа в тектоническом развитии района. Происходит развитие восходящих движений. В результате этих движений происходит расширение зон поднятий и некоторое сужение области накопления. Значительная мощность и характер отложений живетского и франского ярусов свидетельствует о компенсированном типе прогибания. Сформировавшиеся к этому времени Семиз-Бугинский антиклинорий на востоке и Ерементау-Ниязский на западе представляли собой области размыва. У подножья их накапливались грубообломочные осадки, сменяющиеся кверху в более мелкий терригенный материал. К концу живетского времени массивы гранитоидов верхнеордовикского и ниже-среднедевонского возраста были выведены на поверхность и интенсивно разрушались, о чем свидетельствует присутствие аркозового материала в песчаниках верхней пачки живетского яруса. В середине франского века палеогеографическая обстановка несколько изменяется. Происходит выравнивание и затем небольшое опускание территории, сопровождавшееся обводнением низменностей. В этот период образуются нестроцветные, серые песчаники, пески озерных водоемов, дельт, лагун и известняки прибрежной зоны эпиконтинентального моря. К концу франского века происходит постепенное выравнивание территории района и отложение красноцветных осадков верхней эпохи франского яруса. В раннефаменское время происходит общее опускание района, сопровождаемое трансгрессией моря. Фации фаменского яруса характеризуются выдержанностью и однообразием в пределах всей изученной площади. Это преимущественно карбонатные осадки с фауной, свидетельствующей о том, что в фаменском веке существовал неглубокий бассейн с богатой органической жизнью и спокойным тектоническим режимом. В конце турнейского в начале визейского веков наступает существенно новая картина тектонической обстановки в районе. Спокойный тектонический режим сменился колебательными движениями положительного знака, которые вызвали отступление морского бассейна и развитие условий, характерных для морского побережья. В результате регрессии моря карбонатные и глинисто-карбонатные осадки турнейского яруса сменяются ниже-средневизейскими терригенно-глинистыми отложениями. Формирование палеозойских складчатых сооружений завершается общим поднятием района и

связанным с ним длительным выравниванием рельефа в течении мезозоя. Дальнейшее развитие района связано с усилением восходящих движений и выработкой современной гидросети.

3.7. Полезные ископаемые района работ

Предыдущими авторами отчетов изучаемая территория характеризовалась как сравнительно бедная твердыми полезными ископаемыми. Скорее всего данный факт и послужил тому, что территория активно изучалась до определенного момента поисково-оценочными работами, без постановки последующих детальных разведочных работ.

Все проявления меди, распространенные на исследуемой площади, предшественниками относятся к гидротермальному типу, с прожилково-вкрапленным медным и медно-свинцово-цинковым оруденением, связанным с зонами разломов. Рудопроявления прожилково-вкрапленного типа пространственно связаны с эффузивно-пирокластическими породами нижнего и среднего девона. В структурном отношении рудопроявления этого типа приурочены к зонам дробления, которые обычно прослеживаются вдоль боковых оперяющих трещин более крупных разрывных нарушений. Морфология рудных тел довольно разнообразна. Это, главным образом, линзовидные и неправильной формы тела, вытянутые вдоль зон дробления. Падение их обычно крутое, соответствующее падению этих зон. Рудные тела в основном представляют собой брекчии вмещающих пород, гидротермально измененных и сцементированных жильными и рудными минералами. Оруденение, как правило, наблюдается в виде примазок, вкрапленности и мельчайших прожилков, причем интенсивность его от центральных частей зон дробления постепенно уменьшается к зальбандам, поэтому рудные тела не имеют четко выраженных границ.

Рудопроявление меди Бескудук (М-43-52-А). Рудопроявление расположено в 0,2 км к северо-западу от высотной отметки 550.1 м. Площадь рудопроявления ограничена двумя тектоническими разломами. Вдоль разломов наблюдаются небольшие зоны дробления пород интенсивно проработанных гидротермами. В пределах участка выделяются две зоны дробления, с которыми связано медное оруденение. Первая зона имеет строго меридиональное простирание и приурочена к контакту андезитовых порфиритов нижнего девона с риолитовыми порфирами. Породы в контурах зоны подверглись брекчированию, окварцеванию, эпидотизации и содержат медное оруденение. Последнее проявляется в виде примазок и вкрапленности карбонатов меди (малахита, азурита) в основном, в цементе брекчий, а местами и в обломочном материале. Рудное тело в плане имеет линзообразную форму, южный конец его несколько расширен. Горными выработками оно прослежено по простиранию на 50 м, резко выклинивается в обоих направлениях. Падение рудного тела на юго-запад (азимут 240°, угол падения - 80°) согласно падению зоны дробления. В канавах мощность рудного тела колеблется от 2,10 до 3,20 м, причем в южном направлении, где отмечается некоторое его увеличение его мощности происходит разубоживание оруденения. Так, в канаве 341 на мощности 2,10 м средневзвешенное содержание меди составило 1,61%, а в канаве № 342 на мощность 3,2 м – 0,59%. Кроме меди, в рудах участка встречен цинк до 0,02%. Вторая зона дробления (простирание северо-западное 315°) проходит примерно в

100 метрах западнее первой среди андезитовых порфиритов нижнего девона. На местности зона выражена разобшенными участками оруденелых окварцованных, сильно смятых пород, имеющей в общей сложности площадь около 30-40 м². Оруденение здесь представлено примазками малахита. По данным химического анализа бороздовых проб отмечены следующие содержания полезных компонентов: меди – 0,25-0,86%, свинца – до 0,01%, цинка – до 0,02%. Предшественниками участка охарактеризован как бесперспективный с содержанием меди не более 1%.

Кроме описанного рудопроявления в районе участка известны две небольшие точки медной минерализации прожилково-вкрапленного типа, приуроченные к аналогичным зонам дробления. Точки были разведаны канавами.

Рудопроявление меди Северная Куркопа (М-43-52-Б). Расположено севернее озера Куркопа в 3,5 км. Приурочено к вулканогенно-осадочным отложениям нижнего девона, для которых характерно множество трещин широтного простирания. Перпендикулярно этим трещинам наблюдается вторая серия трещин. Трещины заполнены обломочным материалом, который интенсивно минерализован. Минерализация проявлена в виде малахита, куприта, железного блеска, очень редко халькопирита, борнита и халькозина. Трещины дробления в широтном простирании образуют рудную зону с постепенным поворотом на юг. общая длина рудной зоны составляет 75 м. Мощность ее местами достигает до 0,3 м.

Рудопроявление меди Южная Куркопа (М-43-52-Г). Рудопроявление представлено тремя участками. Аналогично Северной Куркопа приурочено к вулканогенно-осадочным отложениям нижнего девона, для которых характерно множество трещин широтного простирания, по которым развивается медное оруденение. На центральном участке оруденения зона достигает мощность до 1,5 м и простирается на 50 м. На остальных двух участках медное оруденение прослеживается на 15-20 м при мощности зоны до 1 м. По результатам химического анализа содержание меди – 1,41%, свинца – 0,0%, цинка – 0,02%, молибден – 0,02%.

По рекомендациям Диссель А.Э. (1953 г.) вышеописанные два рудопроявления не заслуживают внимания на дальнейшую оценку.

Рудопроявление меди Кызылжал (М-43-52-Б). В геологическом строении принимают участие породы вулканогенно-осадочного комплекса нижнего девона. Представлены они андезитовыми порфиритами зеленовато-бурого цвета, плагиоклазовыми порфиритами коричнево-бурого цвета и крупногалечными туфоконгломератами. Последние развиты только на небольшой площади в южной части участка и находятся с эффузивами в тектоническом контакте. Простирание пород северо-западное 330-340°. Медное оруденение приурочено к тектонической зоне, в пределах которой вмещающие породы подверглись катаклазу, брекчированию и осветлению. Простирание зоны северо-западное, падение на северо-восток под углом 65-70°. Мощность зоны 10-20 метров. По простиранию она прослеживается на 120 метров, а оруденение на 80-85 метров. Рудные минералы – малахит, азурит, куприт, редко хризоколла, в ассоциации с кварцем и кальцитом пронизывают породы по густой сети трещин, а в брекчированных зонах служат цементом. Изредка малахит и азурит выполняют пустоты выщелачивания в порфиритах, при этом карбонаты меди находятся в ассоциации с гидроокислами железа (лимонит и гетит). На участке рудопроявления пройдено три канавы, которые вскрыли рудное тело на глубину до 1,5 метров. Форма рудного тела линзовидная с небольшим раздувом в северо-западном конце. В пределах рудной зоны степень медной минерализации более-менее равномерная. Содержание меди по всей мощности рудного тела по пробам

отобранных с 3-х пройденных канав составляет 1.73-2.04%. В отдельных пробах обнаружены свинец до 0,1% и цинк до 0,02%.

Рудопроявление меди Шанраккемер (на границе листов М-43-52-Б и М-43-53-А). Участок приурочен к очень пологому северному склону увала. Здесь наблюдаются выходы пород нижнего-среднего девона (D_{1c} – D_{2e}), представленных несколькими разновидностями туфов кислого состава. В центральной части рудопроявления пирокласты прорваны дайкой трахиандезитовых порфиритов. Описанные породы разбиты серией тектонических нарушений на ряд блоков с хорошо выраженным горизонтальным смещением. В экзоконтакте дайки, а также вдоль разломов образовались широкие зоны дробления, в пределах которых породы подверглись эпидотизации, хлоритизации, ожелезнению и окремнению. Местами породы настолько перемяты, что образуют типичные милониты. Здесь же устанавливается, что перемещения происходили как до процессов рудообразования, так и позднее. Медное оруденение приурочено к серии мелких крутопадающих трещин, главным образом, субмеридионального простирания. С поверхности рудная минерализация представлена малахитом и азуритом, образующими прожилки и примазки. На глубине 20-25 м, скважиной, пробуренной Баян-Аульской ГФП появляются единичные вкрапления сульфидов – халькопирита, халькозина и пирита. Они образуют убогую вкрапленность. Рудное тело в плане имеет линзовидную форму. Размеры его по простиранию достигают 100-110 м. Анализами штучных проб взятых в пределах рудной зоны отмечены содержания меди в количестве 0,8-2% (П.И. Хомченко, 1961 г.)

Рудопроявление Шанраккемер работами прошлых лет также выдвигалось для оценки как проявление урана гидротермального генезиса. Урановая минерализация здесь приурочена к тем же зонам дробления, что и меднорудная, однако, по отношению к ней является наложенной в более поздние этапы проявления магматизма. В смысле оценки на уран, рудопроявление детально изучено Степной экспедицией и признано бесперспективным. Но и на медь авторами прошлых лет участок обозначен бесперспективным. Согласно данным буровых скважин зона окисленных руд развита здесь до глубины 20-25 м, затем отмечаются очень убогие сульфидные руды, исчезающие на глубине 40-50 м. Контрольное опробование рудного тела в местах богатого видимого оруденения (канавы № 1, 2 и 3) дало следующие содержания меди: канава 1 - 0,97%, канава 2 – 0,11%, канава № 3 – 0,07%.

Рудопроявление меди Кариик (М-43-53-А). Рудопроявление находится на северном склоне гор Кариик, расположенных восточнее горы Амантау. В процессе работ 1950 г. осталось неисследованным. Участок сложен туфовыми конгломератами с галькой порфирированного состава. Они прорезаются штокообразными телами сиенит-порфиров. Оруденелыми являются, главным образом, конгломераты. Малахит и азурит, реже халькозин, пронизывают породу по трещинам, частью замещают и их цемент. В сиенит-порфирах оруденение вкрапленное и очень слабое по трещинам.

Рудопроявление меди Джиланды-Кудук (М-43-53-А). Рудопроявление приурочено к секущей кварц-баритовой жилы вулканогенно-осадочные толщи силура. Кварц-баритовая жила северо-восточного простирания (32°), на северо-востоке переходящая в аплитовую. Оруденение в кварц-баритовой части жилы представлено сульфидами меди. Отдельные штучки из рудной зоны дают до 20% меди, в среднем составляя 4-5%. Рудная часть жилы небольшая – 20-30 метров длиной, ширина 3,4 м.

Рудопроявление меди Батпак-Куль (М-43-53-А). Описание участка дано по результатам работ 1950 г. Среди песчаников и конгломератов D₂gv – D₃fg отмечено незначительное по площади медное оруденение. Малахит и азурит пронизывают породы по различно-ориентированным трещинам. Мощность оруденелого пласта до 0,7 м, прослеживается по простиранию на длину около 12 м. Данная точка не представляет практического интереса.

Рудопроявление меди Кумантау (М-43-53-А). Рудопроявление расположено в 3-х километра к северо-западу от горы Кумантау у подножья одно из сопок. Выявлено О.У. Омаровым в 1965 году в ходе геологической съемки. Оруденение приурочено к экзо- и эндоконтакту дайки гранит-порфиров верхнепалеозойского возраста. Размеры дайки сравнительно небольшие. С поверхности она прослеживается на 15-20 м, а затем в юго-восточном направлении скрывается под аллювиальными наносами, выполняющими узкую межсопочную впадину. Ширина полосы делювия порядка 20-25 метров. За пределами этой полосы выходы дайки гранит-порфиров не наблюдается. Видимая мощность интрузивного тела 5-6м, простирание – северо-западное 335°. Примерно в центральной части рудопроявления проходит пострудный тектонический разлом северо-восточного направления (40-45°). Вдоль разлома отмечается смещение дайки и вмещающих пород в горизонтальной плоскости. Амплитуда смещения составляет 1,6 м. В экзоконтакте обнажаются вулканогенно-осадочные породы нижнего девона. Представлены они андезитовыми порфиритами темно-серого и зеленовато-бурого цветов, содержащими маломощные (до 0,8 метра) горизонты туфогенных песчаников зеленовато-серой окраски. На контакте с дайкой порфириты и туфогенные песчаники рассланцованы, осветлены и окремнены. При этом степень указанного изменения пород по простиранию дайки является весьма непостоянной. Наиболее сильно она выражена в туфогенных песчаниках, в которых отмечается и более богатое оруденение по сравнению с другими участками рудопроявления. Поэтому интенсивность рудной минерализации находится в прямой зависимости от степени рассланцованности и характера гидротермального изменения вмещающих пород. Зона эндоконтакта выражена плохо, вторичные изменения здесь проявлены слабо и заключаются в загрязнении отдельных участков гранит-порфиров темноцветами боковых пород. Рудная минерализация представлена исключительно малахитом, образующим примазки по плоскостям рассланцевания в порфиритах и туфопесчаниках, а также редко рассеянную вкрапленность и единичные прожилки (до 1 мм) в гранит-порфирах. Оруденение не имеет выдержанного площадного развития, медная зелень отмечается в виде отдельных локальных участков в пределах экзо- и эндоконтактной зоны дайки гранит-порфиров. Суммарная площадь всех оруденелых участков не превышает 20-25 м². Спектральные анализы штучных проб, отобранных из наиболее богатых участков рудопроявления (в туфопесчаниках) дали следующие содержания полезных компонентов: меди – 1%, серебра – до 0,0008%. В порфиритах и гранит-порфирах содержание меди уменьшается до 0,1%, серебра до 0,0002%. Как по размерам, так и по содержанию полезных компонентов, рудопроявление предшественниками выделено в ряд бесперспективных.

Рудопроявление меди Сункаркия II (М-43-53-А). Расположено в 1 км на северо-восток от высотной отметки гор Сункаркия. Медное оруденение приурочено к сильно трещиноватым рассланцованным аркозовым песчаникам живетского яруса, тектонически контактирующим с кварцевыми порфирами кайдаульской свиты. Рудные минералы – малахит, реже азурит развиты по плоскостям рассланцевания в

виде редких примазок, а также вместе с кварц-карбонатными прожилками выполняют тонкие секущие трещины. На участке рудопроявления пройдено 2 канавы (№ 310, 311), которые вскрыли рудное тело в пределах зоны окисления. Размеры рудного тела по простиранию до 40 м, в обе стороны наблюдается его выклинивание. Мощность рудной зоны в канаве № 310 – 3,5 м при среднем содержании меди 0,94%, в канаве 311 – 4 м при содержании меди 0,3%. Из других элементов в пробах установлены свинец в количестве 0,01 – 0,03%, цинк – 0,01% и германий 0,0001%.

Рудопроявление меди Чакой (М-43-53-В). На участке рудопроявления выходят на поверхность оруденелые порфириты. Карбонаты меди в виде примазок и растеков выполняют трещинки в породе. Площадь оруденения 60 м². В 40 м от этой точки отмечены выходы аналогичных пород с медным оруденением. Площадь оруденения – 3 м². Содержание меди в обеих вышеуказанных точках незначительное, во всяком случае не более 1 – 1,5%. Рудопроявление развито на незначительной площади распространения, вследствие этого не представляет практического интереса.

Рудопроявление меди Айна-Булак I (М-43-53-В). В широкой межсопочной впадине закартирована полоса высыпок щебенки, элювия, туфоконгломератов нижнего девона, содержащих примазки медной зелени. Пройденные здесь горные выработки вскрыли зону интенсивного дробления, проходящую по контакту туфоконгломератов и андезитовых порфиритов. Простирание зоны 10°, по простиранию она прослеживается на 30 м. К указанной зоне приурочена медная минерализация, представленная малахитом, азуриком и купритом. Рудные минералы отмечаются в виде тонких прожилков по трещинам в ассоциации с кварцем, кальцитом, эпидотом и хлоритом, а также вкраплены в основную массу порфиритов и цемент туфоконгломератов. Рудное тело имеет форму линзы, совпадающей в плане с зоной разлома. Максимальная мощность рудного тела (канавы № 302) составляет 2,2 м. Оруденение весьма неравномерное: содержание меди в бороздовых пробах варьируют от 0,96 до 4,38% при среднем 2,67%. В некоторых пробах отмечены свинец до 0,1%, цинк до 0,03%, серебро до 0,0003% и германий до 0,0002%. Из-за малых размеров авторами отчета рудопроявление характеризуется как бесперспективное.

Рудопроявление меди Айна-Булак II (М-43-53-В). Расположено в северной части листа, рудопроявление известно с 1951 года. В 1961 году П.И. Хомченко и другие проводили детальные поиски с помощью горных выработок. В 1975 – 1977 гг. при проведении кондиционной съемки масштаба 1:50 000 была дана окончательная оценка рудопроявления. С этой целью в пределах описываемого объекта был выполнен незначительный объем горных (99 м³) и буровых (311 п.м.) работ. Юго-восточную часть площади рудопроявления слагают туфоконгломераты жарсорской свиты нижнего девона. Остальную часть занимают андезитовые, трахиандезитовые субвулканические порфириты среднего девона. С северо-запада на юго-восток проходит крупное разрывное нарушение с оперяющимися трещинами. К этому разлому в субвулканических образованиях приурочена медная минерализация, представленная малахитом и азуриком в виде налетов и примазок по трещинам. Оруденение концентрируется по двум разобленным зонам. Первая зона (юго-восточная) имеет протяженность до 400 м при общем простирании на северо-запад. Мощность изменяется от 2-3 до 20 м с отдельными раздувами до 55 м. Средневзвешенное содержание меди по данным химического анализа в канаве № 197

составляет 0,52%. В канаве № 178 тело распадается на три ветви, содержание меди в которых равно: 0,37 % на 27 м; 1,15 % на 8 м; 0,57 % на 8 м. Далее на северо-запад, эти ветви снова сливаются. Вторая зона (северо-западная), протяженностью 270 м, имеет мощность до 5-6 м. Простирается она также северо-западное. Содержание меди в ней до 1 %. В районе рудопроявлений Айнабулак II и Чакой проведены электроразведочные работы методом ВИСГ по профилям через 500 м. Аномалий вызванной поляризуемости не выявлено. С целью подсчета оруденения на глубине были пробурены две скважины глубиной 225 м (скв. 57) и 86 м (скв. 59) с двух сторон рудного тела. По результатам спектрального анализа керновых проб отмечаются повышенные содержания меди в следующих интервалах скважины 57: 0 – 4 м – 0,2 – 1 %; 5 – 27 м – 0,01-0,06 %, 154 – 178 м – 0,01 – 0,1 %. В скважине 59 в интервале 0 – 50 м содержание меди колеблется в пределах 0,005 – 0,03 %.

Группа точек медной минерализации на площади листа М-43-53-А. В процессе геолого-съемочных работ на площади указанного листа было выявлено 8 точек медного оруденения. Точки № 52-56 расположены в районе горы Кумантау и приурочены к мелким зонам дробления в эффузивах нижнего девона и кайдаульской свиты. Почти во всех точках оруденение носит характер редко рассеянной вкрапленности карбонатов меди, развитой на ничтожно малой площади, достигающей 10-15 м². Содержание меди в этих точках варьируют от 0,34% до 1,75%, свинца от 0,01 до 0,03%, серебра от 0,002 до 0,0006%. Точки № 57-58 расположены в северо-западной части мелко горного массива Сункаркия. Площадь их не превышает 10м². Содержание меди до 1%.

Месторождения и рудопроявления, расположенные вне лицензионной площади

Описание геологического строения месторождения и рудопроявления, расположенных за пределами исследуемой территории, приведены с целью общего видения, изучения типа и развития медного оруденения по площади, а также с их непосредственной близостью к лицензионной площади. К тому же нижеописанный опосредованный предшественниками участок Тасадыр является самым изученным на сегодня участком и по классификации относится к месторождению, малому по запасам. Оцененные запасы окисленных руд составляют по категории С₂ – 5082,4 тонн, при среднем содержании меди 1,11%). Прогнозные запасы оцениваются в 5-8 тыс. тонн при среднем содержании 1%.

Месторождение Тасадыр (М-43-53-А). Месторождение Тасадыр по геологическим источникам известно с 19 века. В 1850 году оно разведывалось С.И. Поповым. В 1915 году Л. Укартом было организовано Киргизское Акционерное общество, занимающееся разведкой. По поручению этого общества в 1916 году разведку месторождения проводил американский геолог Рейфус, материалы работ которого не сохранились. В этом же году месторождение посетил геолог М.Э. Япишевский, по полевым запискам и каменным материалам которого в 1925 году И.С. Яговкин дал «Описание рудных месторождений Павлодарского уезда». В 1925 году геологоразведочные работы на месторождении провел Н.Г. Кассин, по результатам которых в 1926 году горный инженер М.Н. Доброхотов пробурил в разных частях месторождения пять поисковых скважин. В 1931 г. Н.Г. Кассин по своим полевым материалам и результатам буровых работ М.Н. Доброхотова дает описание Тасадырского месторождения с подсчетом запасом меди. В 1966-68 гг. при

проведении геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000 Шатской партией Карагандинской ПСЭ (О.У. Омаров и др.) были проведены на месторождении следующие виды работ: геологическое картирование в масштабе 1:1 000, проходка канав, расчистка старых горных выработок и опробование их, с целью прослеживания оруденения по простиранию и на глубину на площади 3 км² был поставлен комплекс детальных геофизических работ (магниторазведка и электроразведка).

Геологическое строение месторождения Тасадыр описывается по трактовке Н.Г. Кассина и О.У. Омарова. Медное оруденение месторождения Тасадыр развито в зоне экзо – и эндоконтакта массива туфов кварцевых порфиров (по О.У. Омарову) или гранит-порфиров (по Н.Г. Кассину) с известняками нижнего фамена. По Н.Г. Кассину гранит-порфиры имеют заливы в известняки и рудообразование носило метасоматически-контактовый характер. По О.У. Омарову контакт между туфами кварцевых порфиров и известняками осложнен тектоническим нарушением, оруденение имеет гидротермальный генезис и локализуется в тектонически ослабленной зоне развитой на контакт. Рудные тела имеют линзо - пластообразную форму, вытянуты цепочкой в зоне контакта на 850 м (по О.У. Омаров) при мощностях от -5 метров на южном фланге и до 50-55 метров на северном. По Н.Г. Кассину оруденение имеет сплошной характер в зоне контакта и подразделяется в зоне гипергенеза на три типа окисленных руд. Контакт между известняками и гранит-порфирами падает под углом 40-45°. Уровень грунтовых вод, по данным М.Н. Доброхотова, в зоне контакта располагается ниже 115 м. Поэтому предшественниками предполагается, что зона окисленных руд может распространяться до горизонтов 150-200 м. По данным наземных геофизических работ, проведенных на участке в 1968 г. были выделены ряд нечетких аномалий ВП, ЕП и электропроводимости. В 1973 г. Тасадырской партией ККГГЭ скважинной геофизики проводились работы методами ЕП, ВП в скважине 10 и методом заряда в скважине 7. Недовыполнение проектных скважинных геофизических исследований вызвано сложными геолого-техническими условиями скважин. Большая часть последних оказалась безводными, что сделало невозможным произвести геофизические исследования электрическими методами. В итоге вердикт по проведенным геофизическим работам предшественниками звучал так: незначительный объем геофизических работ, проведенных на участке Тасадыр не позволяет сделать какие-либо определенные выводы относительно перспективности участка, никаких данных, указывающих на наличие сколько-нибудь крупных сульфидных рудных тел, получено не было. Геологическое заключение по дальнейшей перспективе на обнаружение сульфидных руд месторождения звучало синхронно заключению геофизиков.

Месторождение меди Омар (М-43-52-Г). Район месторождения сложен нижнедевонскими отложениями – андезитовыми порфиритами, туфогенными песчаниками и алевrolитами. Среди перечисленных пород проходят мощные кварцевые жилы различного простирания. Туфогенные песчаники с псаммитовой структурой состоят из угловато-сглаженного обломочного материала, представленного как обломками минералов, так и обломками пород. Среди первых наблюдаются обломки кристаллов интенсивно разложенного, серицитизированного плагиоклаза, зерна кварца и сильно деформированные кристаллы биотита, значительно разложенного, хлоритизированного и обесцвеченного. Обломки пород представлены основной слабо раскристаллизованной массой кислых эффузивов,

микролитовой основной массой порфириров, изредка отмечены обломки нераскристаллизованного вулканического стекла. Размер обломков 0,1 – 1,0 мм. Обломочный материал нередко замещается кальцитом. При увеличении содержания туфового материала как пеплового, так и обломков, песчаники переходят в туфы. Нередко туфы на месторождении окварцованы и состоят из скрытокристаллического агрегата кварца с многочисленными скоплениями и мельчайшей пылью гематита и водных окислов железа. В породе отмечаются реликты обломков пород, пропитанных гематитом и малахитом. Наблюдаются также мелкие зерна барита. Барит вместе с кварцем выполняет многочисленные жилки, секущие породу и редкие пустоты. Порфиroidы также иногда окварцованы, эпидотизированы. Вкрапленники представлены плагиоклазом, иногда биотитом. Плагиоклаз представлен олигоклаз-алдесином. В виде аксессуарных минералов присутствуют магнетит, водные окислы железа и единичные зерна сфена. Руды медного месторождения Омар с поверхности представлены карбонатами меди, свинца, цинка (малахит, церуссит, смитсонит), водными окислами железа и окисным минералом меди – купритом. Эти руды залегают среди порфириров и их туфов. Площадь распространения оруденения определяется около 1 км². Прощлыми работами на месторождении пройдены 8 канав с целью опробования рудных тел на глубину. По результатам химических анализов содержание меди – 0,04%, свинца – 0,04%, цинка – 0,04%. Авторы отчета связывают низкое содержание меди с окислением верхней части месторождения и предполагают, что ниже уровня грунтовых вод, где почти отсутствуют окислительные процессы, могут быть встречены зоны цементации, то есть переходной зоны сульфидного оруденения. Также, по их мнению, незначительность содержаний металлов в приповерхностных частях может говорить о сильной выщелоченности оруденения на выходах, а значит и о возможно интенсивном инфильтрационном обогащении горизонта близ уровня грунтовых вод. Принимая во внимание вышеизложенное и большую площадь распространения медного оруденения, авторами рекомендуется провести на месторождении разведочные работы.

Следует отметить, что на участке большую площадь распространены кварцевые жилы, которые секут месторождение в различных направлениях, иногда пересекаясь. В месте их пересечения образуется кварцевый шток. Кварц белый, халцедоновидный, плотный. Никакого оруденения кварц в себе не несет.

По месторождению Омар необходимо на участке проверить координаты. Скорее всего оно расположено за пределами нашей лицензии, но центр ложится в одну из угловых точек. Зональное распространение кварцевых жил позволяет прогнозировать выявление кварцевого ядра, сходного с развитыми на медно-порфирировых месторождениях (например, на медно-порфирировом месторождении Актогая также с поверхности картировались кварцевые жилы, с нерудным кварцем). Для Актогая была характерна зональность кварца (кварцевые, кварц-полевошпатовые жилы).

Рудопоявление Сункаркия 1 (М-43-53-А). Расположено в 750 м к югу от одноименной горы Сункаркия. В геологическом строении рудопоявления принимают участие эффузивы нижнего-среднего девона (D_{1с} – D_{2е}) и породы осадочного комплекса верхнеэффельского – нижнеживесткого возраста. Эффузивы нижнего – среднего девона представлены лавами кварцевых порфиров розового и серовато-розового цветов, с порфирированными выделениями дымчатого кварца. Осадочные породы представлены тонкозернистыми песчаниками серой окраски с

тонкими прослоями мергелистых известняков. Оруденение приурочено к контакту эффузивов с песчаниками. Контакт тектонический, породы здесь в значительной мере смяты, местами превращены в милонит. В 1949 году на рудопроявлении проводила работы Токаревско – Осакаровская партия ЦКГУ. Рудная зона была вскрыта девятью мелкими канавами и прослежена по простиранию на 110 метров. В 1950 году рудопроявление было осмотрено вторично сотрудниками Баян-Аульской ПСП, проводившими геологическую съемку 1:200 000 масштаба. Все канавы подверглись расчистке и бороздovому опробованию. В ходе этих работ было установлено, что в северо-восточном направлении рудное тело быстро выклинивается, а в юго-западном уходит под наносы. Обводненность последних помешали в тот период проследить рудное тело до конца. В полевой сезон 1965 года Алкамергенской ПСП на этом участке (на предполагаемом продолжении рудной зоны) пройдена канава № 301. Канавой вскрыт контакт катаклазированных кварцевых порфиров с полимиктовыми песчаниками, однако видимого оруденения не обнаружено. Это подтвердилось также и данными спектрального анализа линейных проб, отобранных из канавы. Авторами работ сделан вывод, что скорее всего в юго-западном направлении рудное тело резко выклинивается и, таким образом, его длина не превышает значений, указанных предыдущими исследователями.

Рудная минерализация на участке представлена преимущественно карбонатами меди – малахитом и азури́том. Однако в отдельных аншлифах отмечены редкие зерна ковелина, халькозина, а также церуссита. Названные минералы развиты по густой сети мелких трещин и плоскостям сланцеватости в песчаниках, образуя тонкие прожилки, примазки, а местами редко рассеянную вкрапленность. Кварцевые порфиры являются совершенно безрудными. По данным И.Я. Ипатова рудная зона имеет видимую мощность 3-4 м. Содержание меди более-менее равномерное и составляет в среднем около 25, а в некоторых пробах увеличивается до 7%. Кроме канавы № 301, в ходе поисковых 1965 года, в центральной части рудопроявления пройдена еще канава № 300. Канава пройдена с целью опробования пород, выходящих за контуры видимого оруденения, а также контрольного опробования рудного тела на участке максимальной его мощности. На основании анализов бороздовых проб мощность рудного тела достигает здесь 6,15 м. В пробах содержание меди варьирует от 1,52% до 4,42%, следы до 0,3%. Таким образом, полученные результаты имеют незначительное расхождение (в сторону увеличения содержания основного компонента) с данными И.Я. Ипатова. Из приведенного описания, видно, что рудопроявление Сункаркия I по разнообразию и содержанию полезных компонентов является наиболее интересным в районе среди проявлений прожилково-вкрапленного типа. По мнению предшественников высокая насыщенность рудным веществом песчаников может быть объяснена, по-видимому, своеобразием их состава (наличие тонких прослоев глинистых известняков), а также высокой степенью пористости (?) в них. Эти обстоятельства, по всей вероятности, играли заметную роль в создании рудного коллектора, при прохождении гидротермальных растворов в зоне тектонического нарушения, к которому приурочено рудопроявление. Теоретически оруденение участка связано с вулканической деятельностью в нижнем – среднем девоне и внедрением субвулканических и трахиандезитовых порфиритов. Авторами отчета на рудопроявление дана двоякая оценка, по данным опробования поверхности и относительно небольшому размеру его относят к бесперспективным, в то же время

рекомендуют провести оценку оруденения на глубину посредством бурения разведочных скважин.

При составлении данной главы для визуальной наглядности известных рудопроявлений были использованы материалы отчета «Аэрокосмогеологической партии о результатах внедрения новой методики и технологии обработки на ЭВМ аэрогеолого-геофизических данных по Майкаинскому рудному району с наземной проверкой выделенных участков и объектов дешифрирования за 1990-1993 гг. Результаты этой работы по определению прогнозных контуров оруденения по геологическим и геофизическим факторам вполне даже подчеркивают границы распространения известных рудопроявлений площади и «расширяют» так сказать границы предела для дальнейшего изучения.

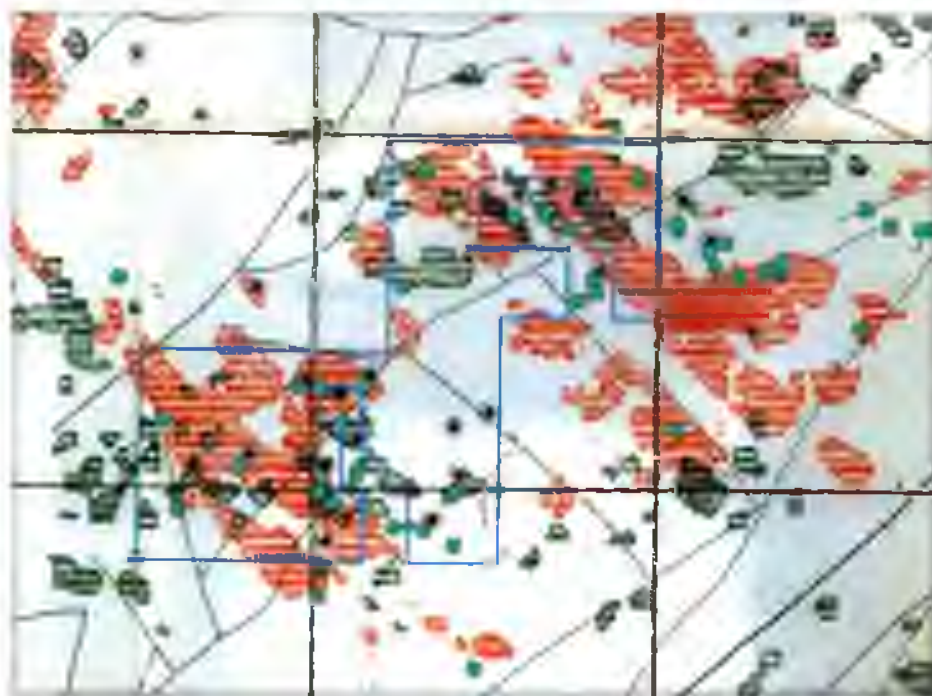


Рисунок 3.7.1. – Результаты интерпретации на ЭВМ аэрогеолого-геофизических данных (1990-1993 гг.).

На рисунке показано синим цветом – контур площади Тасадыр, контуры красного цвета – прогнозные контуры локализации по геологическим факторам, зеленым – по геофизическим данным

3.8. Прогнозные ресурсы и запасы полезных ископаемых

Площадь Тасадыр в прошлом была малоизучена. В источниках как таковых данных по прогнозным ресурсам и запасам вышеописанных рудопроявлений не существует. В виду близрасположенного к границам лицензионной площади месторождения меди Тасадыр, который наиболее детально изучен и может служить неким эталоном при изучении и планировании поисковых работ, в данной главе приводятся ресурсы и запасы по этому объекту (Таблица 3.8.1.).

Прогнозные ресурсы и запасы месторождения меди Тасадыр

<i>Название</i>	<i>Выполненные объемы ГРР</i>	<i>Прогнозные запасы и ресурсы</i>
Месторождение меди Тасадыр	Поисковые маршруты – 50 п.км. Колонковое бурение – 785,5 п.м. Проходка канав – 300м ²	По категории С ₂ – 5082,4 тонн, при среднем содержании меди 1,11%). Прогнозные запасы оцениваются в 5-8 тыс. тонн при среднем содержании 1%

В целом на площади Тасадыр насчитывается 14 локальных потенциально рудных объектов с набором структурных, рудных и геофизических признаков.

4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ТОО «КазГеоЭксплорейшен»



Ширипов С.А.

2023г.

1. **Наименование объекта недропользования:** Участок недр Тасадыр, площадью 302,185 км² (138 блоков)

2. **Административная привязка объекта недропользования:** Республика Казахстан, Карагандинская область, Осакаровский и Бухар-Жырауский районы.

3. **Основание для проектирования:** Лицензия №2001-ЕІ. от «20» апреля 2023 года на разведку твердых полезных ископаемых, выданная ТОО «КазГеоЭксплорейшен».

4. Географические координаты расположения лицензионного участка:

№ угл. точек	Географические координаты		№ угл. точек	Географические координаты	
	Северная широта	Восточная долгота		Северная широта	Восточная долгота
1	50° 35' 00"	74° 13' 00"	15	50° 31' 00"	74° 02' 00"
2	50° 37' 00"	74° 13' 00"	16	50° 33' 00"	74° 02' 00"
3	50° 37' 00"	74° 12' 00"	17	50° 33' 00"	74° 00' 00"
4	50° 39' 00"	74° 12' 00"	18	50° 32' 00"	74° 00' 00"
5	50° 39' 00"	74° 07' 00"	19	50° 32' 00"	74° 01' 00"
6	50° 37' 00"	74° 07' 00"	20	50° 30' 00"	74° 01' 00"
7	50° 37' 00"	74° 11' 00"	21	50° 30' 00"	74° 02' 00"
8	50° 35' 00"	74° 11' 00"	22	50° 28' 00"	74° 02' 00"
9	50° 35' 00"	74° 08' 00"	23	50° 28' 00"	73° 52' 00"
10	50° 28' 00"	74° 08' 00"	24	50° 34' 00"	73° 52' 00"
11	50° 28' 00"	74° 04' 00"	25	50° 34' 00"	74° 03' 00"
12	50° 30' 00"	74° 04' 00"	26	50° 40' 00"	74° 03' 00"
13	50° 30' 00"	74° 03' 00"	27	50° 40' 00"	74° 15' 00"
14	50° 31' 00"	74° 03' 00"	28	50° 35' 00"	74° 15' 00"

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

5.1. На основании исторических данных разработать программу геологоразведочных работ на лицензионной территории, включающей современные методы поисков и лабораторно-аналитических исследований, обеспечивающие комплексное изучение площади в пределах контура лицензионной площади:

5.2. План разведки должен определять методику проведения работ и исследований, физические объемы геологоразведочных работ по видам и годам и обеспечивать степень

изученности площади, достаточную для выделения перспективных участков для постановки детальных геологоразведочных работ на стадии оценки:

5.3 Далее предполагается разработка и согласование экологической проектной документации к Плану разведки в соответствии с действующим законодательством РК с получением на него положительных экспертных заключений.

6. Ожидаемые результаты и сроки проведения работ:

6.1. В результате проведения указанных работ будет разработан План разведки, включающий поиски твердых полезных ископаемых на площади Тасадыр в Карагандинской области в соответствии с действующим законодательством и нормативно-правовыми актами в сфере недропользования в РК с целью поисков и оценки ранее выявленных рудопроявлений, расположенных в пределах лицензионной территории. По результатам реализации Плана разведки будут посчитаны прогнозные ресурсы и сделан вывод целесообразности проведения дальнейших детальных работ для оценки минеральных ресурсов и минеральных запасов по стандартам отчетности KAZ RC.

6.2. Виды геологоразведочных работ, аналитические лабораторные работы, камеральная обработка и написание итогового отчета должны быть распределены на 6 лет, начиная с года получения лицензии.

6.3. По результатам проведенных работ будет составлен отчет о выполненных работах и потенциале объекта в отношении его дальнейшего промышленного освоения.

Сроки выполнения работ:

Начало работ – второй квартал 2023 г.

Окончание работ – четвертый квартал 2028 г.

5. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

Предпосылками для выбора лицензионной площади и постановки поисково-оценочных работ явилось то, что в последние десятилетия наиболее значительные успехи горнодобывающей отрасли связывают с выявлением эпи - мезотермальных медно-порфировых месторождений вулканоплутонических поясов. Огромным импульсом для горнодобывающей отрасли Казахстана послужило вовлечение в отработку в 2015 году крупных месторождений по запасам меди Актогай и Бозшаколь с низким содержанием полезного компонента (0,3%), считавшиеся в советское время экономически нерентабельными.

Одним из регионов, перспективных на выявление медно-порфировых месторождений является территория девонского вулканоплутонического пояса (ДВПП), в границах которого располагается исследуемая площадь Тасадыр (Рисунок 5.1.). Девонский вулканоплутонический пояс Казахстана является гетерогенной (неоднородной) структурой. При сохранении общей хронологической последовательности формирования магматических формаций в пределах пояса в целом, тем не менее в различных его сегментах отмечаются специфические различия состава магматических формаций и мощности вулканитов. В ДВПП выделяют Северо-Восточный, Сарысу-Тенизский и Бетпакдалинский сегменты. Рудообразующими и также ведущими компонентами для девонского вулканоплутонического пояса являются медь, полиметаллы, редкие и благородные металлы, уран. Но при этом не только различные сегменты пояса, но и их отдельные части различаются своей металлогенией.



Рисунок 5.1. – Расположение медно-порфировых месторождений в пределах ДВПП

Вкрест простирания пояса отчетливо устанавливается изменение металлогенической специализации. Широкое развитие меднорудной минерализации характерно, прежде всего, для Северо-Восточного сегмента, в границах которой

находится Гасадырская лицензионная площадь. В этом сегменте в тыловой его части локализуются наиболее промышленно значимые комплексные золото-меднорудные месторождения порфирирового типа Нурказган и Коктасжал, а также перспективные проявления типа Сатпаевское. Во внешних частях тыловой зоны, в терригенных отложениях сосредоточены меднорудные месторождения типа медистых песчаников (Коджаншадская группа). Вышеозвученные тезисы находят отражение и с более локальной позиции изучения геологических материалов. Так например, А.Г. Нистратовым, также было сделано предположение о связи рудопроявлений с вулканоплутоническими структурами. На Рисунке 5.2. – 5.3. показаны рудопроявления, расположенные вокруг озера Батпакколь, которое является в данном месте самой низкой топографической точкой. Рудопроявления повторяют контур вулканической кальдеры с центром в районе озера. Геологические и геофизические данные также подтверждают наличие кольцевой структуры.



Рисунок 5.2. – Рудопроявления, расположенные вокруг озера Батпакколь с предполагаемым контуром вулканической структуры



Рисунок 5.3. – Геологические и геофизические предпосылки предполагаемого контура вулканической структуры

5.1 Геологические задачи и методы их решения

За основу изучения геологии района, характеристики типа и масштаба оруденения, а также составления проектного документа был принят отчет О.У. Омарова, как наиболее информативный. Также в плане продуктивности для оценки перспективности площади и соответственно направления работ была интересна рецензия на данный отчет инженера-геолога - Оправхат В.А.

Общим недостатком методики поисковых работ на исследуемой территории прошлых лет была недостаточная изученность рудопроявлений меди гидротермального происхождения, наиболее глубоко предшественниками изучались объекты рудной формации медистых песчаников. В целом те годы характеризовались масштабными поисками с целью открытия месторождений медистых песчаников. Так называемая пора медно-порфировой тематики настала значительно позже.

В советский период геохимические методы поисков получили широкое применение. В частности, месторождение медно-порфирового типа Актогай было открыто при поисковых работах масштаба 1:50 000, в результате которого была выявлена геофизическая аномалия VII, сопровождающаяся интенсивными геохимическими аномалиями меди и других элементов. Дальнейшее изучение этих аномалий привело к открытию месторождения. К недостаткам работ прошлых лет, можно отнести то, что при проведении геохимических работ, особенно при литохимическом опробовании по вторичным ореолам рассеяния, использовался полуколичественный спектральный анализ с довольно низкой достоверностью. Низкая чувствительность данного метода не дает полного представления об особенностях геохимических полей. Контроль качества опробования проводился не в полной мере. На сегодня в Казахстане, по-видимому, открыта большая часть месторождений, выходящих на современный уровень эрозионного среза и образующие интенсивные геохимические ореолы Cu, Pb, Zn. Поисковые работы в Казахстане в основном переориентированы на поиски скрытых месторождений, которые залегают под экранирующими горизонтами. Скрытые месторождения проявляют себя слабыми геохимическими ореолами, для выявления которых нужны современные, высокочувствительные методы анализа, такие как ICP-MS, AAS и т.п. в связи с этим, наряду с изучением и обобщением геологических материалов прошлых лет, необходимо проведение новых геохимических работ с использованием современных высокочувствительных методов анализов.

На лицензионной площади планируются поисково-оценочные работы по изучению рудопроявлений меди и попутных компонентов посредством проведения рекогносцировочных и геологических маршрутов, дешифрирования аэрофотоснимков, геофизических, геохимических работ с отбором проб и последующей их камеральной обработки. Работы должны проводиться крайне тщательно и методично, с проработкой рекомендаций и выводов предшественников, ранее изучавших площадь.

Впервые для исследуемой площади и в целом для Казахстана будет опробована новая методика определения перспективности площадей на Cu-Au порфировое оруденение по индикаторным минералого-геохимическим признакам гранитоидов – фертилометрия. Анализ (по циркону) гранитоидных интрузивных комплексов и их фазовых составляющих используется для определения универсального аддитивного коэффициента перспективности (фертильности)

гранитоидов, значение которого может указывать на перспективность отдельных фаз гранитоидов на выявление крупных промышленных порфириковых месторождений.

В результате проведения планируемых поисково-оценочных работ на площади Тасадыр будет сделан вывод о целесообразности постановки дальнейших детальных разведочных работ для оценки минеральных ресурсов и минеральных запасов по стандарту отчетности KAZRC. По завершению поисково-оценочных работ, при их положительных результатах, будет разработан отдельный план разведки с бурением разведочных скважин.

При составлении методики геологоразведочных работ были использованы методические рекомендации «По подготовке Отчетов о результатах геологоразведочных работ, Минеральных ресурсах и Минеральных запасах в соответствии с Кодексом KAZRC», ОО «НОНЭП» ноябрь 2022 г., а также Инструкция по классификации запасов и прогнозных ресурсов ТПИ. Медные руды., ГКЗ РК.

5.2. Виды, объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ

5.2.1 Подготовительный период

Подготовительный этап является важным для достижения поставленных задач, так как от качества и полноты данных, подготовленных в данный период, во многом будет зависеть эффективность дальнейшего поисково-оценочного процесса. В ходе подготовительного этапа требуется решить следующие задачи:

- Анализ результатов предшествующих геологоразведочных работ, ранжирование площадь по степени ее перспективности:
- Сбор и интерпретация геологических, геофизических и геохимических данных:
- Составление Плана поисково-оценочных работ с обработкой текстовых и графических материалов.

Начальным этапом подготовительного периода будет детальное изучение и анализ исторических материалов, представленных АО «Национальная геологическая служба».

По результатам изучения этих материалов будут отобраны наиболее информативные и качественные данные для подготовки рабочей цифровой геологической основы для всей лицензионной площади, а также в пределах выделенных поисковых участков.

В рамках предполевой подготовки предусматривается сбор исторической геолого-геофизической и геохимической информации и ее систематизации с использованием геологической информационной системы ArcGIS. Кроме пространственной информации, представленной в отчетных материалах, по необходимости будут оцифровываться табличные и текстовые данные, необходимые для дальнейших работ.

В подготовительный период предполагаются мероприятия по согласованию проектной документации в уполномоченных органах охраны окружающей среды и получении необходимых разрешительных документов, а также принимать решения организационного характера по выбору подрядных организаций для выполнения

видов ГРР, по закупке необходимого полевого снаряжения, рабочих материалов и инструментов.

Подготовительные работы планируется начать в II квартале 2023 года и полностью завершить в IV квартале текущего года.

5.2.2. Экологический мониторинг

Экологический мониторинг окружающей среды представляет собой систему регулярных наблюдений, сбора, накопления, обработки и анализа информации, оценки состояния окружающей среды и прогноза ее изменений под влиянием естественных природных факторов, недропользования и других видов хозяйственной деятельности. Основными задачами мониторинга являются получение, обработка и анализ данных о состоянии недр, оценка состояния недр и прогнозирование его изменений.

Рекомендуется осуществить интерпретацию полученных данных на локальном уровне с учетом местной специфики исследуемой территории.

Рационально использовать систему мониторинга окружающей среды поэтапно в соответствии с условиями и темпами проведения геологоразведочных работ. На первом этапе в пределах участка необходимо выполнить детальное изучение состояния компонентов природной среды и определить ее фоновые параметры, характеризующие геоэкологическое состояние участка до начала интенсивных работ на нем. Экологический мониторинг в последующем будет проводиться на постоянной основе на протяжении проведения поисково-оценочных работ.

5.2.3. Рекогносцировочные работы

Рекогносцировочные работы – это один из видов геологических исследований, цель которого предварительное ознакомление с территорией и геологической обстановкой. Геологическая рекогносцировка предшествует другим видам полевых геологических работ. Рекогносцировочные маршруты предусматриваются для оценки состояния участка работ, определения степени сельскохозяйственными угодиями, ознакомления с рельефом участка, степенью его обнаженности, возможного установления полевого лагеря, уточнения наличия источников питьевых и технических.

Также при рекогносцировочных работах определяются места заложения последующих видов геологических работ и решения прочих задач для проведения комплекса полевых работ.

Рекогносцировочное обследование территории будет проводиться путем наземных наблюдений посредством автомобильного транспорта.

Рекогносцировочные маршруты предполагается сконцентрировать в пределах всей лицензионной территории, площадью 302,185 км².

Маршруты (Рисунок 5.2.1.1) будут проводиться на площадях распространения рудной минерализации, в точности:

- с целью пересечения и выявления линейных зон измененных пород рудопроявления Кариик с дальнейшим пересечением субвулканической интрузии среднего состава (Маршрут 1) – 4,51 км;

- с целью пересечения и изучения метасоматитов рудопроявления меди Кумантау, приуроченной к субвулканической интрузии среднего состава (Маршрут 2) – 5,23 км;

- для пересечения и выявления измененных пород на рудопроявлении Батпак-Куль (Маршрут 3) – 5.16 км:

- для пересечения и выявления зоны радиальных разломов и связанных с ними медных рудопроявлений Джиланды-Кудук, Айшабулак I и II, Чакой с опробованием старых горных выработок (Маршрут 4) – 9,93 км:

- с целью пересечения и выявления зоны окварцевания, эпидотизации и аргиллитизации в складчатом комплексе вулканогенно-осадочных отложений нижнего девона, связанных с рудопроявлениями Бескудук и Шапраккмер (Маршрут 5) – 6,91 км:

- для изучения и прослеживания метасоматитов проявления Южная Куркопа с опробованием старых горных выработок (Маршрут 6) – 4,27 км;

- с целью изучения месторождения Омар, опробования старых горных выработок и отбора проб на фертильность (Маршрут 7) – 3,78 км:

- с целью выявления и пересечения метасоматитов медных проявлений Сункаркия, Западная Сункаркия, Кызылжал (Маршрут 8) – 6,40 км:

- с целью выявления и прослеживания метасоматитов проявления Северная Куркопа с опробованием старых горных выработок (Маршрут 9) – 1.93 км.

Всего будет пройдено 50,4 погонных километра геологических маршрутов. При выполнении маршрутов будет отобрано 104 пробы. Срок выполнения май - июнь 2024 года.



Рисунок 5.2.2.1. – Схема расположения геологических маршрутов на площади Гасадыр

5.2.4. Геологические маршруты

Поисково-картировочные геологические маршруты предусматриваются, как самостоятельный вид работ и будут выполнены с целью актуализации исторических геологических карт и для составления геологических карт поисковых участков, а также для обследования и уточнения выявленных в результате обследования, ореолов гидротермально-метасоматических изменений, и для выяснения природы геофизических и геохимических аномалий. В процессе проведения геологических маршрутов для координатной привязки точек наблюдения будет использоваться навигационный прибор GPS. Описание точек наблюдения будет осуществляться с занесением данных в планшет Samsung, что позволит при камеральных работах оперативно передавать, обновлять и обрабатывать геологическую информацию. Описание точек наблюдения выполняется по заранее созданной форме с учетом особенностей геологического строения и металлогенической специализации поисковой площади. В полевых дневниках или на планшетах ведется непрерывное описание по ходу маршрута. Особое внимание в маршрутах будет уделено изучению и картированию структурных элементов (слоистость, кливаж, разрывные нарушения, трещиноватость), магматических комплексов, гидротермально-метасоматических изменений пород, последовательности образования прожилковой и другой минерализации, оценке их рудоносности.

Геологическими маршрутами 1:50 000 масштаба должна быть обеспечена плотность наблюдений одна точка на 0,25 км², а для участков детализации (маршруты 1:25 000) – одна точка на 0,06 км². При планировании маршрутов будет учитываться положение основных геологических структур: контактов магматических тел, потенциальных рудных зон, наиболее крупных разрывных нарушений. Ориентировка маршрутов будет нацелена и на пересечение и на прослеживание этих структур.

Общий объем геологических маршрутов 1:50 000 масштаба составит 610 п.км. Объем отобранных геологических проб при проведении маршрутов составит 610 проб. Объем геологических маршрутов 1:25 000 на детальных участках составит 245 п.км, проб соответственно – 490.

5.3 Виды, объемы, методы и сроки проведения геохимических работ

В качестве ознакомительной базы и планирования работ по геохимии было использовано «Методическое руководство по литохимическим методам поисков рудных месторождений», Кокшетау, 2005 г. разработанное ведущими геохимиками Казахстана, имеющих многолетний опыт ведения разномасштабных геохимических работ, утвержденной Приказом № 103-п от 31.10.2005 г. Комитета геологии и недропользования МЭМР РК.

По условиям проведения геохимических поисков исследуемая площадь Тасадыр относится к низкогорным и равнинным районам с сухостепными и пустынными типами ландшафтов с преимущественно открытыми остаточными, наложенными и реже погребенными вторичными ореолами рассеяния (Рисунок 5.3.1.). Определение районирования для исследуемой территории позволяет выбрать рациональные методы геохимического опробования и впоследствии регламентировать обработку и интерпретацию полученных геохимических данных

для геометризации аномальных геохимических полей разного масштаба и определения таких параметров как продуктивность и прогнозные ресурсы.



Рисунок 5.3.1. – Районирование Республики Казахстан по условиям ведения геохимических поисков (Методическое руководство по литохимическим методам поисков рудных месторождений, Кокшетау, 2005 г.), синим цветом показано примерное расположение площади Тасадыр

Для типа, характерного для изучаемой площади вторичные ореолы доступны для эффективного изучения. Исходным материалом для образования *вторичных ореолов рассеяния* служат продукты выветривания рудных выходов и боковых пород. Выветривание подготавливает исходные продукты – рыхлые покровы и вторичные измельченные и растворимые рудные продукты, из которых формируется ореол, а механические силы перемешивания и гравитационной дифференциации, химические и физико-химические силы диффузии, капиллярного подъема и сорбции, растворяющая сила воды и жизнедеятельность организмов формируют и на длительное время закрепляют ореол на местности. Основным признаком ореола вторичного рассеяния являются закономерно аномальные содержания элементов, слагающих месторождение и его первичный ореол, в пределах единого контура. Площадь ореола всегда больше, чем площадь выхода на эрозионный срез искомого рудного тела. По форме вторичные ореолы в большинстве случаев отображают собой морфологию рудных выходов.

Учитывая, что предшествующие геохимические работы проведены локально на определенных участках, а полученные материалы не отвечают современным требованиям к качеству, в части подхода к определению содержаний элементов высокоточными химико-аналитическими методами, считаем целесообразным проведение геохимических работ по вторичным ореолам рассеяния, отвечающих современным требованиям к качеству на территорию всей площади изучения путем систематического отбора литохимических проб по сети 200×200 м. Объем проб по данной сети составит порядка 7600 проб.

По результатам проведения площадной геохимической съемки по вторичным ореолам рассеяния будут выделены перспективные участки для постановки детализационных работ, где будет проведено сгущение сети опробования до 100×100 м. Настоящим планом объемы проб на участках детализации рассчитаны исходя из того, что данные участки составят 20% территории от всей лицензионной площади. Объем опробования по сети 100×100 м составляет порядка 6080 пробы.

При типовой литогеохимической съемке (ТЛГХ) пробы будут отбираться из наиболее представительного приповерхностного горизонта В, положение которого в каждой конкретной точке определялся в процессе проходки и документации закопушки (Рисунок 5.3.2), в среднем глубина отбора пробы составляет 0,2-0,5 м. При неразвитости почвенного профиля, например, в горных ландшафтах, на открытых участках территории поисков, таких, например, как гребни сопок и крутые склоны, с обнажениями коренных пород и выходом практически на дневную поверхность дезинтегрированного элювиально-делювиального чехла, пробы отбираются с меньшей глубины (0,1-0,2 м). Этот горизонт соответствует почвенному горизонту С (дезинтегрированная порода), слабо затронутому почвенными процессами. При пробоотборе на закурумленных склонах отбирается глинисто-песчаный материал из межглыбового пространства. Масса отбираемых проб (обычно 0,4-0,6 кг, либо больше при недостатке мелкого материала) должна обеспечивать выход воздушно-сухой фракции <1 мм массой не менее 200 г. Проба отбирается в плотный тканевый одноразовый мешочек, не допускающий пыления сухого материала, сопровождается этикеткой с уникальным номером пробы, документацией и фотофиксацией. В полевых условиях пробы сушатся и просеиваются через сито с размером ячейки 1 мм и направляются в лабораторию.

В пределах закрытых площадей, характеризующихся повышенной мощностью четвертичных отложений, которые имеют распространение условно на 35-40% площади участка (Рисунок 5.3.3), геохимические поиски будет проводиться методами нацеленными на выявление наложенных сорбционно-солевых ореолов рассеяния. На сегодняшний день один из эффективных методов, нацеленных на выявление наложенных сорбционно-солевых вторичных ореолов в пределах закрытых площадей, характеризующихся повышенной мощностью четвертичных отложений, считается метод поисков по мобильным ионам – MMI (Mobile Metal Ion geochemistry) либо его аналог IL (Ionic leaching - ионное выщелачивание). Суть данного метода заключается в селективном выщелачивании и экстракции ионов металлов специальными растворами - лигандами, которые за счет химического выветривания и окисления рудных минералов перешли в новые формы нахождения – солевые (сульфаты, карбонаты), сорбированные органическим веществом, гидроксидами железа и марганца, глинистыми частицами и др.

Пробоотбор будет осуществляться с глубины 10-15 см ниже плоскости разграничения органического слоя и неорганического, где органика начинает разлагаться и можно увидеть формирование почвенного слоя, глубина порядка 0,4 – 0,6 метра, горизонт В, в некоторых случаях горизонт С (Рисунок 5.3.2.). При этом, при отборе проб методом MMI/IL поверхность очищается от всякого рода загрязнений (опавшие листья, мусор). Пробы отбираются пластмассовым совком или лопаткой, чтобы проба представляла собой сложносоставную смесь, собранную с интервала толщиной в 15 см. Пробы помещаются в чистую подписанную перманентным маркером пластмассовую тару/пластиковый гриппер и

сопровождаются этикеткой с уникальным номером и документацией. Вес пробы 0,4-0,6 кг. Пробы направляются в лабораторию без пробоподготовки.



Рисунок 5.3.2. – Схема горизонтов опробования: 1 – слаборазвитая почва на коренных горных породах, 2 – слаборазвитая почва на рыхлых породах, 3 – развитая почва в степной зоне, 4 – развитая почва в лесной зоне

Объем проб с использованием данного метода составит 4100 проб (по сети 200×200 – 2280 проб, по сети 100×100 – 1820 проб).

Все виды отобранных проб по площадной и детальной съемке подлежат обязательному геологическому контролю. Контрольные пробы составляют в объеме не менее 3% от общего количества проб. По возможности контрольные пробы должны отбираться из тех же закопашек, из которых были отобраны пробы.

Общие требования к методике проведения геохимических работ:

- Ответственным исполнителем за проведение геохимических работ перед началом работ по геохимическому опробованию непосредственно на полевом участке проводится сверка настроек GPS – навигаторов всех исполнителей по маршрутам. Проводится несколько ознакомительных маршрутов с отбором проб в различных ландшафтных обстановках с определением требуемого горизонта опробования, представительного материала, допустимой массы отбираемых проб, корректности заполнения полевых журналов, подписей пробных мешочков, этикеток, фотодокументации. Контроль качества материала и отбираемой массы проб в обязательном порядке проводится до начала рядового опробования и заключается, при необходимости, в просушивании и просеивании проб с обязательным их взвешиванием. По итогу ознакомительного инструктажа составляется Протокол проведения вводных маршрутов и сверки настроек используемых GPS – навигаторов, с подписью всех исполнителей, включая ИТР и технический персонал:

- Пробы отбираются по сети, параметры которой обоснованы Планом разведки на стадии проектирования и подготовительных работ. При отсутствии возможности методически правильного отбора или недостатке представительного материала на плановой точке, для минимизации пропусков производится поиск места пробоотбора на расстояние до 50% от размера сети опробования в любую сторону:

- Все GPS – навигаторы в полевом отряде должны иметь одинаковые настройки в системе координат WGS-84 с отображением в виде десятичных градусов. Фактические точки опробования и треки маршрутов обязательно фиксируются в GPS – навигаторе:



Рисунок 5.3.3. – Границы распространения рыхлых отложений и участков с хорошей обеспеченностью

- В процессе опробования ведется журнал геохимической съемки, в котором в виде специальных кодов, фиксируются: метод литохимического опробования (типовая литохимическая съемка (ЛХ) или метод мобильный ионов - Mobile Metal Ion (ММИ), горизонт опробования, глубина отбора, литологический состав опробуемого материала, ландшафтные характеристики точек опробования, наличие обнажений или глыбовых развалов в окрестности точек опробования, характеристики выходов коренных пород при их наличии, метасоматических, метаморфических изменений, признаков рудной минерализации и другие характеристики:

- Пробы отбираются с помощью стальных лопат, кайл, геологических молотков и т.п. Инвентарь должен быть очищен от краски и исключать возможное загрязнение проб. Запрещается использование инструмента из алюминия, латуни, мельхиора, серебра и т.п:

- Для проб, отобранных по типовой методике, обязательными требованиями при проведении полевой пробоподготовки является просеивание только сухих проб, запрещено просеивание влажных проб. Пробы с повышенным содержанием глинистого материала должны периодически разминаться для более быстрой и равномерной сушки. Сита должны быть из нержавеющей стали, должен быть всегда запас сит. После просеивания каждой пробы проводится тщательная очистка сит для исключения контаминации. Пробы сыпаются в полиэтиленовый гриппер с рекомендуемым размером 13×18 см, толщиной не менее 50 мкм, либо в крафтовый пробный конверт. Внутри обязательно кладется первичная полевая этикетка:

- Каждая точка отбора сопровождается документацией, в электронной виде файл именуется номером пробы (Рисунок 5.3.4).



Рисунок 5.3.4 – Пример фотодокументации точки опробования

В результате проведения литохимической съемки будет проведена камеральная обработка геохимических данных. В состав камеральных работ входит:

1. Систематизация электронных баз первичных геохимических данных;

2. Математико – статистическая обработка аналитических данных;
3. Составление моно – и полиэлементных геохимических карт (геохимических ассоциаций, различных показателей и коэффициентов);
4. Построение карт аномальных геохимических полей, анализ их структуры и увязка этих данных с геолого-структурной и ландшафтно – геохимической обстановкой;
5. Составление геохимической основы прогнозной карты;
6. Подсчет прогнозных ресурсов перспективных аномальных геохимических полей, составление кадастра перспективных аномальных геохимических полей;
7. Подготовка отчета о результатах литохимических поисков.

5.4. Виды, объемы, методы и сроки проведения геофизических работ

Планируется проведение комплексных поисковых геофизических работ на всей Тасадырской площади в масштабе 1:20 000 с выделением перспективных площадей и последующей детализацией их наземными методами в масштабе 1:10 000 - 1:5 000 для составления геолого-поискового плана и выявления структур, которые могут являться рудоконтролирующими и рудовмещающими. Выполнение комплекса работ будет осуществлено согласно общим положениям методических рекомендаций по проведению комплексных аэрогеофизических съемок.

Для решения поставленных в геологическом задании задач, настоящим проектом предусматривается:

1. Комплексная аэрогеофизическая съёмка (КАГС) масштаба 1:20 000 (рядовые маршруты через 200 м) на всей территории лицензионной площади, включающая:

- аэромагнитную съёмку;
- аэрогамма-спектрометрическую съёмку;
- аэроэлектроразведку методом дипольного индуктивного профилирования (ДИП-А) с применением комплекса ЕМ-4Н;
- аэрогравиметрическую съёмку.

2. Электроразведочные работы методом МТ-АМГ зондирований по отдельным опорным профилям общей протяженностью 65 п.км с шагом между точками 500 м, пересекающим основные структуры участка;

3. Детализационные наземные геофизические исследования:

– наземные площадные электроразведочные работы методом электропрофилирования и вызванной поляризации (ВП) масштаба 1:10 000 (по сети 20×100 м) на детальных участках площадью 50 км²;

– высокоразрешающая магниторазведка масштаба 1:5 000 по сети 50×10 м (50,0 км²);

– электроразведочные работы методом сопротивлений и вызванной поляризации (ВП) в модификации профильных электрических зондирований по отдельным профилям общей протяженностью 10 п.км с шагом по профилю 20 м.

5.4.1 Аэрогеофизические работы масштаба 1:20 000

Основной задачей работ является прогноз и выявления локальных площадей и структур, перспективных для обнаружения месторождений полезных ископаемых, на основе установления геологической природы выявленных геофизических аномалий, выделения новых или уточнения параметров известных рудных полей и других прогнозных площадей и перспективных участков с оценкой прогнозных ресурсов. Аэрогеофизические технологии являются эффективным средством оптимизации геологоразведочного производства за счет сокращения времени для опосредованного поиска территории и более точного позиционирования дорогостоящих наземной геофизики и горно-буровых работ.

Настоящим проектом предусматривается выполнение комплексной аэрогеофизической съемки (КАГС) масштаба 1:20 000 в пределах лицензионной площади, включающей частотную аэроэлектроразведку ДИП-А, аэромагнитометрию и аэрогамма-спектрометрию и гравиметрию. Общая площадь аэрогеофизических работ 304 км², что соответствует 1500 п. км рядовых съёмочных маршрутов.

Аэромагнитная съемка – измерение компонент магнитного поля Земли с целью определения их пространственного распределения. Структура аномального магнитного поля зависит в основном от состава и формы нахождения в породе ферромагнитных минералов. В качестве средств измерения используются специально разработанные для указанных целей аэромагнитометры.

При выполнении аэромагнитной съемки используются аэромагнитометры с датчиками, обеспечивающими измерение модуля полного вектора индукции магнитного поля с чувствительностью (погрешностью отсчета) не хуже 0,01 нТл и с частотой не менее 10 измерений в секунду. С учетом необходимости работы в разное время года, в различных климатических условиях и в разных широтах, датчики должны обладать широким диапазоном измерения (20 000 ÷ 100 000 нТл), рабочих зон (10 ÷ 80° и 100 ÷ 170° относительно направления вектора нормального магнитного поля) и температурным диапазоном (-40 ÷ 40°С).

Для съемки могут быть использованы любые аэромагнитометры, обеспечивающие измерения модуля полного вектора индукции магнитного поля, удовлетворяющие указанным выше требованиям, что должно быть подтверждено результатами калибровки, выполненной в установленном порядке («Аэромастер» АО «ГНПП «Аэрогеофизика»; GT-MAG «Геотехнологии», G-822A, G-823A, G-824A Geometrics, магнитометры фирмы Scintrex и др.).

При выполнении КАГС датчик аэромагнитометра размещается в выпускной gondole, буксируемой воздушным судном на специальном трос-кабеле, длина которого должна обеспечить минимизацию остаточного девиационного влияния авианосителя на результаты измерений.

Для учета влияния изменений магнитного поля во времени (вариаций магнитного поля) используются одна или несколько базовые наземные магнитовариационные станции (МВС), где используются магнитометры, аналогичные бортовым, либо специальные магнитовариационные станции со сходными характеристиками. МВС должна обеспечивать запись вариаций модуля полного вектора индукции магнитного поля во время выполнения съёмочных полетов и контрольно-настроечных операций с чувствительностью не хуже 0,01 нТл и дискретностью не менее 1 измерения в секунду. Для этих целей может использоваться магнитометр, аналогичный бортовому, либо специально разработанная для измерения вариаций аппаратура. Используемые для регистрации

вариаций измерительные средства должны быть сертифицированы в установленном порядке.

Качество измерений магнитного поля определяется уровнем внутренних шумов магнитометра, который оценивается величиной четвертых разностей, вычисляемой по формуле:

$$F.D. = X_{t-2} - 4X_{t-1} + 6X_t - 4X_{t+1} + X_{t+2},$$

где X обозначает измеренные значения для пяти последовательных измерений магнитного поля (нТл, от $t-2$ до $t+2$).

Данные считаются некондиционными, если абсолютные значения четвертых разностей превышают 1,6 нТл для более чем 10% измерений в течение 60 секунд, или при потере более чем 10% измерений в течение 60 секунд

Аэрогамма - спектрометрия – метод, основанный на регистрации компонент поля радиоактивности с определением содержаний естественных радионуклидов (^{40}K , ^{238}U , ^{232}Th) и мощности дозы суммарного гамма-излучения. Радиоактивность горных пород определяется содержаниями в них естественных радионуклидов (калия, тория и урана) и связана с их составом и генезисом. Метод характеризует распределение и соотношения содержаний ряда радионуклидов, то есть, фактически эквивалентен геохимии по трем специфическим элементам. Важнейшей особенностью аэрогамма - спектрометрии является крайне малая длина свободного пробега гамма-квантов в веществе, вследствие чего метод практически не обладает глубинностью. При корректном подавлении влияния ландшафтного фактора соотношение концентраций естественных радионуклидов позволяет определить радиогеохимическую специализацию горных пород, часто обусловленную проявлениями наложенных процессов (гипергенез, гидротермальные изменения, метасоматоз и др.).

Для регистрации гамма-излучения при выполнении съемки используются цифровые аэрогамма-спектрометры, оснащенные сцинтилляционными детекторами в основном призматической формы (монокристаллы NaI, активированные TI) объемом 4 литра, обычно объединенными попарно. Из них собирается блок детектирования общим объемом до 48 литров. Спектрометр может быть укомплектован дополнительным блоком детектирования, установленным над основными блоками, так называемым устройством регистрации гамма-излучения верхнего полупространства (УВП). Дополнительный блок детектирования используется для определения концентрации атмосферного радона.

Аэрогамма-спектрометр должен обеспечивать цифровую регистрацию полного спектра гамма-излучения в диапазоне 0.38 - 5.0 мэВ, распределенного не менее чем в 256 каналах; автоматическую стабилизацию энергетической шкалы по фотопикам естественных радионуклидов; отдельную регистрацию спектра от каждого кристалла (опционально); энергетическое разрешение по линии 0.662 МэВ (^{137}Cs) - не хуже 9%; частоту регистрации 1 раз в секунду. Используемые для аэросъемки спектрометры должны удовлетворять перечисленным выше требованиям, что подтверждается результатами их калибровок и сертификации, выполненных в установленном порядке.

В процессе съемки спектрометр размещается в салоне пилотируемого авианосителя.

Контроль разрешающей способности спектрометра осуществляется ежедневно по характеристическим пикам излучения ^{208}Tl (2.61 МэВ) или ^{137}Cs (0.662

МэВ). Разрешение оценивается по спектрам, накопленным на маршруте, либо на стоянке и должно быть не хуже 5,5% для линии тория и 9% для цезия. Если разрешение превышает более чем на 1% значение, измеренное в начале съемочных работ, съемка приостанавливается до устранения проблемы.

Аэроэлектроразведка – группа методов (модификаций), основанных на изучении распространения в Земле электромагнитных полей, искусственно созданных с помощью специальных источников, или естественного происхождения. Электрические свойства пород (электропроводность, поляризуемость, диэлектрическая проницаемость) зависят от их вещественного состава, но в большей степени определяются объемным соотношением различных фаз, составляющих породу. Таким образом, электрические свойства образований определяются в первую очередь характером и степенью проявления наложенных процессов, как гипергенных, так и глубинных (метаморфизм, метасоматоз, обводненность, дробление и т.п.).

Проектом предусматривается выполнение КАГС с применением низкочастотной индуктивной аэроэлектроразведочной системы ЕМ-4Н, регистрирующей элементы электромагнитного поля, определяющие, в свою очередь, величину электропроводности пород одновременно на частотах 130, 520, 2080, 8360 Гц. Кроме того, при монтаже электроразведочной системы ЕМ-4Н на корпусе вертолета (отсутствии буксируемой подвесной системы для АМПП), повышается эффективность получения данных аэрогамма-спектрометрической и магнитной съемки, выполняемых в комплексе с электроразведкой.

В частотной модификации аэроэлектроразведки реализуется метод многочастотного дипольного индуктивного профилирования (ДИП). В настоящее время метод допускает использование в качестве носителя как самолеты, так и вертолеты. В стандартной компоновке петля генераторного диполя устанавливается на летательном аппарате (самолет Ан-2 или Ан-3, вертолет Ми-8 или аналогичные), а приемник буксируется за ним в гондole на трос-кабеле длиной 70 м. Также в гондole устанавливается приемник GPS и датчик магнитометра.

Современная аппаратура для частотной аэроэлектроразведки должна обеспечивать устойчивую регистрацию сигнала в широком диапазоне изменения сопротивлений среды, не менее чем на 4-х рабочих частотах. Нижняя частота должна быть не выше 130 Гц, что обеспечивает глубинность исследований не менее 100 – 200 м (в зависимости от характеристик разреза). Комплекс должен обеспечивать измерение трех ортогональных компонент как для синфазной (первичное поле), так и для квадратурной (вторичное поле) компонент комплексного сигнала, а также стандартных инвариантов (отношение полуосей эллипса поляризации, угол его наклона, сумма квадратов полуосей) с частотой не менее 5 Гц. Для регистрации и дальнейшей обработки этих параметров точное позиционирование приемных рамок относительно генераторного диполя выполняется с использованием сигналов компенсационных диполей (одного или двух).

Используемая для аэросъемки аппаратура должна удовлетворять перечисленным выше требованиям, что документально подтверждается результатами калибровки и поверки, выполненными в установленном порядке.

Контроль работоспособности аэроэлектроразведочной аппаратуры при выполнении съемочных работ обеспечивается специальными тестами:

- контроль основных параметров для каждой из частот (времен задержки) при включении аппаратуры на земле;

- оценка глубины подавления влияния электропроводных элементов авианосителя на этапе калибровки;

- контроль воспроизводимости измерений на контрольном маршруте (опционально);

- контроль данных при выполнении съемки на рабочих маршрутах;

- оценка количества и кода флагов ошибок, выдаваемых системой сбора аэрогеофизических данных в ходе полета (при наличии).

Вспомогательное оборудование

При выполнении аэрогеофизической съемки в состав бортового оборудования дополнительно включается:

- навигационное оборудование (приемник спутниковой навигационной системы и, при необходимости, элементы инерциальной навигации);

- радиовысотомер;

- бортовой компьютер с программой, обеспечивающей проводку ВС по линиям маршрутов и регистрацию данных основного и вспомогательного оборудования;

- барометр и термометр (для обеспечения аэрогамма-спектрометрии).

Данные навигационной системы используются в реальном времени при пилотировании авианосителя, а в режиме постобработки – для уточнения/определения координат точек измерения.

Навигационный блок базируется на использовании спутниковых навигационных приемников совмещенного созвездия GPS + ГЛОНАСС и должен обеспечивать определение координат точек измерения геофизических полей, включая высоту над эллипсоидом (геоидом), в реальном времени с точностью не хуже $\pm 5 - 10$ м, с частотой не менее 10 Гц.

Антенна навигационной системы жестко крепится на борту воздушного судна. При работе с выпускной системой возможно использование дополнительной антенны, размещающейся в выпускной гондоле, для определения ее координат. Радиовысотомер должен обеспечивать измерение высот в диапазоне $0 \div 500$ метров с погрешностью ± 1 метр в интервале $0 \div 30$ метров и $\pm 6\%$ в интервале $30 \div 200$ метров, с частотой до 10 Гц.

Базовая навигационная станция используется для точного определения координат навигационной системы, размещенной на борту ВС и/или в выпускной гондоле, с использованием операции дифференциальной коррекции данных в режиме постобработки. Обычно используется навигационная система, аналогичная бортовой.

Полевой вычислительный комплекс используется для записи и архивирования данных бортового и наземного оборудования, контроля кондиционности съемки и первичной полевой обработки данных.

Аэрогравиметрическая съемка будет выполнена для получения современной гравиметрической основы, выделения скрытых интрузивных массивов, выделения областей распространения различных литологических разностей, определения мощности толщ. Съемка будет выполнена с применением широкодиапазонного бесплатформенного гравиметра, чувствительный элемент

которого размещен на гиостабилизированной платформе для уменьшения влияния горизонтальных ускорений летательного аппарата.

Методика съёмки

Площадная аэрогеофизическая съёмка выполняется по сети прямолинейных встречно-параллельных маршрутов (рабочие, или рядовые маршруты, РМ), равномерно расположенных на всей площади исследуемого участка, причем каждый рядовой маршрут должен иметь минимум два пересечения с опорными маршрутами.

РМ начинаются и завершаются за контуром площади. Расстояние между РМ должно составлять 200 м. Азимут профилей 135° (Рисунок 5.4.1.1).

Съёмка выполняется с генеральным обтеканием рельефа местности. В случае, когда по мнению пилота съёмка каких-либо маршрутов или их участков не может быть выполнена с соблюдением требований безопасности полета, Заказчик уведомляется об этом в письменной форме. Базовые скорость и высота полета над местностью выбираются с учетом рельефа местности и наличия препятствий (вышки, здания, ЛЭП и др.).

Для увязки аэрогеофизических данных выполняется съёмка на опорных маршрутах (ОМ), ортогональных рядовым. Расстояние между ОМ обычно в 10 раз превышает расстояние между РМ, и составит 2000 м. При работе в сложных условиях (высокие широты, сложно расчленённый рельеф, высокие возмущающие ускорения ЛА и т.п.) возможно сгущение сети ОМ в 2 - 2.5 раза. ОМ выполняются идентичной аппаратурой и на такой же высоте, что и РМ. Требования по проложению ОМ и высоте съёмки аналогичны требованиям, предъявляемым к маршрутам рядовой съёмки, с учетом конфигурации площади, включая изъятия (запрещенные для полетов участки, заповедники и т.п.).



Рисунок 5.4.1.1 - Рядовые (РМ) и опорные (ОМ) маршруты КАГС в пределах лицензионной площади

Для определения полевой точности *гамма-спектрометрической* и *электроразведочной* съёмки выполняются повторные маршруты (ПМ), необходимые для увязки данных. ПМ должны быть равномерно разнесены по времени работ и по площади изучаемого участка и выполняться аналогичной

аппаратурой и на той же высоте, что и основные. Общая протяженность ПМ должна составлять 3÷5% от длины РМ.

Для оценки качества *аэромагнитной съемки* используются секущие (диагональные) маршруты (ДМ), по возможности пересекающие все ОМ и РМ. ДМ должны быть во всех отношениях подобны РМ, т.е. выполняться на высоте рядовой съемки, с той же технологией пространственной плановой привязки.

При выполнении *аэрогамма-спектрометрической* съемки для контроля качества измерений и оценки влияния сезонного изменения влажности почв и вариаций атмосферной составляющей фона используются измерения на радиометрическом контрольном маршруте (РКМ) длиной не менее 8 км, которые выполняются в начале и в конце каждого вылета.

До начала полевых аэрогеофизических работ составляется схема проектных (заданных) линий полета (ЗЛП), в масштабе, указанном в ТЗ. На схему ЗЛП должны быть нанесены все планируемые виды маршрутов съемки (РМ, ОМ, при наличии – СМ).

Аэрогравиметрическая съемка выполняется по регулярной сети рядовых и опорных маршрутов. Сеть рядовых маршрутов прокладывается с шагом 250 метров. Сеть опорных маршрутов прокладывается с шагом 2500 метров. Рядовые маршруты прокладываются вкрест простиранию основных структур, опорные – ортогонально к рядовым.

Данные по сети опорных маршрутов используются для увязки аэрогравиметрических маршрутных измерений при камеральной обработке данных.

Для получения равноточных значений поля силы тяжести на всей исследуемой территории необходимо, чтобы съемочные профили целиком ее охватывали, выходя за контур площади работ. Начала и концы рядовых и опорных профилей, с учетом фильтрации данных при обработке, должны быть вынесены на расстояние, соответствующее 1 минуте полета ВС. Опорные маршруты выходят на расстояние, соответствующее 1 минуте полета за крайние рядовые (соответствует 2600 м при скорости 160 км/ч). Если какая-либо сторона контура площади параллельна направлению рядовых маршрутов, то с внешней стороны прокладываются дополнительно 1 рядовой маршрут.

Для текущей оценки качества аэрогравиметрических работ в поле будут проведены повторные измерения на контрольных маршрутах общей протяженностью не менее 5% от общего объема рядовых маршрутов.

Число и расположение базовых станций приема спутниковых данных при выполнении работ определяются масштабом работ и возможностью размещения базовых станций. Необходимо организовать работу двух базовых навигационных станций в районе площади работ. Две наземные станции устанавливаются для дублирования записи, на случай отказа одной из них. При этом удаление базовых станций от центра участка работ составляет не более 200 км, а максимальное удаление до возможного района работ не превысит 300 км.

Для оценки готовности базовых станций к летным работам на каждой из них производится шестичасовая пробная запись спутниковой информации с определением координат приемных антенн станций, и вычислением отношения сигнал/шум полученных данных.

В качестве координат одной из станций принимаются их средние значения за все время пробной записи в стандартном режиме работы спутниковой системы. Координаты остальных станций определяются относительно первой в

дифференциальном режиме работы системы. Для верификации данных базовых навигационных станций используется метод сравнений полученных средних позиций базовых станций с рассчитанными позициями в дифференциальном режиме относительно других базовых станций. Средняя позиция каждой базовой станции определяется по записанным данным в течение продолжительного периода времени (более 8 часов).

Началу съемки предшествует вылет для дополнительного контроля цены деления аэрогравиметра в диапазоне значений силы тяжести, характерном для площади работ, и окончательной оценки готовности всей аппаратуры к летным работам.

Контроль цены деления аэрогравиметра выполняется методом повысотной съемки (т.н. «этажерки») – съемки вдоль одного и того же маршрута длиной 40 – 60 км на 3-4 высотах с шагом изменения высоты 500-1000 м. Маршрут выбирается по мелкомасштабным картам, на площади со спокойным, близким к нулю аномальным полем силы тяжести (для уменьшения влияния аномального вертикального градиента). В качестве эталонных значений приращения силы тяжести используются изменения величины нормального поля Земли (γ_0) для эллипсоида Геодезической референц - системы 1980 г. (наиболее точная модель) с высотой. Значения нормального поля вычисляются с использованием уточненной формулы поправки за свободный воздух (δgh) и с учетом притяжения атмосферного воздуха (δga). В измеренные значения силы тяжести, полученные в ходе обработки материалов «этажерки», вводится поправка за притяжение топографических масс с плотностью 2.3 г/см^3 (средняя плотность осадочных пород) в радиусе 200–300 км с учетом сферичности Земли.

Основные параметры проводки ВС по маршруту при выполнении аэрогравиметрической съемки:

- Полеты производятся с генеральным обтеканием рельефа на минимально-безопасной высоте полета, но не более 150-200 м.
- Проектная скорость съемки – не более 170 км/ч, средняя скорость полета по маршрутам – не более 200 км/ч;
- Отклонение реальной средней высоты по всему маршруту от заданной не должно превышать 30 м;
- Максимальное отклонение от заданной линии полета не должно превышать 100 м;

Основные параметры оценки качества гравиметрических данных при выполнении аэрогравиметрической съемки:

- погрешность определения планового положения ВС в дифференциальном режиме не хуже $\pm 0,5 \text{ м}$;
- количество спутников в наблюдаемом созвездии - не менее 5, среднее количество спутников на маршруте - 7 и более;
- полевая оценка качества данных аэрогравиметрической съемки проводится по погрешностям измерений ε_1 и ε_2 по пересечениям рядовых маршрутов с опорными и сопоставлением аномалий силы тяжести на повторных маршрутах. Погрешности ε_1 и ε_2 не должны превышать 2,0 мГал (при сглаживании 100 секунд).
- итоговая погрешность аэрогравиметрической съемки ε_3 характеризуется погрешностью полученной цифровой модели поля силы тяжести в редукции Буге.

Вычисление погрешности ε_3 осуществляется по формуле:

$$\varepsilon_3 = \frac{\sigma}{\sqrt{2}}$$

где $\sigma = \sqrt{\frac{\sum \delta_i^2}{2 \cdot n}}$, $\delta_i = (\Delta g_1 - \Delta g_2)$, а Δg_1 и Δg_2 – значения

гравитационного поля в узлах моделей поля силы тяжести, построенных по четным и нечетным маршрутам соответственно. Погрешность ε_3 , должна быть не хуже ± 0.5 мГал.

Контрольно-настроечные операции

Контрольно-настроечные операции выполняются с целью градуировки аппаратуры, оценки и списания влияния на результаты измерений внешних воздействий и т.п. специалистами, проводящими съемочные работы. Состав и порядок выполнения контрольно-настроечных операций регламентируется имеющимися нормативными документами и Руководствами по эксплуатации соответствующих средств измерения.

Настроечный компенсационный полет осуществляется по прямолинейному маршруту, сбор данных производится в течение 3 - 10 минут.

Градуировка радиовысотомера выполняется до начала полевых работ на основе расчета коэффициентов линейной регрессии по данным радиовысотомера, которые получены при пролетах на заданных высотах над гладкой горизонтальной поверхностью (взлетной полосой, водной поверхностью) и высотой, полученной по спутниковым данным, из которой была вычтена высота поверхности над уровнем моря.

Полевые работы считаются завершенными после выполнения съемки в полном объеме, включая рядовые, опорные и контрольные маршруты. Основным результатом выполненной аэрогеофизической съемки является база данных (каталог), содержащий значения всех измеренных параметров бортовым регистратором, регистраторами наземного оборудования и содержащий результаты полевой обработки данных. К каталогу прилагаются в обязательном порядке файл с описанием технологии съемки (координаты углов участка, сроки выполнения работ, места базирования полевого отряда и наземных базовых станций), файлы бортовых донесений, акты готовности к полевым работам, завершения полевых работ, присмки полевых материалов.

5.4.2 Наземные электроразведочные работы по опорным профилям методом МТ – АМТ зондирования

МТ-АМТ зондирования позволяют получить информацию о геоэлектрическом строении среды до глубин 1,5 - 2 км. Полученные данные позволят существенно уточнить геологическое строение, картировать рудоконтролирующие и рудогенные образования на глубине. Использование данных МТ-АМТ зондирования позволит выполнить более надежную интерпретацию данных аэрогеофизических съемок, проследить выделенные по опорным профилям структуры по площади и определить элементы их залегания.

Работы должны быть выполнены пятиканальными регистраторами («Phoenix Geophysics», Metronix, Zonge или аналогичными), позволяющими регистрировать электрические (E_x , E_y) и магнитные (H_x , H_y , H_z) компоненты магнитотеллурического поля. Вариации электрического поля измеряются с помощью электрических диполей со слабополяризуемыми электродами, а вариации магнитного поля - с помощью широкополосных индукционных датчиков. Аппаратура должна обеспечивать получение данных в частотном диапазоне от 0,01 до 10 000 Гц.

Длительность непрерывной записи на одной точке МТ-АМТ зондирования составляет не менее 90 минут. Работы должны проводиться в синхронном режиме одновременно несколькими станциями. Дополнительно необходимо проводить ночные измерения продолжительностью 10-12 часов не реже чем по одной точке на каждые 3 км опорного профиля.

Параметры записи (настройки усиления, ФВЧ, ФНЧ и т.д.) выбираются на подготовительном этапе работ исходя из условий на участке работ. Положение точек на местности контролируется с помощью портативных GPS. Точность определения планового положения точек 5 - 6 м.

Метрологическое обеспечение работ осуществляется согласно «Инструкции по эксплуатации цифровой электроразведочной станции ЦЭС-2», «Временных методических указаний по проведению глубинных, региональных и поисковых магнитотеллурических работ с использованием цифровых электроразведочных станций», Москва, 1988, «Инструкции по электроразведке»: Л., Недра, 1984. Перед началом и в конце работ выполняются проверки измерительной аппаратуры. Они заключаются в определении частотных характеристик станций и датчиков и проведении записи на идентичность.

Контрольные наблюдения выполняются на 5% точек наблюдения, контрольные точки должны быть равномерно распределены по участку работ. Погрешность наблюдений не должны превосходить 5% по кажущемуся сопротивлению и 0,5% по фазе импеданса.

Обработка данных АМТЗ осуществляется в два этапа. На первом этапе проводится первичная обработка временных рядов, которая включает следующие основные операции:

- просмотр временных рядов для первичной оценки качества записи (при наличии участков записи низкого качества (действие грозы и т.п.) они исключаются из последующей обработки);

- редактирование этикеток записей (вносятся сведения о сопротивлении заземления, номере пикета наблюдения, при необходимости корректируются длины линий, номера датчиков и т.п.);

- расчет взаимных спектральных плотностей на заданной сетке частот;

- робастная отбраковка полученных передаточных операторов для подавления влияния помех.

На втором этапе обработки данных проводится углубленная обработка и редакция кривых зондирования. По полученным результатам первичной обработки строятся сплайны по частотным зависимостям компонент тензора импеданса и матрицы Визе-Паркинсона.

Этап анализа данных предшествует этапу инверсии и осуществляется с целью выбора интерпретационной модели и последующего решения обратной

задачи методом подбора в классе одномерных и/или двумерных геоэлектрических моделей (Бердичевский, 2009).

Под интерпретационной моделью принято понимать класс моделей, в рамках которого ведется поиск решения обратной магнитотеллурической задачи. Этап анализа МТ-данных играет важную роль, поскольку позволяет определить размерность интерпретационной модели и корректно подготовить кривые МТЗ.

На этапе анализа использовалась следующая схема:

- анализ параметров неоднородности.
- анализ псевдоразрезов кажущегося сопротивления и фазы импеданса, амплитуды и фазы титнера;
- анализ частотного распределения индукционных векторов по площади и по профилям;
- поворот кривых АМТЗ по участкам профиля.
- нормализация кривых кажущегося сопротивления.

После анализа проводится одномерная инверсия с использованием алгоритма Оссам и двумерная инверсия.

Результаты инверсии данных предоставляются в виде геоэлектрических разрезов по опорным профилям до глубины 2 км.

Общая протяженность опорных профилей составит 65 пог. км (131 ф.т). Предполагаемое положение профилей показано на Рисунке 5.4.2.1.



Рисунок 5.4.2.1 - Схема расположение опорных профилей наземных электроразведочных работ методом МТ-АМТ зондирования

5.4.3 Наземные геофизические работы масштаба 1:10 000 – 1:5 000

Наземные геофизические работы проводятся для решения задач крупномасштабного геологического картирования и поисков зон оруденения под перекрывающими рыхлыми отложениями в пределах выявленных

аэрогеофизическими исследованиями комплексных аномалий, а также прослеживания контактовых зон, тектонических структур, зон развития магматических комплексов или интенсивного метаморфизма, даек, эффузивно-осадочных толщ.

Наземные геофизические работы включают:

- площадные магниторазведочные работы на локальных перспективных участках детализации масштаба 1:5 000 по сети 50×10 (5) м:

- площадные электроразведочные работы на локальных перспективных участках методом сопротивлений и вызванной поляризации (ВП) *во временной области* в модификации ВП-СГ (электропрофилирование) масштаба 1:10 000 (сеть 100×20 м):

- профильные детализационные электроразведочные работы методом сопротивлений и ВП *во временной области* в модификации точечных электрических зондирований/электротомографии по отдельным профилям с расстоянием между ними 100 - 50 м в пределах аномальных зон (сопротивлений и поляризуемости), выделенных по результатам электропрофилирования.

Сеть площадных наблюдений контролируется увязкой с предварительно разбитой сетью профилей геохимических работ. Площадь детального участка наземных геофизических работ составляет 50 км².

Проектом предусматривается допустимое отклонение от проектируемых объемов работ ± 30% для изучения выявленных аэрогеофизическими и наземными геофизическими исследованиями комплексных аномалий.

5.4.3.1 Наземные магниторазведочные работы масштаба 1:5 000

Магниторазведочные работы проводятся для разделения геологических разностей пород по магнитным свойствам, выделения зон тектонических нарушений, оценки элементов залегания магнитовозмущающих объектов, выявления и прослеживания областей и зон гидротермально измененных пород, отдельных маломощных тел гидротермалитов и кварцевых жил. Применение магниторазведки для картирования зон контактово-измененных пород (ороговикование, скарнирование), литологических разностей, тектонических нарушений и ореолов метасоматически измененных пород обусловлено достаточно высокой информативностью метода в регионе работ.

Методика съемки. Пешеходная магнитная съемка масштаба 1:5 000 может выполняться как по стандартной методике (поточечные измерения на пикетах), или по методике *непрерывной пешеходной магнитной съемки* с автоматической записью значений полного вектора напряженности магнитного поля T , определением и записью координат точек наблюдений посредством интегрированного в магнитометр GPS/ГЛОНАСС приемника, или с использованием беспилотного летательного аппарата (БПЛА). Магнитная съемка выполняется в пределах детализационных участков по сети наблюдений 50×10 (5) м: шаг по профилю 10 м со сгущением в аномальных и высокоградиентных зонах до 5 м. Объем работ составит 1000 п.км.

Магнитная съемка выполняется с записью и учетом вариаций магнитного поля. Для учета вариаций могут использоваться обычные магнитометры, но обязательно того же типа и класса точности, что и прибор, с которым выполняется линейная съемка (*МИНИМАГ, MMPos-1, GSM-19, Geometrics-856AX, SmartMag* и

аналогичные). Магнитометры работают в режиме магнитовариационной станции (МВС) с программируемым в широком диапазоне циклом работы (оптимальный цикл: 2 - 10 секунд). Результаты магнитовариационных наблюдений (исходные файлы) собираются ежедневно на полевом компьютере и дублируются на внешний носитель (съёмный диск).

Текущая камеральная полевая обработка вариаций геомагнитного поля заключается в ежедневном формировании базы в программе *Geosoft Oasis Montaj*TM с оценкой геомагнитной обстановки в период проведения магнитной съёмки.

Пешеходная магнитная съёмка осуществляется высокочувствительными протонными магнитометрами *МИНИМАГ-М*, *MMPos-1*, *Geometrics*, *GSM-19*, *MaxiMag* или аналогичными, в соответствии с требованиями «Инструкции по магниторазведке» (Ленинград, «Недра», 1981) и Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ (Новосибирск, 1997).

Профили и точки наблюдений заранее проектируются в специальных геодезических программах (*OziExplorer*, *MapSource* или аналогичных) и, перед началом работ, загружаются в GPS/ГЛОНАСС-приемники (навигаторы) типа *Garmin GPSMAP 64* или аналогичные по точности, посредством которых и осуществляется привязка пикетов наблюдений. Допустимое отклонение точки наблюдения от линии профиля - 10 метров.

При использовании *методики непрерывной магнитной съёмки* с автоматической записью необходимо четкое позиционирование магнитного датчика по линии профиля в строго вертикальном положении. Синхронизация моментов измерений позволяет с высокой степенью точности регистрировать в разностном режиме значения приращения модуля полного вектора напряженности магнитного поля T (нТл). Большая скорость регистрации данных (до 5 измерений в секунду) обеспечивает возможность использования современных магнитометров, например, *MMPos-1*, *GSM-19*, *MaxiMag* или аналогичных, в режиме непрерывной автоматической съёмки с требуемой частотой измерений (в зависимости от сложности рельефа, масштаба съёмки и скорости движения оператора).

Магнитная съёмка с применением БПЛА производится с использованием аэрокомплексов «Геоскан 401», SibGIS UAS, DJI-Matrice 600 Pro, Ungravity GF или аналогичных. БПЛА мультироторного типа оснащается высокоточным геодезическим приемником L1-L2, GPS ГЛОНАСС/BeiDou и должен обеспечивать продолжительность полета не менее 60 минут.

Съёмка выполняется на высоте 30 м. Высота полета задается полетной миссией и контролируется программным обеспечением БПЛА по встроенному барометрическому высотомеру. По навигационным данным вычисляется абсолютная высота летательного аппарата над геоидом. Скорость аппарата при выполнении съёмочных маршрутов должна обеспечить пространственное разрешение не менее 2 м с учетом частоты отсчетов используемого магнитометрического оборудования.

Основные требования к методике пешеходных магнитных съёмок указаны в «Инструкции по магниторазведке» (Ленинград, 1981 г). Для оценки точности магнитной съёмки выполняются повторные измерения по нескольким маршрутам в объеме не менее 5%. Среднеквадратическая погрешность съёмки не должна превышать ± 2 нТл.

Камеральная обработка данных

По окончании рабочей смены данные с полевых магнитометров и МВС посредством поставляемого с магнитометрами программного обеспечения передаются в полевой обрабатывающий комплекс (персональный компьютер\ноутбук), где, с использованием программного пакета *Geosoft Oasis montajTM* или аналогичного, выполняется пересчет координат из геодезических в прямоугольные, синхронизация измерений и координат по времени и учет магнитных вариаций (введение поправки за вариации геомагнитного поля по файлу данных вариационной станции).

Первичная обработка полевых данных и качественная интерпретация материалов проводится непосредственно на площади работ для обеспечения своевременной корректировки хода магниторазведочных работ и получения кондиционных результатов съемки. Строятся графики приращения модуля полного вектора напряженности магнитного поля ΔT (нТл), позволяющие проводить технический анализ съемки и выполнять текущий контроль качества полевых измерений.

При обработке магнитометрических данных и для вычисления нормального магнитного поля применяются округленные значения магнитного склонения (I) и склонения (D) по данным *IGRF – 2020 - 2025* гг. (международная модель или серия моделей среднего глобального магнитного поля Земли, учитывающая его вековую вариацию).

Интерпретация результатов магнитной съемки производится по планам графиков и картам изолиний приращения вектора магнитной индукции (ΔT), его локальной составляющей, а также картам различных трансформант магнитного поля, вычисляемых с применением программных пакетов *Geosoft Oasis montajTM*, *Golden Software Surfer* или аналогичных.

5.4.3.2 Наземные электроразведочные работы методом сопротивления и ВП в модификации ВП-СГ (электропрофилирование) масштаба 1:10 000

Площадные исследования ВП-СГ проводятся для выделения и прослеживания в пределах поисковых участков аномальных зон повышенной поляризуемости, контрастных контактовых зон, выражающихся в резком изменении удельного электрического сопротивления: разделения блоков пород по электрическим параметрам – удельному электрическому сопротивлению и поляризуемости.

Методика съемки

Наблюдения производятся во временной области по сети 100×20 м одноканальной или многоканальной аппаратурой с установкой срединного градиента (СГ), позволяющей с одного положения питающих электродов выполнять измерения по нескольким профилям одного «планшета» исследований. Измерения проводятся в средней трети генераторной (питающей) линии АВ длиной 2 - 6 км (в зависимости от сопротивления разреза). Питающая линия создается с использованием провода ГСП/ГСМПО. Пропускание импульсного переменного стабилизированного тока (1 - 4 А) со скважностью 2 (режим прямоугольных импульсов – РПИ-2) или переменного тока без скважности (режим РПИ-1) в заземленной питающей линии АВ обеспечивается электроразведочными

генераторами мощностью 1000 - 5000 Вт. Источником питания силовой цепи служит бензоэлектрический (дизельэлектрический) агрегат мощностью не менее 2,5 кВт.

Для заземления на концах линии АВ используются стальные электроды диаметром 12 - 14 мм, которые забиваются в землю на глубину 30 - 40 см. Для каждого заземления используются 10 - 20 электродов, устанавливаемые по окружности радиусом 10 - 20 м и соединяемые друг с другом медным проводом.

Размер приемной линии MN соответствует шагу измерений и составляет 20 - 40 м. Заземление приемных линий обеспечивается с помощью латунных электродов диаметром 10 - 12 мм или керамических неполяризующихся электродов с медным купоросом типа ЭН - 1, представляющих собой сосуды с пластиковой крышкой, в которой закреплен медный стержень.

При электрическом профилировании методом сопротивлений и ВП во временной области в модификации ВП-СГ возможно использование одноканальной или многоканальной аппаратуры: *АИЭ-2*, *Импульс-ВП*, *ИМВП-8*, *МЭРИ-24/МЭРИ Смарт*, *IRIS Syscal-Pro* и аналогичной. Применение *многоканальных измерителей и многоэлектродных* электроразведочных систем – «кос» позволяет одновременно проводить регистрацию с нескольких линий MN и существенно снизить время измерений.

Регистрируемая в ходе работ информация сохраняется в энергонезависимой памяти измерителей и, по окончании рабочей смены, посредством прилагаемого к каждому виду аппаратуры программного обеспечения, передается в персональный компьютер для предварительной обработки первичных данных и дальнейшей интерпретации.

Точность полевых наблюдений определяется путем проведения контрольных измерений в объеме не менее 5% от общего количества рядовых измерений (Инструкция по электроразведке, 1984). Средняя относительная погрешность определения кажущегося сопротивления $\rho = 2,5\%$, кажущейся поляризуемости $\eta = 5\%$. Объем площадных электроразведочных работ с учетом контрольных замеров 500 п. км (50 км²).

Камеральная обработка данных

После получения полевых данных профилирования ВП-СГ выполняется оценка качества данных, «спивка» планшетов съемки, приведение к единому уровню.

Первичная обработка полевых данных и качественная интерпретация материалов проводится непосредственно на площади участка для обеспечения своевременной корректировки хода работ и получения кондиционных результатов съемки.

Строятся карты графиков и планы изолиний рассчитанных электрических параметров среды - *кажущегося электрического сопротивления (ρ)* и *кажущейся поляризуемости (η)*, *сдвига фаз ($\Delta\phi$)* и др., позволяющие проводить технический анализ съемки и выполнять текущий контроль качества полевых измерений.

Выделяются и анализируются аномальные зоны ВП и сопротивлений, проводится комплексный анализ карт ρ , η и имеющейся геолого-геофизической информации, оцениваются значимость и перспективность выявленных аномалий.

Выполняется разбраковка аномалий по комплексу геологических и геофизических признаков. Далее намечаются профили (группа профилей) для разбраковки, изучения и детализации аномалий по методике точечных зондирований/электротомографии (ТЗ-ВП/ЭТ-ВП).

5.4.3.3 Профильные электрические зондирования методом сопротивлений и ВП

Точечные электрические зондирования/электротомография с вычислением параметра вызванной поляризации выполняются для объемного картирования сульфидизированных тел, зон дробления и окварцевания, оценки мощности рыхлых отложений, разрывных нарушений различных порядков).

Данный вид работ обеспечивает уточнение 2D геоэлектрических разрезов в реальных масштабах глубин, детальную дифференциацию геологических тел по электрическим параметрам, позволяет определять элементы залегания поляризующихся и проводящих объектов и изучать их вертикальную зональность.

Наблюдения производятся во временной области по отдельным профилям в пределах прогнозируемых рудных зон измерительными установками: Pole - Dipole, Dipole - Dipole или комбинированными с применением такой же одноканальной или многоканальной аппаратуры, как и при площадных электроразведочных исследованиях. Расстояние между профилями 100 - 50 м.

При использовании трехэлектродной установки AMN ($B \rightarrow \infty$) шаг питающего (центрального) электрода 50 м, минимальный разнос АО = 20 - 30 м; максимальный - предельное расстояние, на котором измеряемое напряжение достаточно велико, чтобы обеспечить требуемую точность измерений (до 1500 м, в зависимости от необходимой глубины исследований Z = до 400 м).

При работах с многоканальной аппаратурой в модификации электротомографии (ЭТ-ВП) размер приемных диполей MN = 25 - 200 м, размер питающего диполя АВ = 200 - 600 м. Для оценки качества съемки выполняются контрольные наблюдения в объеме не менее 5%. Средняя относительная погрешность определения кажущегося сопротивления $\rho = 2,5\%$, кажущейся поляризуемости $\eta = 5\%$.

Предварительный объем профильных электрических зондирований с учетом контрольных замеров 10 п. км. Регистрируемая в ходе работ информация сохраняется в энергонезависимой памяти измерителей и, по окончании рабочей смены, передается в персональный компьютер для предварительной обработки первичных данных и дальнейшей интерпретации.

Интерпретация результатов съемки проводится в рамках двумерных моделей в программах ZondRes2D, Res2DInv или аналогичных, в которых используются гладкие или кусочечно-однородные модели среды.

Результаты интерпретации представляются планами графиков, псевдоэлектрическими разрезами и геоэлектрическими разрезами в виде изолиний с указанием величины рассчитанных параметров ρ и η в соответствии с выбранной цветовой шкалой и в реальном масштабе глубин.

Виды и объемы проводимых геофизических работ по всей площади представлены в Таблице 5.4.3.1.

Виды и объемы геофизических исследований

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Год выполнения работ
1	Аэромагнитная съемка масштаба 1:20 000	п.км/км ²	1500/304	2024
2	Аэрогамма-спектрометрия масштаба 1:20 000	п.км/км ²	1500/304	2024
3	Аэроэлектроразведка методом ДИП-А	п.км/км ²	1500/304	2024
4	Аэрогравиметрия	п.км/км ²	1500/304	2024
5	Наземные электроразведочные работы по опорным профилям методом МТ-АМТЗ	п.км	65	2024
6	Наземные магниторазведочные работы масштаба 1:5 000	п.км/км ²	1000/50	2025
7	Наземные электроразведочные работы методом сопротивлений и ВП в модификации ВП-СГ (электропрофилирование) масштаба 1:10 000	п.км/км ²	500/50	2025
8	Профильные электрические зондирования методом сопротивлений и ВП	п.км	10	2025

5.5. Виды, объемы, методы и сроки проведения лабораторно – аналитических исследований

Планом разведки предусматривается проведение лабораторных и химико-аналитических исследований всех отобранных проб: штучных, литохимических (ТЛГХ и ММ/IL), проб на силикатный анализ, проб на измерение коэффициента фертильности интрузивных пород, образцов на минералого-петрографические исследования.

Объемы лабораторно-аналитических работ представлены в Таблицах 5.5.1-5.5.3.

5.5.1 Пробоподготовка

Обработке подлежат литохимические пробы отобранные по типовой методике, с учетом проб геологического контроля в объеме 3%, штучные пробы и пробы на силикатный анализ. Обработка штучных проб (Рисунок 5.5.1) будет производиться машинно-ручным способом по схеме, составленной с применением формулы Ричардса-Чечётта:

$$Q = k \times d^2$$

Q – вес пробы после сокращения, k – коэффициент неравномерности распределения минерального компонента, d – диаметр измельчения в мм. Коэффициент неравномерности k принимается равным $0,7-1 \text{ кг/мм}^2$. Начальный вес исходных штучных проб составит – 1 кг.

Обработка литохимических проб представлена на Рисунке 5.5.2.

Для проведения всех запланированных методов анализа, с возможностью сохранения дубликата аналитической навески, конечный вес лабораторной навески должен быть не менее 150-250 граммов.

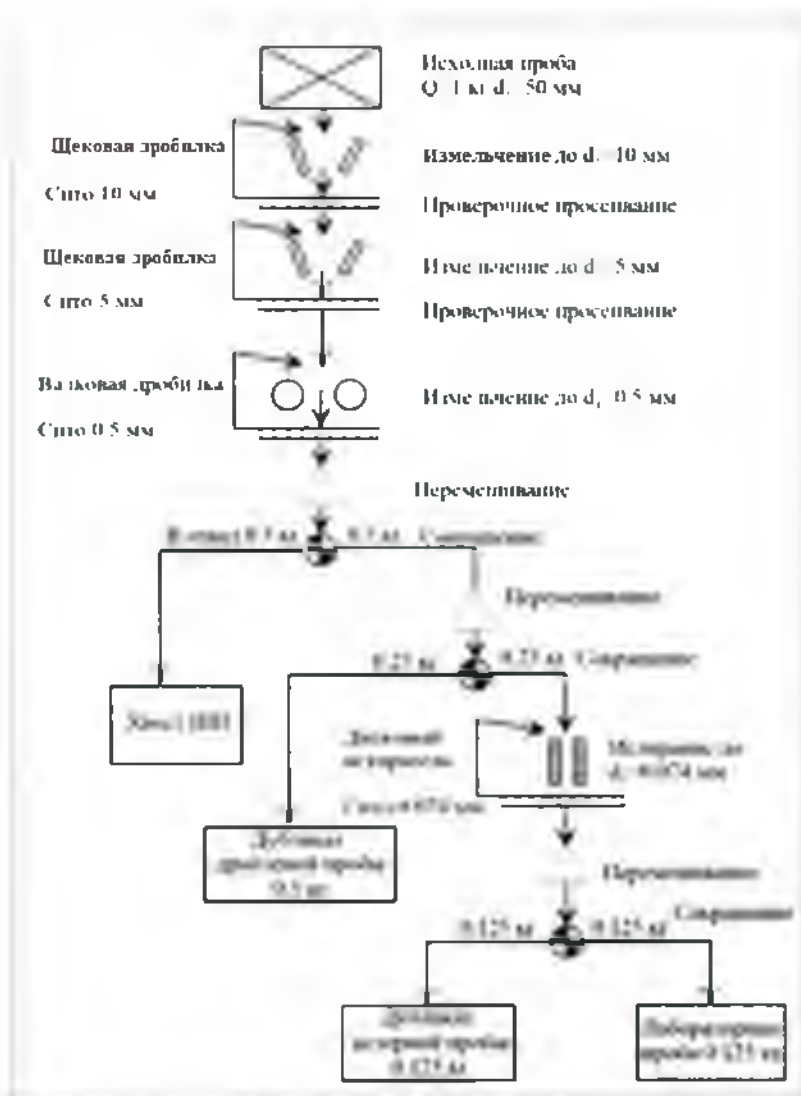


Рисунок 5.5.1. – Схема обработки штучных проб



Рисунок 5.5.2. - Схема обработки литохимических проб (ТЛГХ)

Пробы, отобранные по методике MMI/L не проходят процедуры пробоподготовки и анализируются в соответствии с методикой MMI-M на широкий спектр элементов (50+ элементов). Метод MMI (Mobile Metals Ions) представляет собой инновационный аналитический процесс, использующий уникальный подход к анализу металлов в почве и сопутствующих материалах. Целевые элементы извлекаются с помощью слабых растворов органических и неорганических соединений, в отличие от традиционных агрессивных смесей, содержащих кислоты или цианид. Аналитическая часть MMI реализуется методом селективного извлечение легкоподвижных форм элементов специальным раствором и последующим определением содержаний элементов в растворе методом ICP-MS (одновременно до 53 элементов).

Во всех отобранных на исследуемых площадях штучных и литохимических пробах, отобранных по типовой методике, определение содержаний основных и сопутствующих элементов планируется следующими методами:

- ✓ метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой ICP-MS/AES, мультикислотное разложение – все рядовые и контрольные пробы;
- ✓ метод атомно-эмиссионной спектрометрии (ICP-AES, плавка с пероксидом Na) – рядовые пробы и контрольные пробы с превышением ВПО >1% по Cu, Zn, Pb;
- ✓ пробирный анализ на Au с окончанием ICP-AES – все рядовые и контрольные штучные и геохимические пробы;
- ✓ атомно-абсорбционный анализ на Ag – все рядовые и контрольные штучные и геохимические пробы;
- ✓ при превышении ВПО пробирный анализ на Au и Ag с гравиметрическим окончанием – все рядовые и контрольные штучные и литохимические пробы.

Требования к лаборатории в части перечня определяемых элементов и пределов обнаружения представлены в Текстовом приложении 3.

Силикатный анализ предусмотрен для изучения петрохимического состава вмещающих пород. На анализ содержаний основных породообразующих окислов будут направлены навески из штучных проб. Планируется исследовать 90 проб.

Изготовление шлифов и аншлифов также будет проводиться в специализированной лаборатории. Для петрографического описания шлифов и аншлифов будут привлечены специалисты-петрографы (на договорной основе). Для каждого шлифа и аншлифа необходимо будет сделать цифровые фотографии в поляризованном, и неполяризованном свете. Особое внимание при описании шлифов будет уделено характеру гидротермально-метасоматических изменений пород.

5.5.2 Контроль качества лабораторно-аналитических исследований

Стандарт ГКЗ РК

В обязательном порядке для оценки степени надежности аналитических данных должен быть проведен внутренний и внешний геологический контроль в объеме 5% от количества проб.

Внутренний геологический контроль выполняется лабораторией, выполняющей массовые анализы проб, и служит для выявления случайных погрешностей. Для этого в лабораторию направляются контрольные пробы. Дубликаты шифруются. В обязательном порядке на внутренний контроль направляются пробы, показавшие аномально высокие содержания металлов. Внутренний геологический контроль проводится систематически в течение всего периода работ.

Для своевременного выявления и устранения возможных систематических ошибок в работе основной лаборатории необходимо проведение внешнего контроля, который будет проводиться в другой лаборатории Республики Казахстан теми же методами, что и в основной лаборатории. На внешний геологический контроль отправляются пробы, прошедшие внутренний контроль. Внешним геологическим контролем проверяется не только качество работы основной лаборатории, но и правомерность выбранного метода анализа.

Объем внутреннего и внешнего геологического контроля должен обеспечивать представительность выборки по каждому классу содержаний.

Обработка данных внутреннего и внешнего геологического контроля по каждому классу содержаний производится по периодам (полугодие) отдельно по каждому методу анализа и лаборатории, выполняющей основные анализы.

Оценка случайной погрешности анализов выполняется по формуле:

$$\zeta_{\text{нсп}} = \sqrt{\frac{\sum (x - y)^2}{2n}}$$

где:

- $\zeta_{\text{нсп}}$ – среднеквадратическая погрешность анализа;
- x – содержание полезных компонентов по основным анализам;
- y – содержание полезных компонентов по контрольным анализам;

- n – количество проб.

Вычислив среднеквадратическую погрешность $\zeta_{\text{слп}}$, определяется относительная случайная погрешность анализа:

$$\tau_{\text{слп}} = \frac{\zeta_{\text{слп}}}{x + y} 100\%$$

где:

- τ – относительная случайная погрешность анализа, %;

- x - среднее содержание полезных компонентов в основных пробах;

- y - среднее содержание полезных компонентов в контрольных пробах.

Величина допустимой относительной, случайной погрешности регламентирована инструкциями по применению классификации запасов цветных и благородных металлов. Если случайная погрешность превысит допустимые, результаты основных анализов данного класса содержаний и периода работы лаборатории бракуются и все пробы подлежат повторному анализу с выполнением внутреннего контроля. Одновременно основной лабораторией должны быть выяснены причины брака и приняты меры по его устранению. При обработке внутреннего контроля исключаются пробы, в которых содержание по данным рядового и контрольного определения различается более чем на три относительных среднеквадратических погрешности. Расчет систематических погрешностей между основными и контрольными (внешний геологический контроль) анализами производится согласно методическим указаниям НСАМ «Методы геологического контроля аналитической работы» по пробам, прошедшим внутренний контроль по следующим формулам:

$$1) \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$2) \bar{d} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_i)}{n}$$

$$3) \bar{d}_2 = \frac{d \cdot 100}{x}$$

где:

- x - содержание полезных компонентов по основным анализам, %;

- x_i - содержание полезных компонентов по основным анализам в i -той пробе, %;

- d - систематическое расхождение, г/г / %;

- \bar{d}_2 - относительное систематическое расхождение, %

- v_i - содержание полезных компонентов по контрольным анализам в i -той пробе, %

- n – количество проб.

Значимость систематических расхождений оценивается с помощью t-критерия (распределение Стьюдента).

$$4) t_{\text{экс}} = \frac{|d| \sqrt{n}}{S_d} \quad t_{\text{экс}} < t_{\text{табл.}} \quad (t - \text{критерий распределения Стьюдента})$$

где:

- S_d – выборочное среднеквадратичное отклонение;
- $t_{\text{табл.}}$ – значение критерия, зависящее от количества проб в выборке.

$$5) S_d = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

Дополнительную оценку значимости выполняют критерием ничтожной погрешности:

$$\frac{|d_i|}{\sigma_{\text{п}}} < 0,33 \quad - \text{систематическое расхождение по критерию «ничтожной погрешности»},$$

где:

$\sigma_{\text{п}}$ – предельно допустимая относительная среднеквадратическая погрешность анализов (в %) по классам содержаний.

При выявлении, по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лаборатории проводится арбитражный контроль.

На арбитражный контроль направляются хранящиеся в лаборатории аналитические дубликаты рядовых проб и остатки аналитических проб. по которым имеются результаты рядовых и внешних контрольных анализов. Контролю подлежат 30-40 проб по каждому классу содержаний, по которому выявлены систематические расхождения. При подтверждении арбитражным анализом систематических расхождений следует выяснить их причины и разработать мероприятия по устранению, а также решить вопрос повторного анализа всех проб данного класса содержаний и периода работы основной лаборатории или введении в результаты основных анализов соответствующего поправочного коэффициента. Без проведения арбитражного контроля введение поправочных коэффициентов не допускаются. По результатам выполненного контроля отбора, обработки, и анализа проб – должна быть оценена возможная погрешность выделения рудных интервалов и определения их параметров.

Стандарт KAZRC

Для проведения контроля качества опробования и лабораторно-аналитических исследований в соответствии с стандартами KAZRC. настоящим Планом разведки предусматривается использование следующих контрольных проб:

- *полевые дубликаты (контрольный отбор) литохимических проб.* Объем отбора составит 3% от общего количества.

- *бланки* - пробы пород, аналогичных по составу и физическим свойствам (плотности) породам в рядовых пробах и заведомо не содержащих рудную минерализацию. Вес бланковой пробы обязательно соответствует весу рядовой пробы. Объем отбора составит 2% от общего количества.

- стандартные образцы – образцы горных пород, измельченных до 0,075 мм, с известным содержанием элементов (Cu, Zn, Pb, Au). Вес стандарта соответствует весу лабораторной пробы. Объем стандартных образцов, вкладываемый в партию составит 3% от общего количества анализируемых проб.

Таким образом, полевыми дубликатами будет проконтролирована стадия отбора проб, дубликатами квартования и бланками будет проконтролирована стадия пробоподготовки, стандартными образцами и дубликатами истирания будет проконтролирована стадия лабораторного химического анализа.

Контроль отбора проб - основной целью этого вида контроля является оценка общих расхождений при опробовании, расчет систематической и случайной ошибок, расхождения при пробоотборе и подготовке проб, а также аналитические расхождения.

Контроль аналитических исследований – основной целью данного вида контроля является проверка достоверности (сходимости) результатов химического анализа.

Контроль загрязнения выполняется с помощью бланков, которые вставляют в партию проб, поступающую на пробообработку вслед за рудными пробами. Мониторинг систематических ошибок химического анализа выполняется с помощью стандартных образцов.

С помощью дубликатов квартования можно выявить ошибки пробоподготовки и лабораторного анализа. Дубликаты истирания используются для выявления ошибок анализа, оценки погрешности анализа. Сопоставляя погрешности анализа для разных видов дубликатов, можно оценивать, на каких стадиях подготовки и анализа вносятся наибольшие искажения в результаты анализов проб.

Объем химико-аналитических исследований штучных и лигохимических проб с учетом предусмотренного контроля приведен в Таблице 5.5.1.

Таблица 5.5.1.

Химико-аналитические исследования штучных проб

<i>n/n</i>	<i>Наименование</i>	<i>Тип</i>	<i>Количество</i>
1	Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой ICP-MS/AES	анализ	1200
2	Анализ ICP-AES с плавкой с пероксидом натрия на Cu, Zn, Pb	анализ	360
3	Пробирный анализ с ICP-AES с окончанием на золото	анализ	1200
4	Атомно-абсорбционный анализ с царководочным растворением - AAS Ag	анализ	1200
5	Пробирный анализ с гравиметрическим окончанием - FA Gravimetric на Au, Ag	анализ	360
6	CRM – 3% (стандартные образцы)	ст. обр.	36
7	Бланки – 2%	бланк	24

**Химико-аналитические исследования литохимических проб
с учетом предусмотренного контроля**

<i>n/n</i>	<i>Наименование</i>	<i>Тип</i>	<i>Количество</i>
1	Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой ICP-MS/AES	ан.	13680
2	Анализ ICP-MS специальным раствором для проб, отобранных методом MMI/IL	ан.	4100
3	Анализ ICP-AES с плавкой пероксида Na на Cu, Zn, Pb	ан.	4100
4	Пробирный анализ с ICP-AES с окончанием на золото	ан.	13680
5	Атомно-абсорбционный анализ с царководочным растворением AAS Ag	ан.	13680
6	Пробирный анализ с гравиметрическим окончанием FA Gravimetric Ag Au	ан.	4100
7	FD – 3% (полевые дубликаты)	дубл.	410
8	Внешний контроль – 5%	конт.	690
9	Внутренний контроль – 5%	конт.	690
10	Blanks – 2% (бланки)	бланк	280
11	CRM – 3% (стандарты)	станд.	410

Таблица 5.5.3

Прочие исследования штучных проб

<i>n/n</i>	<i>Наименование</i>	<i>Тип</i>	<i>Количество проб</i>
1	Силикатный анализ	анализ	90
2	Определение фертильности	анализ	15
3	Шлифы	шлиф	100
4	Аншлифы	аншлиф	50

5.6. Виды, объемы, методы и сроки проведения изыскательских работ: геодезические и землеустроительные работы, нанесение координатной сети, уточнение линий координат, их пересечения, границ участков

5.6.1. Топографические работы

Планируется провести топографическую аэрофотосъемку с использованием беспилотного летательного аппарата (далее – БПЛА) на площади 400 км². Объем планируемый с учетом радиуса разворота воздушного судна. Масштаб съемки - 1:10 000.

Для проведения работ необходимо развернуть сеть высокоточных наземных целей для горизонтального и вертикального наземного контроля данных, полученных с БПЛА. Планово-высотную привязку опорных и контрольных опознаков осуществляют путем относительных спутниковых определений от пунктов развитой съемочной сети двухчастотным (глобальная навигационная

спутниковая система, далее - ГНСС) приемником статическим методом или иным в зависимости от допустимой средней погрешности определения положения опознаков при удалении от базовой станции. Средние погрешности определения планового положения опознаков относительно точек съёмочной геодезической сети (базовых станций) не должны превышать 0,1 мм в масштабе карты (плана) и 1/5 допустимой СКП координат определяемых характерных точек границ и контуров объектов. Средние погрешности высот опознаков не должны превышать 1/10 высоты сечения рельефа и 1/2 допустимой СКП координат определяемых характерных точек границ и контуров объектов. Геодезические местоположения опорных станций ГНСС должны быть контрольными точками с ортометрическими или эллипсоидальными высотками, определяемыми при помощи геометрического нивелирования или множественных точек наблюдения, собранных при помощи ГНСС. Ортокоррекция и монтирование полученных аэрофотоснимков должны производиться с использованием стандартов передовой практики для составления цифрового формата ортофотоснимков с помощью первоисточников. Требования к пространственной информации: Система координат: WGS 1984. Проекция: Универсальная поперечная Меркатора (UTM), Сфероид: WGS 1984, зона: - N. Работы будут осуществляться согласно инструктивным требованиям, предъявляемых для данного вида работ. Объем аэрофотосъёмки составит – 400 км².

5.6.2. Инженерно-геологические работы

Планом разведки специальные работы по инженерной геологии не предусматриваются. Они будут проводиться попутно в минимальном объеме. При изучении физико-механических свойств скальных пород большое значение имеет трещиноватость, поэтому при документации на геологических маршрутах и документировании исторических разведочных канав необходимо проводить инженерно-геологическое описание и зарисовки, где четко указывать степень трещиноватости и раздробленности пород, степень и вид заполнения трещин.

5.7. Виды, объемы и сроки проведения камеральных работ

Обработка полевых геологических материалов первого поискового этапа (рекогносцировочного).

В процессе проведения полевых работ будет осуществляться камеральная обработка полевых материалов, которая будет включать в себя:

- дополнительное изучение и обработку каменного материала;
- систематизацию данных лабораторно-аналитических и других исследований (включая материалы предшествующих работ);
- дополнения новыми данными полевых дневников, каталогов, колонок геологических разрезов;
- проведение специализированных исследований с составлением предварительных вариантов дополнительных и вспомогательных карт;
- дополнение и уточнение с учетом полученных данных полевой геологической карты и схем локальных площадей поисковых работ и объектов предварительной оценки;
- исследования закономерностей размещения полезных ископаемых;

- составление записки о результатах поисков полезных ископаемых;
- составление ведомостей проб и образцов, оформление заказов;
- упаковка проб и образцов в ящики и отправка по назначению;
- дополнительная интерпретация геохимических и геофизических материалов с учетом и увязкой всех полевых наблюдений, их анализ и сопоставление:
- составление краткого полевого отчета по всем целевым вопросам.
- составление базы данных с применением специализированного программного обеспечения.

Камеральные работы по обработке рекогносцировочных полевых материалов работ 2024 года предполагается завершить в первом квартале 2025 года.

Обработка полевых геологических материалов последующих поисковых этапов.

Включает в себя, прежде всего, обработку материалов полевой геологической документации:

- составление электронных версий геологических колонок и разрезов;
- разноска результатов анализа геохимических проб;
- статистический анализ результатов опробования (определение эрозионного среза оруденения);

Камеральные работы по обработке геологических материалов и составлению геологического отчета будут включать в себя обработку всех геологических, геохимических и геофизических материалов, и материалов ДЗЗ по всей площади в целом и по отдельным поисковым участкам.

Окончательное представление геологических материалов горных и буровых работ предполагается выполнить с использованием программы 3D геологического моделирования. Кроме того, в ходе камеральных работ будет актуализирована геологическая карта поисковой площади, с учетом выявленных новых данных о геологическом строении и о рудоносности.

Обработка полевых геологических материалов финального этапа.

В процессе работ и в финальный отчетный период предусматривается выполнение камеральных работ по созданию электронного банка данных первичной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической информации. В электронный банк будет введена полевая геологическая документация по пройденным геологическим и рекогносцировочным маршрутам, журналы металлотрического опробования, при проведении геофизических работ и электроразведки, журналы опробования, результаты анализов геохимических проб, результаты описание шлифов и аншлифов и пр.

По итогам выполненных работ планируется составить итоговый Отчет поисково-оценочных работ.

5.8. Виды и объемы геологоразведочных работ

В Таблице 5.8.1. приведена сводная таблица объемов выполнения геологоразведочных работ

Виды и объемы геологоразведочных работ на площади Тасадыр

№ пп	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	2023 год	2024 год	2025 год	2026 год	2027 год	2028 год	Объем
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Подготовительный период (сбор и систематизация геологической информации, составление геологических карт, разрезов, разработка Плана разведки)	ПР отр.мес	1						1
2	Экологический мониторинг	км ²	400						400
3	Рекогносцировочные поездки на участок	п.км	50,4						50,4
4	Топогеодезические работы								
4.1	Аэрофотосъемка площади месторождения 1:10 000 масштаба	км ²	400						400
4.3	Составление топографической карты поверхности м-ба 1:10 000	карт	1						1
5	Геологические маршруты								
5.1	Геологические маршруты по сети 500×500	п.км		610					610
5.2	Геологические маршруты по сети 250×250 (детальные уч.)	п.км			245				245
6	Геохимические работы								
6.1	Геохимическая съемка по сети 200×200	проба		9880					9880
	В т.ч. ТЛГХ	проба		7600					7600
	В т.ч. ММИ/ИЛ	проба		2280					2280
6.2	Геохимическая съемка по сети 100×100 (детальные уч.)	проба			7900				7900
	В т.ч. ТЛГХ	проба			6080				6080
	В т.ч. ММИ/ИЛ	проба			1820				1820
7	Геофизические работы								
7.1	Аэромагнитная съемка (1:20 000 масштаба)	п.км/км ²		1500/304					1500/304
7.2	Аэрогамма-спектрометрия 1:20 000 масштаба	п.км/км ²		1500/304					1500/304
7.3	Аэроэлектроразведка методом ДИП-А	п.км/км ²		1500/304					1500/304
7.4	Аэрогравиметрия	п. км/км ²		1500/304					1500/304
7.5	Наземные электроразведочные работы по опорным профилям методом МТ-АМТ	п. км		65					65
7.6	Наземные магниторазведочные работы масштаба 1:5 000	п. км/км ²			1000/50				1000/50
7.7	Наземные электроразведочные работы методом сопротивлений и ВП в модификации ВП-СГ (электропрофилирование 1:10 000)	п. км/км ²			500/50				500/50

Продолжение Таблицы 5.8.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.8	Профильные электрические зондирования методом сопротивлений и ВП	п. км			10				10
8	Опробование								
8.1	Отбор штучных проб	проба	104	610	490				1200
8.2	Отбор геохимических проб	проба		7600	6080				13680
8.3	Отбор геохимических проб (ММИ/С)	проба		2280	1820				4100
8.4	Пробы на опр. фертильности	проба		15					15
8.5	Силикатный анализ	проба		90					90
8.6	Отбор образцов на шлиф и аншлиф	обр.		150					150
9	Контроль по стандарту ГКЗ РК								
9.1	Внутренний контроль (5%)			380	310				690
9.2	Внешний контроль (5%)			380	310				690
10	QA/QC (стандарт KAZRC)								
10.1	FD (полевые дубликаты) 3%			230	180				410
10.2	Blanks (бланки) – 2%			172	132				304
10.3	CRM (стандарты) – 3%			248	198				446
11	Лабораторные работы								
11.1	Анализ методом ICP-MS/AES	ан.	104	8210	6570				14880
11.2	Анализ ICP-MS слеж. раст. для проб отобранных методом ММИ	ан.		2280	1820				4100
11.3	Анализ методом ICP-AES плавка Na для Cu, Zn, Pb	ан.	32	2460	1968				4460
11.4	Пробирный анализ с ICP-AES с окончанием на Au	ан.	104	8210	6570				14880
11.5	Атом. – абсор. анализ царководочным растворением Ag	ан.	104	8210	6570				14880
11.6	Пробирный анализ на Au и Ag с гравиметрическим окончанием	ан.	32	2460	1968				4460
11.5	Силикатный анализ	ан.		90					90
11.6	Изготовление и описание прозрачных шлифов	шл.			100				100
11.7	Изготовление и описание полированных аншлифов	аншл.			50				50
12	Отчеты								
12.1	Составление промежуточного Отчета о выполненных работах и о целесообразности проведения ГРР на глубину посредством бурения скважин	отч.			1				1
12.2	Составление Итогового Отчета о выполненных работах и потенциале объекта в отношении его дальнейшего промышленного освоения	отч.						1	1

6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1. Основные особенности участка работ, общие положения

Настоящим Планом предусматривается проведение и выполнение организационно-технических мероприятий по охране труда и промышленной безопасности при осуществлении геологоразведочных работ на участке недр Тасадыр.

В административном отношении площадь работа расположена большей своей площадью на территории Осакаровского и Бухар-Жырауского районов Карагандинской области и в меньшей степени в Баянаульском районе Павлодарской области на расстоянии 90км на северо-восток от города Караганда.

Рельеф изучаемого района характеризуется типичным для Центрального Казахстана мелкосопочником. Между сопками большое пространство занимают долины. Средние абсолютные высоты составляют от 470 до 630м. Относительные превышения колеблются от 50м до 150-200м.

Основными планируемыми полевыми работами являются: проходка геологических маршрутов, геофизические и геохимические исследования.

6.2. Перечень нормативных документов по промышленной безопасности и охране здоровья

Все геологоразведочные работы будут выполняться согласно следующим требованиям:

- Закона Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК (с изменениями и дополнениями на 24.11.2021 г.);

- «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» (утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014г № 343 (с изменениями и дополнениями в редакции приказа Министра по инвестициям и развитию РК от 20.10.2017 г. № 719));

- «Правил пожарной безопасности» утвержденными Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55;

- Единых правил по рациональному и комплексному использованию недр, утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 15 июня 2018 г. № 239 (с изменениями и дополнениями от 20.08.2021, в редакции и.о. Министра энергетики РК от 20.08.2021 г. № 270).

- «Правил управления профессиональными рисками» (утвержденными Приказом Министра труда и социальной защиты населения РК от 11 сентября 2020 года № 363;

- «Инструкции по организации и осуществлению производственного контроля на опасном производственном объекте» (утвержденными Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 24 июня 2021 года № 315;

- «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (утвержденными приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 352 (с изменениями и дополнениями от 19 июня 2020 года № 364;

- Трудовой Кодекс РК

В процессе работ особое внимание должно быть обращено на следующие, специфические для производственной деятельности геологоразведочной организации вопросы.

Настоящий План устанавливает требования по обеспечению безопасных условий труда для участка геологоразведки и разработана на основе установленных обязательных требований по охране труда в Республике Казахстан, а также:

- 1) изучения работ участка геологоразведки;
- 2) результатов специальной оценки условий труда;
- 3) анализа требований профессионального стандарта участка геологоразведки;
- 4) определения профессиональных рисков и опасностей, характерных для участка геологоразведки;
- 5) определения безопасных методов и приемов выполнения работ участка геологоразведки.

Выполнение требований настоящей инструкции обязательны для всех работников участка геологоразведки при выполнении ими трудовых обязанностей независимо от их квалификации и стажа работы.

6.3 Перечень опасных и вредных факторов, которые могут воздействовать на работника в процессе работы, а также перечень профессиональных рисков и опасностей

6.3.1. В качестве опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, при выполнении работ могут возникнуть следующие риски:

- опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния;
- опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрому полу (косвенный контакт);
- опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре;
- опасность воспламенения;
- опасность воздействия открытого пламени;
- опасность воздействия повышенной температуры окружающей среды;
- опасность возникновения взрыва, происшедшего вследствие пожара.
- недостаточная освещенность рабочего места.

6.4 Перечень специальной одежды, специальной обуви и средств индивидуальной защиты, выдаваемых работникам в соответствии с установленными правилами и нормами

6.4.1. Работники участка геологоразведки обеспечиваются спецодеждой, спецобувью и СИЗ в соответствии со «Стандартом обеспечения персонала СИЗ», а также «Об утверждении норм выдачи Специальной одежды и других средств индивидуальной защиты работникам организаций различных видов экономической деятельности» от 8 декабря 2015 года № 943

6.4.2. Выдаваемая специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты должны соответствовать характеру и условиям работы, обеспечивать безопасность труда, иметь сертификат соответствия.

6.4.3. Средства индивидуальной защиты, на которые не имеется технической документации, к применению не допускаются.

6.4.4. Личную одежду и спецодежду необходимо хранить отдельно в специально отведенном месте. Место должно быть сухим и исключаяющим проникновение змей, пауков, грызунов и насекомых.

6.5 Требования охраны труда перед началом работы

Порядок подготовки рабочего места.

- Перед началом полевых работ обязательно известить жителей населенных пунктов, на территории которых будут производиться геологоразведочные работы, о соблюдении необходимой предосторожности для того, чтобы предотвратить какие-либо инциденты.

- Перед началом работы работники участка геологоразведки обязаны надеть положенные спецодежду, спецобувь и средства индивидуальной защиты, предварительно проверив их исправность. При нарушении целостности спецодежды, спецобуви и СИЗ необходимо сообщить об этом непосредственному руководителю. При работе работники участка геологоразведки обязаны правильно применять и поддерживать спецодежду, спецобувь и СИЗ в чистоте, своевременно заменять. При необходимости спецодежду нужно сдавать в стирку и ремонт. Изношенная до планового срока замены спецодежда, не подлежащая ремонту, списывается в установленном порядке.

6.6. Порядок проверки исправности оборудования, приспособлений и инструмента, ограждений, сигнализации, блокировочных и других устройств, защитного заземления, вентиляции, местного освещения, наличия предупреждающих и предписывающих плакатов (знаков)

- Перед началом работ персоналу участка геологоразведки необходимо проверить исправность оборудования, правильность подключения оборудования к электрогенераторам, произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений шнуров электропитания и корпусов средств оргтехники, в отсутствии оголенных участков проводов, в наличии защитного заземления.

- Проверить комплектность оборудования, исправность проводов и пикетов для заземления, а также наличие и исправность защитных средств.

- Присутствие посторонних лиц вблизи заземлений запрещается.

- Не допускается самовольное проведение работ, а также расширение рабочего места и объема задания.

- Работники должны лично убедиться в том, что все меры, необходимые для обеспечения безопасности предстоящей работы выполнены.

- При обнаружении каких-либо неисправностей сообщить об этом своему непосредственному руководителю и до их устранения к работе не приступать.

- Перед началом работ персонал участка геологоразведки не должен приступать к работе, если условия труда не соответствуют требованиям по охране труда или другим требованиям, регламентирующим безопасное производство работ,

а также без получения целевого инструктажа по охране труда при выполнении работ повышенной опасности, несвойственных профессии работника разовых работ, работ по устранению последствий инцидентов и аварий, стихийных бедствий и при проведении массовых мероприятий.

6.7. Порядок оформления наряд-задания для выполнения геологоразведочных работ

Все работы выполняются по наряд-заданию, оформленному письменно в Книге нарядов.

Наряд-задание на безопасное выполнение работы, оформленное в Книге (журнале) наряд-задания определяет содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия ее безопасного выполнения, необходимые меры безопасности, состав бригады и работников, ответственных за безопасное выполнение работы, и отметка о выполнении или невыполнении наряд-задания.

Наряд-задание, оформленное письменно в Книге нарядов, выдается руководителем ответственному производителю работ письменно под роспись.

Наряд-задание определяет время, содержание, место выполнения работ, фактические объемы работ, безопасный порядок выполнения и конкретных лиц, которым поручено выполнение работ.

Лицо, выдающее наряд-задание:

- 1) проводит анализ потенциальных опасностей и оценку рисков рабочего места;
- 2) определяет мероприятия, обеспечивающие исключение или снижение выявленных рисков для безопасного производства работ;
- 3) проводит текущий инструктаж по безопасному порядку производства работ.
- 4) все работники расписываются в журнале нарядов-заданий
- 5) выдающий наряд-задание расписывается в журнале Наряд-заданий

6.8 Требования охраны труда во время работы

Способы и приемы безопасного выполнения работ, использования оборудования, транспортных средств, грузоподъемных механизмов, приспособлений и инструментов.

- Подчиняться правилам внутреннего трудового распорядка, иным документам, регламентирующим вопросы дисциплины труда.

- Во время работы следует быть внимательным, не отвлекаться от выполнения своих обязанностей.

- Выполнять только ту работу, по которой прошел обучение, инструктаж по охране труда и к которой допущен работником, ответственным за безопасное выполнение работ.

- Не допускать к своей работе необученных и посторонних лиц.

- Применять необходимые для безопасной работы исправное оборудование, инструмент, приспособления; использовать их только для тех работ, для которых они предназначены.

- Работать только в исправной спецодежде и спецобуви и применять индивидуальные средства защиты, положенные на рабочем месте по действующим нормам.

- Не принимать пищу, не курить на рабочем месте.

- В случае плохого самочувствия прекратить работу, поставить в известность своего непосредственного руководителя и обратиться к врачу.

6.9. Мероприятия по промышленной безопасности

Общие положения

1. Все, вновь принимаемые на работу инженерно-технические работники, технический персонал и рабочие, проходят медицинское освидетельствование.

2. Повторное медицинское освидетельствование должно проводиться раз в год в соответствии с перечнем профессий приказа Минздрава РК.

3. Допуск к работе вновь принятых и переведенных на другую работу будет осуществляться после инструктажа, стажировки на рабочем месте и проверки знаний согласно профилю работы, проведенного в соответствии с Положением о порядке обучения и инструктажа, рабочих безопасным приемам и методам труда в организациях, предприятиях и учреждениях Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан.

4. Рабочие бригады, в которых предусматривается совмещение производственных профессий, должны быть обучены всем видам работ, предусмотренных организацией труда в этих бригадах.

5. Рабочие и ИТР в соответствии с утвержденными нормами должны быть обеспечены специальной одеждой, обувью, снаряжением и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: предохранительными поясами, касками, защитными очками, рукавицами, диэлектрическими ботинками, перчатками, респираторами, соответственно профессии и условиям работ.

6. Каждый работающий, заметивший опасность, угрожающую людям, сооружениям и имуществу, обязан принять возможные меры к ее устранению, при невозможности – остановить работы, вывести людей в безопасное место и сообщить старшему по должности.

7. Запрещается допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии.

8. Запрещается при работе с оборудованием, смонтированным на транспортных средствах, во время перерывов располагаться под транспортными средствами, в траве, кустарнике и других не просматриваемых местах.

Связь

Для обеспечения оперативной связи со всеми объектами работ предусматривается производственная радиосвязь, которая обеспечивает связь между объектами. Руководящему персоналу предусматривается спутниковая, мобильная связь.

Необходимость обеспечения необходимыми видами связи объектов, должностных лиц, а также график и лимит времени связи устанавливает руководство предприятия специальным приказом по организации.

Персонал

1. Запрещается прием на работу лиц моложе 16 лет.
2. К техническому руководству геологоразведочными работами допускаются лица, имеющие законченное горнотехническое образование по соответствующей специальности.
3. При приеме на работу рабочим и ИТР проводится вводный инструктаж по безопасности и охране труда.
4. При проведении новых видов работ, внедрении новых технологических процессов, оборудования, машин и механизмов; при наличии в организации несчастных случаев или аварий, в случае обнаружения нарушений безопасности и охраны труда с работниками должен быть проведен внеплановый инструктаж.

Организация полевого лагеря

1. Выбор места для полевого лагеря производит начальник партии, отряда.
2. Запрещается располагать лагерь на дне ущелий и сухих русел, затопляемых, обрывистых и легко размываемых берегах.
3. Расстояние между жилыми и производственными зданиями (вагончики, домики, палатки) при установке в них отопительных печей должно быть не менее 10 м.
4. Для обеспечения санитарно-гигиенических норм обеспечения бытовых условий предусмотрены бытовая вагон, оборудованный буфетом, биотуалет.
5. При расположении лагеря в районе обитания клещей и ядовитых змей должен производиться обязательный личный осмотр и проверка спальных принадлежностей перед сном.
6. Запрещается перемещение лагеря на новое место без заблаговременного уведомления отсутствующих о точном месторасположении нового лагеря.
7. Запрещается самовольный уход работников из лагеря или с места работы.
8. Отсутствие работника или группы работников в лагере в установленный срок по неизвестным причинам является чрезвычайным происшествием, требующим принятия мер для розыска отсутствующих.
9. Территория вокруг полевого лагеря должна быть очищена от сухой травы, валежника, кустарника и деревьев в радиусе 15 м.
10. По границам этих территорий необходимо проложить минерализованную полосу шириной не менее 1,4 м и содержать ее в течение пожароопасного сезона в очищенном состоянии.
11. Запрещается загрязнять территорию горючими жидкостями.
12. Вырубка деревьев и кустарников должна производиться по согласованию с органами лесного хозяйства или другими организациями, на территории которых ведутся работы.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

1. Разводить открытый огонь и применять факелы и прочие источники открытого огня для освещения и других целей.
2. Располагать электропроводку в местах ее возможного повреждения.
3. Утеплять жилое здание легковоспламеняющимися материалами.
4. Разведение костров на расстоянии ближе 15 метров от вагончика.
5. Разводить костры в камышах, под кронами деревьев и других пожароопасных местах.

6. В остальных местах разведение костров допускается на площадках, окаймленных минерализованной полосой шириной не менее 0,5м.

7. За костром должен быть установлен постоянный надзор. По окончании пользования костер должен быть засыпан землей или залит водой до полного прекращения тления.

Проведение геологических маршрутов

1. Запрещается проведение геологических маршрутов в одиночку.
2. Все геологические и поисковые маршруты должны регистрироваться в специальном журнале.
3. Старший маршрутной группы должен назначаться из числа ИТР.
4. Все работники должны быть проинструктированы о правилах передвижения в маршруте применительно к местным условиям.
5. В маршруте каждому работнику необходимо иметь яркую оранжевую одежду.
6. Запрещается выход в маршрут при неблагоприятном прогнозе погоды и наличии штормового предупреждения.

Геологические маршруты будут выполняться маршрутными парами. Каждая группа должна состоять не менее чем из двух человек: геолог и маршрутный рабочий. Во главе маршрутной группы назначается геолог, имеющий достаточный опыт работ в полевой геологии в полупустынном районе.

Движение маршрутной группы должно быть компактным, между людьми должна постоянно поддерживаться зрительная или голосовая связь для оказания в случае необходимости взаимной помощи. Обязательным и неперенным условием работы в горах является страховка и взаимопомощь. В процессе маршрутов не рекомендуется пить сырую воду. Передвижение и работа при сильном ветре и сплошном тумане запрещается. Во время дождей и снегопадов и вскоре после них не следует передвигаться по осыпям, узким тропам, скальным и травянистым склонам и другим опасным участкам. Если группа в маршруте будет застигнута непогодой, нужно прервать маршрут и, укывшись в безопасном месте переждать непогоду.

В случае экстренной ситуации, когда один член маршрутной группы не способен двигаться, оставшиеся сотрудники маршрутной группы оказывают пострадавшему посильную медицинскую помощь, укывают его максимальным количеством теплой одежды и принимают все меры для вызова спасательной группы. Оставлять пострадавшего или заболевшего работника в одиночестве категорически запрещается.

Транспорт

При эксплуатации автотранспорта должны соблюдаться «Правила дорожного движения в Республике Казахстан»:

1. Движение транспортных средств на участке работ и за его пределами должно осуществляться по маршрутам, утвержденным руководителем работ, при необходимости – согласовываться в МВД РК;
2. При направлении двух и более транспортных средств по одному маршруту из числа водителей или ИТР назначается старший, указания которого обязательны для всех водителей колонны;
3. Запрещается во время стоянки отдыхать или спать в кабине или крытом кузове при работающем двигателе;

4. Запрещается движение по насыпи, если расстояние от колес автомобиля до бровки менее 1 м;

5. Перед началом движения задним ходом водитель должен убедиться в отсутствии людей на трассе движения и дать предупредительный сигнал;

6. Перевозка людей должна производиться на транспортных средствах, специально предназначенных для этой цели;

7. При перевозке людей должны быть назначены старшие, ответственные наряду с водителем за безопасность перевозки. Один из старших должен находиться в кабине водителя, другой в пассажирском салоне;

8. К управлению автотранспортом по перевозке людей предусматривается допуск водителей, имеющих стаж работы не менее 3-х лет;

Правила противопожарной безопасности для транспорта и участков хранения ГСМ

1. Не допускается эксплуатация двигателей при наличии течи в системе питания, большого количества нагара в выпускной трубе.

2. При временном хранении топлива и смазочных материалов на участке работ необходимо:

– площадка для временного хранения ГСМ устраивается на расстоянии не менее 50м от стоянки автомобилей, дизельных электростанций, компрессорных и пр.;

– площадки для временного хранения ГСМ систематически очищать от стерни, сухой травы и прочее, окапывать канавой и устраивать обвалование;

– бочки с топливом наполнять не более чем на 95 % их объема, укладывать пробками вверх и защищать от солнечных лучей;

– на видном месте установить плакаты - предупреждения "огнеопасно" и "не курить".

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Заправлять работающий двигатель топливом и смазочными материалами.

2. Разводить открытый огонь и пользоваться им для освещения и разогрева двигателя.

3. Пользоваться зубилами и молотками для открытия бочек с горючим.

4. Хранить в помещении легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (за исключением топлива в баках).

5. Оставлять без присмотра работающие двигатели, включенные электроприборы.

6.10. Мероприятия в области пожарной безопасности

Пожарная безопасность

1. Все транспортные средства и палаточный лагерь должны быть обеспечены огнетушителями.

2. В лагере должен быть пожарный щит с инвентарем (топоры, багры, ломы, лопаты) и емкость с песком. Запрещается использование этого инвентаря на посторонних работах.

3. Трубы печей обогрева должны не менее чем на 0,5 м возвышаться над коньком крыш палаток и снабжаться искрогасителями.
4. Курение разрешается только в отведенных для этого местах.
5. Запрещается курение – лежа в постели.
6. Площадка расположения лагеря должна быть окружена минерализованной зоной шириной не менее 5 м.
7. Использование пожарного инвентаря не по назначению категорически запрещается.
8. Для размещения первичных средств пожаротушения должны устраиваться специальные пожарные щиты.
9. При размещении огнетушителей должны соблюдаться следующие требования:
 - огнетушители должны размещаться в металлической корзине и на расстоянии не менее 1,2 м от края входа в палатку.
 - огнетушитель должен устанавливаться так, чтобы была видна инструкция, надпись на его корпусе;

6.11. Мероприятия в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения

Производственная санитария

1. Для приема пищи в полевом лагере будет установлена специальная палатка или вагончик. При организации питания должны соблюдаться санитарные правила для предприятий общественного питания.
2. В качестве источника питьевого водоснабжения будет использоваться закупаемая бутилированная вода. Норма потребления питьевой воды среднесуточная - 5,0 литров на 1 трудящегося.
3. Для нужд персонала в полевом лагере предполагается использовать биотуалеты, с последующим вывозом стоков на очистные сооружения. Расположение их будет не ближе 30,0 м от бытового вагончика, с учетом розы ветров. Для сбора ТБО будет оборудована специальная площадка (с учетом розы ветров), оснащенная металлическими контейнерами. При заполнении контейнеров не более чем 2/3 их объема, ТБО будут вывозиться на ближайший спец. полигон.
4. Освещение рабочих мест должно обеспечиваться источниками общего и местного освещения.
5. Все транспортные средства и полевой лагерь будут снабжены аптечками первой помощи. При несчастных случаях работнику будет оказана первая помощь и он будет госпитализирован в ближайший населенный пункт, где имеется больница.

Действия, направленные на предотвращение аварийных ситуаций

При ухудшении состояния здоровья, в том числе при проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления), работники обязаны немедленно известить своего непосредственного или вышестоящего руководителя, обратиться в ближайший здравпункт.

Требования, предъявляемые к правильному использованию (применению) средств индивидуальной защиты

- Работники участка геологоразведки, при посещении участков, обязаны пользоваться и правильно применять выданные им средства индивидуальной

защиты. Работать только в исправной спецодежде и спецобуви и применять индивидуальные средства защиты.

- Не курить, не принимать пищу на рабочем месте.
- Соблюдать правила перемещения по территории полевого лагеря и пользоваться только установленными проходами.

6.12. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

Перечень основных возможных аварий и аварийных ситуаций и причины, их вызывающие

При выполнении работ на участке геологоразведки возможно возникновение следующих аварийных ситуаций:

- повреждения и дефекты в конструкции палаток, по причине физического износа, истечения срока эксплуатации, метеоусловий;
- поражение электрическим током, по причине неисправности электроприборов:
- технические проблемы с оборудованием, по причине высокого износа оборудования:
- возникновение очагов пожара, по причине нарушения требований пожарной безопасности.

Действия работника при возникновении аварий и аварийных ситуаций:

- Работы по ликвидации аварийных ситуаций должны проводиться в соответствии с разработанным планом организации работ.

Действия по оказанию первой помощи пострадавшим при травмировании, отравлении и других повреждениях здоровья:

- При несчастном случае, микротравме необходимо оказать пострадавшему первую помощь, при необходимости вызвать скорую медицинскую помощь, сообщить своему непосредственному руководителю и сохранить без изменений обстановку на рабочем месте до расследования, если она не создаст угрозу для работающих и не приведет к аварии:
- Оказывая помощь пострадавшему при переломах костей, ушибах, растяжениях, надо обеспечить неподвижность поврежденной части тела с помощью наложения тугой повязки (шины), приложить холод. При открытых переломах необходимо сначала наложить повязку и только затем – шину;
- При наличии ран необходимо наложить повязку, при артериальном кровотечении - наложить жгут;
- Пострадавшему при травмировании, отравлении и внезапном заболевании должна быть оказана первая помощь и, при необходимости, организована его доставка в учреждение здравоохранения;
- В случае обнаружения какой-либо неисправности, нарушающей нормальный режим работы, ее необходимо остановить. Обо всех замеченных недостатках поставить в известность непосредственного руководителя.

6.13. Требования охраны труда по окончании работы

Порядок отключения, оборудования:

- По окончании работы персоналу участка геологоразведки следует привести в порядок рабочее место:

- Использованный во время работы инструмент следует сложить в специально отведенное для него место.

Порядок осмотра средств индивидуальной защиты после использования:

- Закончить работу, сообщить об этом начальнику участка;

- Осмотреть рабочее место, навести порядок;

- Оборудование, документацию и т. д. убрать в предназначенные для них места;

- При работе с электрооборудованием отключить его от сети.

Порядок уборки рабочего места:

- После окончания работ убрать рабочее место и привести в порядок используемое в работе оборудование.

Требования соблюдения личной гигиены:

- По окончании работ работник должен вымыть руки теплой водой с мылом.

Порядок извещения руководителя работ о недостатках, влияющих на безопасность труда, обнаруженных во время работы:

- Об окончании работы и всех недостатках, обнаруженных во время работы, известить своего непосредственного руководителя.

6.14. Мероприятия по улучшению охраны труда и промышленной безопасности при проведении работ

1. Проведение внутриотраслевых мероприятий, способствующих внедрению системы управления охраной труда в соответствии с требованиями международных стандартов

2. Выработка предложений в рамках совершенствования законодательства об обязательном страховании работника от несчастных случаев при исполнении им трудовых обязанностей

3. Актуализация методологии классификации и оценки условий труда с учетом воздействия производственных факторов на рабочем месте, в зависимости от специфики производства различных отраслей экономики

4. Актуализация методологии классификации и оценки условий труда с учетом воздействия производственных факторов на рабочем месте, в зависимости от специфики производства различных отраслей экономики

5. Проведение предсменных и послесменных медицинских осмотров

6. Проведение ежегодных обязательных медицинских осмотров

7. Разработка положений, регламентов, инструкций по охране труда и промышленной безопасности при проведении геологоразведочных работ. Их постоянное обновление и актуализация

8. Соблюдение режима труда и отдыха

9. Повышение квалификации общественных инспекторов труда с использованием современных информационных технологий

10. Внедрение на предприятиях современных стандартов охраны и безопасности труда

11. Разработка и утверждение дорожных карт по снижению производственного травматизма и рабочих мест с вредными и опасными условиями труда по наиболее рискованным отраслям экономики

12. Проведение научно-исследовательских работ, направленных на совершенствование экономического стимулирования безопасного труда на предприятиях посредством внедрения унифицированного риск-ориентированного подхода в бюджетировании затрат, выдаче средств индивидуальной защиты, развитии профессиональных компетенций

13. Проведение обучения работников по вопросам обеспечения безопасности и охраны труда

7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При производстве разведочных работ на площади участка недр все работы будут проводиться в соответствии с Кодексом РК «О недрах и недропользовании» (№125-VI от 27.12.2017, г. Астана) (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.01.2023 г.) и Экологическим кодексом РК от 02.01.2021 г. №400-VI-ЗРК (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.05.2023 г.).

План на производство геологоразведочных работ на участке работ составлен с учетом «Инструкции по организации и проведению экологической оценки, в соответствии с приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280».

7.1. Требования при работе на участке

1. Физические или юридические лица, осуществляющие геологоразведку на участке, информируют уполномоченный орган в области охраны окружающей среды о любых запланированных изменениях, которые оказывают влияние на окружающую среду. Существенные изменения в Объектах, которые отрицательно влияют на здоровье человека или на окружающую среду, вносятся только при наличии экологического разрешения, выданного в соответствии со статьей 106 Экологического кодекса.

2. При работе на участке геологоразведки необходимо обеспечить применение надлежащих мер по предупреждению загрязнений почв или грунтовых вод, а также регулярное наблюдение за применением таких мер с недопущением утечек, разливов, инцидентов или аварий, возникающих в процессе использования оборудования или хранения отходов.

3. Для выявления потенциального загрязнения почв и грунтовых вод на ранних стадиях и принятия надлежащих корректирующих мероприятий по недопущению распространения загрязнения, проводится экологический мониторинг почв и грунтовых вод на наличие соответствующих опасных веществ. При определении частоты экологического мониторинга необходимо учитывать вид мероприятий, а также частота и степень наблюдения.

4. На участке геологоразведки необходимо обеспечить чистоту окружающей территории, исключаящую разнос отдельных фракций отходов за пределы бункеров приемного отделения, а также содержание в выбросах и сбросах веществ, не превышающих нормативы, установленные Директивой № 2010/75/ЕС Европейского парламента и Совета Европейского Союза "О промышленных выбросах (о комплексном предотвращении загрязнения и контроле над ним)".

5. При организации полевого лагеря необходимо оборудовать септики для уличных уборных, полевых бань, душевых, с водонепроницаемым выгребом. Глубина септика составляет не менее 1 метра 80 сантиметров.

6. Септики дезинфицируются один раз в пять дней препаратами, разрешенными к применению. Выгребные ямы, септики своевременно очищаются по заполнению, дезинфицируются.

7. При эксплуатации мобильных туалетов для химического разложения фекальных отходов и предотвращения образования и распространения неприятного

запаха, обработка баков проводится специальными реагентами, согласно инструкции производителя.

Для забора отходов из мобильных туалетов и их транспортировки на сливной пункт используется специализированный транспорт.

7.2. Экологические требования по охране атмосферного воздуха при хранении, обезвреживании, захоронении и сжигании отходов.

1. Хранение, обезвреживание, захоронение и сжигание отходов, которые могут быть источником загрязнения атмосферного воздуха, вне специально оборудованных мест и без применения специальных сооружений, установок и оборудования, соответствующих требованиям, предусмотренным экологическим законодательством Республики Казахстан, запрещаются.

2. Отходы, которые являются источниками загрязнения атмосферного воздуха, необходимо в соответствии с экологическим законодательством Республики Казахстан своевременно вывозить к специализированным местам их хранения, обезвреживания, переработки, утилизации или удаления.

7.3. Экологические требования по охране атмосферного воздуха при возникновении неблагоприятных метеорологических условий

1. Под неблагоприятными метеорологическими условиями согласно Экологического Кодекса РК, понимаются метеорологические условия, способствующие накоплению загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха в концентрациях, представляющих опасность для жизни и (или) здоровья людей.

2. В периоды кратковременного загрязнения атмосферного воздуха, вызванного неблагоприятными метеорологическими условиями, необходимо соблюдать временно введенные местным исполнительным органом соответствующей административно-территориальной единицы ограничительные меры.

3. Информация о существующих или прогнозных неблагоприятных метеорологических условиях предоставляется Национальной гидрометеорологической службой в соответствующий местный исполнительный орган и территориальное подразделение уполномоченного органа в области охраны окружающей среды, которые обеспечивают контроль за проведением мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на период действия неблагоприятных метеорологических условий.

5. Порядок предоставления информации о неблагоприятных метеорологических условиях, требования к составу и содержанию такой информации, порядок ее опубликования и предоставления заинтересованным лицам устанавливаются уполномоченным органом в области охраны окружающей среды.

7.4. Охрана водных объектов

1. Водные объекты в соответствии с экологическим законодательством Республики Казахстан подлежат охране от:

- антропогенного загрязнения;
- засорения;
- истощения.

2. Водные объекты в соответствии с экологическим законодательством Республики Казахстан подлежат охране с целью предотвращения:

- причинения вреда жизни и (или) здоровью людей;
- нарушения устойчивости функционирования экологических систем;
- опустынивания, деградации земель, лесов и иных компонентов природной среды;
- сокращения биоразнообразия;
- причинения экологического ущерба.

3. Загрязнением водных объектов признается присутствие в поверхностных или подземных водах загрязняющих веществ в концентрациях или физических воздействий на уровнях, превышающих установленные государством экологические нормативы качества вод, за исключением объектов, оборудованных и предназначенных для размещения отходов и сброса сточных вод, предотвращающих загрязнение земной поверхности, недр, поверхностных и подземных вод.

4. Источниками загрязнения водных объектов признаются поступления загрязняющих веществ, физических воздействий в водные объекты в результате антропогенных и природных факторов, а также образование загрязняющих веществ в водных объектах в результате, происходящих в них химических, физических и биологических процессов.

5. Охрана водных объектов осуществляется от всех видов загрязнения, включая диффузное загрязнение (загрязнение через поверхность земли, почву, недра или атмосферный воздух).

Засорением водных объектов признается попадание в них твердых и нерастворимых отходов. Засорение водных объектов запрещается. В целях охраны водных объектов от засорения не допускается также засорение водосборных площадей водных объектов, ледяного и снежного покрова водных объектов, ледников.

6. Истощением водных объектов признается уменьшение стока, запасов поверхностных вод или снижение объемов запасов подземных вод ниже минимально допустимого уровня.

7.5. Охрана земель

1. Почвенный слой (почва) – самостоятельное естественно-историческое органоминеральное природное тело, возникшее на поверхности земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твердых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки, свойства, создающие соответствующие условия для роста и развития растений.

2. Земли в соответствии с экологическим законодательством Республики Казахстан подлежат охране от:

- антропогенного загрязнения земной поверхности и почв;
- захламления земной поверхности;
- деградации и истощения почв.

3. Загрязнением земной поверхности признается поступление на земную поверхность и в верхний слой грунта загрязняющих веществ в количестве, препятствующем использованию такой земли в соответствии с целевым назначением.

4. Охрана земель осуществляется от всех видов загрязнения, в том числе в результате поступления загрязняющих веществ из контактирующих с земной поверхностью и почвой физических сред (атмосферного воздуха и вод).

5. Захламлением земной поверхности признается неорганизованное размещение на земной поверхности твердых отходов, препятствующее использованию земли по целевому назначению или ухудшающее ее эстетическую ценность.

6. Под деградацией почвы понимается ухудшение свойств и состава почвы, определяющих ее плодородие (качество почвы), в результате воздействия природных или антропогенных факторов.

При использовании земель запрещено допускать загрязнение земель, захламление земной поверхности, деградацию и истощение почв, а также необходимо обеспечить снятие и сохранение плодородного слоя почвы, когда это необходимо для предотвращения его безвозвратной утери.

7. Недропользователи при проведении операций по недропользованию, а также иные лица при выполнении строительных и других работ, связанных с нарушением земель, обязаны:

- содержать занимаемые земельные участки в состоянии, пригодном для дальнейшего использования их по назначению;
- до начала работ, связанных с нарушением земель, снять плодородный слой почвы и обеспечить его сохранение и использование в дальнейшем для целей рекультивации нарушенных земель;
- проводить рекультивацию нарушенных земель.

Рекультивация проводится на основании инструкции по разработке проектов рекультивации нарушенных земель, приказ министра национальной экономики РК от 17 апреля 2015 года № 346:

1. Рекультивация земель – это комплекс работ, направленных на восстановление нарушенных земель для определенного целевого использования, в том числе прилегающих земельных участков, полностью или частично утративших свою ценность в результате отрицательного воздействия нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды

2. Проект рекультивации – совокупность технических, экономических, плановых документов, включающая чертежи, расчеты и описания, графическое изображение и обоснование

Проект рекультивации разрабатывается на основании задания на разработку проекта, акта обследования нарушенных (подлежащих нарушению) земель, подлежащих рекультивации и материалов изысканий.

Рекультивацию земель выполняют в два этапа:

- **технический** - этап рекультивации земель, включающий их подготовку для последующего целевого использования в народном хозяйстве. Этот этап предусматривает планировку, формирование откосов, снятие, транспортирование и нанесение почв и плодородных пород на рекультивируемые земли, устройство гидротехнических и мелиоративных сооружений, захоронение токсичных вскрышных пород, а также проведение других работ, создающих необходимые условия для дальнейшего использования рекультивированных земель:

- **биологический** - этап рекультивации земель, включающий комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на улучшение агрофизических, агрохимических, биохимических и других свойств почв.

После окончания геологоразведочных, изыскательских и эксплуатационных работ должны проводиться следующие работы:

- удаление обустройств скважин, строительного мусора, нефтепродуктов и материалов, применяемых при бурении, в установленном порядке;
- засыпка резервуаров и планировка поверхности;
- выполнение необходимых мелиоративных и противозерозийных работ;
- покрытие поверхности плодородным слоем почвы.

7.6. Отходы

1. Под отходами понимаются любые вещества, материалы или предметы, образовавшиеся в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления (в том числе товары, утратившие свои потребительские свойства), которые их владелец прямо признает отходами либо должен направить на удаление или восстановление в силу требований закона или намеревается подвергнуть либо подвергает операциям по удалению или восстановлению.

Сбор отходов, разделение и вывоз проводится на основании Приказа министра экологии, геологии и природных ресурсов РК от 28 декабря 2021 года № 508, об утверждении правил управления коммунальными отходами.

2. К отходам не относятся:

- вещества, выбрасываемые в атмосферу в составе отходящих газов (пылегазовоздушной смеси);
- сточные воды;
- загрязненные земли в их естественном залегании, включая не снятый загрязненный почвенный слой;
- объекты недвижимости, прочно связанные с землей;
- снятые незагрязненные почвы;

7.6.1. Управление отходами

1. Под управлением отходами понимаются операции, осуществляемые в отношении отходов с момента их образования до окончательного удаления.

2. К операциям по управлению отходами относятся:

- накопление отходов на месте их образования:
сбор отходов;
- транспортировка отходов;
- восстановление отходов;
- удаление отходов.

7.6.2. Накопление отходов

1. Под накоплением отходов понимается временное складирование отходов в специально установленных местах, осуществляемое в процессе образования отходов или дальнейшего управления ими до момента их окончательного восстановления или удаления.

2. Места накопления отходов предназначены для:

1) временного складирования отходов на месте образования на срок не более шести месяцев до даты их сбора (передачи специализированным организациям) или самостоятельного вывоза на объект, где данные отходы будут подвергнуты операциям по восстановлению или удалению;

2) временного складирования неопасных отходов в процессе их сбора (в контейнерах, на перевалочных и сортировочных станциях), за исключением вышедших из эксплуатации транспортных средств и (или) самоходной сельскохозяйственной техники, на срок не более трех месяцев до даты их вывоза на объект, где данные отходы будут подвергнуты операциям по восстановлению или удалению;

3) временного складирования отходов на объекте, где данные отходы будут подвергнуты операциям по удалению или восстановлению, на срок не более шести месяцев до направления их на восстановление или удаление.

Все отходы необходимо разделять. Под отдельным сбором отходов понимается сбор отходов отдельно по видам или группам в целях упрощения дальнейшего специализированного управления ими.

3. Требования к отдельному сбору отходов, в том числе к видам или группам (совокупности видов) отходов, подлежащих обязательному отдельному сбору, определяются уполномоченным органом в области охраны окружающей среды в соответствии с требованиями Экологического Кодекса и с учетом технической, экономической и экологической целесообразности.

4. Отдельный сбор осуществляется по следующим фракциям:

- 1) «сухая» (бумага, картон, металл, пластик и стекло);
- 2) «мокрая» (пищевые отходы, органика и иное).

Запрещается смешивание отходов, подвергнутых отдельному сбору, на всех дальнейших этапах управления отходами.

Отходы собираются в специально установленные для них контейнеры - мусоросборники, под которые выделяются площадки.

Количество устанавливаемых мусорных контейнеров, их вместимость определяются исходя из:

- сроков хранения отходов;
- численности населения, пользующегося данной площадкой;
- нормативов накопления;
- объемов фактического накопления мусора в периоды максимального его образования.

На одном участке допускается устанавливать до 10 контейнеров для мусора, включая емкости для раздельного сбора. При эксплуатации контейнеров должно быть минимизировано попадание компонентов на площадку или за ее пределы. Все мусоросборники должны быть промаркированы.

В мусоросборники нельзя складировать:

- крупногабаритные вещи;
- горячие, горящие, раскаленные предметы;
- собранный снег, лед;
- ртутьсодержащие приборы, лампы;
- аккумуляторы, батарейки;
- радиоактивные, медицинские, биологические отходы;
- производственные отходы.

Управление отходами бумаги и картона:

- При сборе отходов бумаги и картона необходимо предотвратить попадание в них пластичных смазок, органических растворителей, жиров, лаков, красок, эмульсий, химических веществ и загрязнений;

- Помещения для накопления отходов бумаги и картона обеспечиваются влагонепроницаемостью и исключением атмосферного воздействия;

- Отходы бумаги и картона транспортируют всеми видами транспорта.

Управление отходами пластика:

Отходы пластика следует хранить в крытых помещениях или на открытом воздухе на изолированном полу. При накоплении отходов пластика под открытым небом обеспечивается их защита от несанкционированного доступа, загрязнения или порчи вследствие погодных условий с помощью изолирующей пленки:

Отходы пластика транспортируются всеми видами транспорта.

Управление отходами стеклянной тары:

- На площадке для накопления не размещаются материалы и вещества, загрязняющие отходы стеклянной тары (кислоты, щелочи, соли, органические растворители, краски, лаки, строительные растворы и другие);

- Отходы стеклянной тары транспортируются любыми видами транспорта с принятием мер, направленных на исключение повреждения;

- При транспортировке, погрузке и выгрузке отходов стеклянной тары следует принимать меры, обеспечивающие их сохранность, защиту от механических воздействий.

8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

На данном этапе выполнения работ, в связи с малым количеством информации, малоизученностью исследуемой территории, отсутствия на участках разведочного бурения, возможность точного определения планируемых ресурсов и запасов полезных ископаемых отсутствует. Для оценки прогнозного потенциала площади был применен метод прямого расчета, как наиболее часто применимый геологами. По возможности с имеющихся исторических материалов в общую таблицу были сведены те или иные оценочные параметры рудопроявлений (Таблица 8.1). Вычислением среднего значения были определены: средняя мощность, среднее содержание и средняя глубина распространения **окисленной** медной зоны по всем объектам и по двум рудопроявлениям просчитан прогноз и **сульфидной** рудной части (Таблица 8.2, 8.3).

Таблица 8.1

Параметры рудных тел рудопроявлений (в пределах лицензионной площади)

Название рудопроявления	Длина по простиранию (м)	Азимут простирания (°)	Азимут падения (°)	Угол падения (°)	Мощность РТ (м)	Сu (%)	S. (м ²)	Глубина бурения (м)
Бескудук (1 зона)	50	180	240	80	2,65	1,1		
Бескудук (2 зона) в 100 метрах от 1-ой западнее		315				0,55	35	
Северная Куркопа	75				0,3			
Южная Куркопа	80				1 м	1,41		
Кызылжал	85	330	65	СВ	15	1,8		
Шанраккемер	100					До 1		До 20м окисленная зона, с 20-50 убогие сульф. руды
Джиланды-Кудук	25	32			3,4	4-5, до 20		
Батлак-Куль	12				0,7			
Кумантау						1	25	
Сункаркия 2					3,7	0,6		
Чакой						1	60	
Айна-Булак 1	30	10			2,2	2,67		
Айна-Булак 2 (1 зона)	400	СЗ			20	0,6-0,7		
Айна-Булак 2 (2 зона)	270	СЗ			6	До 4 м - 0,7%. После 4 - 225 метров - 0,01-0,06%		225

Формула метода прямого расчета – $Q = V \times D \times C$, где V – прогнозируемый объем объекта, m^3 ; D – прогнозируемая плотность пород, t/m^3 ; C – содержание полезного компонента. Плотность пород была принята по аналогии типов руд известных месторождений меди Казахстана. Зона по окисленной была принята усредненно – 10 метров (20 метров пробуренной на Шанраккемер и 4 метра на Айна-Булак II). В данных по нескольким участкам не было данных по содержаниям меди. Было принято среднее по изученности – 1 % (выделено красным шрифтом). По сульфидной зоне отсутствовали данные по содержанию меди на участке Шанраккемер (было лишь упоминание об убогости вкрапленности пирита), поэтому содержание было взято по аналогии с Айна-Булак II, где практически по всей мощности скважины была определена медь (тоже убогая).

Таблица 8.3

Оценочные параметры для прогнозной оценки
в пределах лицензионной площади, окисленная зона

Название рудопоявления	Длина РТ по простиранию, (м)	Ширина РТ (м)	S, (мг)	Cu (%)	Плотность (окисленная), t/m^3	Предполагаемая глубина окисленной зоны, Н	Ресурс меди, $S \times H \times C$ %, тонн
Бескудук (1 зона)	50	2,65	132,5	1	2,6	10	3 445
Бескудук (2 зона)			35	0,55	2,6	10	500,5
Северная Куркопа	75	0,3	22,5	1	2,6	10	585
Южная Куркопа	80	1	80	1,41	2,6	10	2 932,8
Кызылжал	85	15	1275	1,8	2,6	10	59 670
Шанраккемер	100	20	2000	1	2,6	10	52 000
Джиганлы-Кудук	25	3	75	5	2,6	10	9 750
Кумантау			25	1	2,6	10	650
Чакой			60	1	2,6	10	1 560
Айна-Булак I	30	2,2	66	2,67	2,6	10	4 581,72
Айна-Булак II (1 зона)	400	20	8000	1	2,6	10	208 000
Айна-Булак II (2 зона)	270	6	1620	0,7	2,6	10	29 484
ИТОГО							373 159

Таблица 8.4

Оценочные параметры для прогнозной оценки
в пределах лицензионной площади, сульфидная зона

Название рудопоявления	Длина по простиранию, (м)	Ширина РТ (м)	S, (мг)	Cu (%)	Плотность (сульфидная), t/m^3	Глубина сульфидной зоны, Н	Ресурс меди, тонн
Шанраккемер	100	20	2000	0,7	2,65	25	3 975
Айна-Булак II (2 зона)	270	6	1620	0,03	2,65	220	28 333,8
ИТОГО							32 308,8

По прогнозной оценке 373 159 тонн меди по окисленной части и 32 308,8 тонн по сульфидной зоне.

Резюмируя вышесказанное, можно отметить потенциал площади Тасадыр по среднему содержанию меди данных поверхностного опробования – 1%. По современным тенденциям оценки месторождений для промышленного освоения рентабельным считается содержание по всем типам руд - 0,3 %.

Также хотелось бы отметить, что территория была малоизучена на глубину. Проводимое в 60-70 года прошлого века маломальское бурение с низким качеством проходки и соответственно сомнительной достоверностью опробования и аналитических работ также может способствовать переоценке рудоносности площади при проведении современного бурения с 97-100 % выходом керна и анализирования полезных компонентов современными лабораторными методами.

Конечно же основной целью проведения поисково-оценочных работ является выявление объектов медно-порфирового типа, возможно, золото-медно-порфирового типа. Поисково-оценочные работы позволят оценить минеральные ресурсы медно-порфирических руд по стандартам КА РС. По результатам работ будут даны рекомендации по направлению дальнейших разведочных работ и оценке минеральных запасов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Фондовые

1. Севрюгин Н.А., Полтавцева Н.В., Ипатов А.Я. - Отчет по работам Баянаульской поисково-съёмочной партии за 1951г "Геологическое строение западной части Баянаульской района Павлодарской области.
2. Диссель А.Э., Бейсенов Ш., и др. Отчет Токаревско-Осокаровской поисково-съёмочной партии о работах, проведенных в 1952 год.
3. Омаров О.У., Рацбаум Е.И. и др. - Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-43-40-Б и Г, М-43-52-Б, М-43-53-А (западная половина). Окончательный отчет за 1964-1966гг.
4. Кушербаев Н.И., Бисенгалиев И.М. - Отчет за 1962-64гг. по теме № 219 "Разработка и внедрение в практику геофизических работ методики изучения рудных полей и поисков слепых рудных тел высокоточной гравиметрией в Центральном и Южном Казахстане.
5. Плоских В.И. - Отчет о комплексных геолого-геофизических работах, проведенных Северной геофизической партией в 1965 году.
6. Евдокимов И.В. - Отчет о геологоразведочных работах на возвращаемой за 2011-2012 годы части контрактной территории Сатпаевская в Карагандинской области (Контракт № 2327 на разведку меди, молибдена, золота, серебра).
7. Голубов В.Н. - Отчет по поисковым работам в пределах рудопроявления Тасадыр.
8. Жаркой А.И., Севастьянова Л.М. - Отчет о региональных гравиразведочных работах масштаба 1:50 000 на листах М-43-52-В,Г, М-43-53-В,Г.
9. Дунай Г.С., Гедиков А.И. - Отчет о поисках месторождений меди геолого-геофизическими методами в масштабе 1:10 000 в западной части Семизбугинского антиклинория на участке Сатпаевском за 1977-1980гг.
10. Садовский Ю.А. - Отчет по теме "Составление прогнозно-металлогенической карты масштаба 1:1 500 000 и проекта генерального плана поисково-разведочных работ на олово в Казахстане на 1981-1990гг.
11. Ковалева В.Н. - Предварительная оценка Тасадырского проявления малахита. Отчет Тасадырской партии о результатах поисково-оценочных работ на проявлении малахита Тасадыр, проведенных в 1989-1991гг.
12. Великанов А.Е., Ларионов А.М., Кардашев А.В. - Отчет Аэрокосмогеологической партии о результатах внедрения новой методики и технологии обработки на ЭВМ аэрогеолого-геофизических данных по Майкаинскому рудному району с наземной проверкой выделенных участков и объектов дешифрирования за 1990-1993гг.

Законы, Кодексы

13. Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» (№125-VI от 27.12.2017, г. Астана) (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.07.2021 г.).
14. Экологический кодекс РК от 02.01.2021 г. №400-VI-ЗРК.
15. Закон Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 года № 188-V ЗРК (с изменениями и дополнениями на 11.07.2021 г.).

16. Типовое положение о системе управления охраной труда» (утверждено Приказом Министра труда и социальной защиты населения РК от 27 августа 2020 года № 340)

Инструкции

17. Инструкция по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых, утверждена совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года № 331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года № 198.

18. Инструкция по организации и проведению экологической оценки, в соответствии с приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280.

19. Инструкция по внутреннему, внешнему и арбитражному геологическому контролю качества анализов разведочных проб твердых негорючих полезных ископаемых, выполняемых в лабораториях министерства СССР. ВИМС, Москва, 1982 г.

20. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям цветных металлов, ГКЗ РК, Кокшетау, 2006.

21. Инструкция по организации и осуществлению производственного контроля на опасном производственном объекте» (утвержденными Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 24 июня 2021 года № 315).

22. Методическое руководство по литохимическим методам поисков рудных месторождений», Кокшетау, 2005 г., разработанная ведущими геохимиками Казахстана, имеющих многолетний опыт ведения разномасштабных геохимических работ и утвержденной Приказом № 103-п от 31.10.2005 г. Комитета геологии и недропользования МЭМР РК.

23. Методические рекомендации «По подготовке Отчетов о результатах геологоразведочных работ, Минеральных ресурсах и Минеральных запасах в соответствии с Кодексом KAZRC», ОО «ИОНЭН» ноябрь 2022 г.

24. Инструкция по эксплуатации цифровой электроразведочной станции ЦЭС-2.

25. Временные методические указания по проведению глубинных, региональных и поисковых магнитотеллурических работ с использованием цифровых электроразведочных станций, Москва, 1988 г.

26. Инструкция по электроразведке. Л., Недра, 1984 г.

Правила

27. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» (утверждены приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014г № 343 с изменениями и дополнениями в редакции приказа Министра по инвестициям и развитию РК от 20.10.2017 г. № 719).

28. «Правила пожарной безопасности» утвержденными Приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55.

29. «Правила управления профессиональными рисками» (утвержденными Приказом Министра труда и социальной защиты населения РК от 11 сентября 2020 года № 363.

30. «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (утвержденными приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 352 (с изменениями и дополнениями от 19 июня 2020 года № 364.

31. Единые правила по рациональному и комплексному использованию недр, утверждены приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 15 июня 2018 г. № 239 (с изменениями и дополнениями от 20.08.2021 в редакции и.о. Министра энергетики РК от 20.08.2021 г. № 270).

32. Санитарные правила "Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности", утверждены приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № КР ДСМ-275/2020.

Пайдалы қатты қазбаларды барлауға арналған
Лицензия

2023 жылғы «20» сәуірдегі №2001-ЕЛ

1. Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Есіл ауданы, Шоссесы Қорғалжын, ғимарат 25А бойынша орналасқан «КазГеоЭксplorейшен» Жауапкершілігі шектеулі серіктестігіне берілді (бұдан әрі – Жер қойнауын пайдаланушы) және «Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы» Қазақстан Республикасының Кодексіне сәйкес пайдалы қатты қазбаларды барлау жөніндегі операцияларды жүргізу мақсатында жер қойнау учаскесін пайдалану құқығын береді.

Жер қойнауын пайдалану құқығындағы үлес мөлшері: 100% (жүз пайыз).

2. Лицензия шарты:

- 1) лицензия мерзімі: оны берген күннен бастап 6 (алты) жыл.
- 2) жер қойнауы учаскесінің аумағы: 138 (жүз отыз сегіз) блок:

М-43-52-(10в-5в-8,9,10,13,14,15,18,19,20,23,24,25), М-43-52-(10в-5г-6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25), М-43-52-(10е-5а-3,4,5,8,9,10), М-43-52-(10е-5б-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10), М-43-53-(10а-5а-4,5,9,10,14,15,19,20,24,25), М-43-53-(10а-5б-1,2,3,4,5,6,7,11,12,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25), М-43-53-(10а-5в-4,5,6,7,8,9,10,13,14,15,16,18,19,20,21,24,25), М-43-53-(10а-5г-1,2,3,6,7,8,11,12,13,16,17,18,21,22,23), М-43-53-(10б-5а-1,2,3,4,5,8,9,10,13,14,15,16,19,20,21,24,25), М-43-53-(10г-5а-1,2,5,6,7,10), М-43-53-(10г-5б-1,2,3,6,7,8)

3) Колекстің 191-бабында көзделген жер қойнауын пайдаланудың шарттары.

3. Жер қойнауын пайдаланушының міндеттемелері:

1) 2023 жылғы «4» мамырға дейін қол қою бонусын 345 000 (үш жүз қырық бес мың) теңге мөлшерінде төлеу;

2) «Сатық және бюджетке төленетін басқа да міндетті төлемдер туралы (Сатық Кодексі)» Қазақстан Республикасы Кодексінің 563-бабына сәйкес мөлшерде және тәртіппен жер учаскелерін пайдалану үшін лицензияның мерзімі ішінде (жалдау төлемдерін) ақы төлеу;

3) пайдалы қатты қазбаларды барлау жөніндегі операцияларға арналған жыл сайынғы ең төмен шығыстарды жүзеге асыру:

барлау мерзімінің бірінші жылынан бастап үшінші жылына дейін әрбір жыл ішінде 17 660 АЕК қоса алғанда;

барлау мерзімінің төртінші жылынан бастап алтыншы жылына дейін әрбір жыл ішінде 26 540 АЕК қоса алғанда.

4) Кодекстің 278-бабына сәйкес Жер қойнауын пайдаланушының міндеттемелері:

а) жер қойнауын пайдалану құқығы тоқтатылған кезде сұралынатын блоктар шегінде жер қойнауын пайдалану салдарын жоюға міндеттемесі.

4. Лицензияны қайтарып алу негіздері:

1) ұлттық қауіпсіздікке қауіп төндіруге алып келген, жер қойнауын пайдалану құқығына өту бойынша және жер қойнауын пайдалану құқығына байланысты талаптарын бұзу;

2) осы лицензияда көзделген шарттар мен талаптарын бұзу;

3) лицензияны қайтарып алудың қосымша негіздері: осы Лицензияның 3-тармақтың 4) тармақшасында көзделген міндеттемелерін орынламау.

5. Лицензияны берген мемлекеттік орган Қазақстан Республикасының Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі



КОЛЫ

Қазақстан Республикасы
Индустрия және
инфрақұрылымдық даму
вице-министрі
И. Шәрхан

Берілген орны: Қазақстан Республикасы, Астана қаласы

Лицензия

на разведку твердых полезных ископаемых

№2001-EL от «20» апреля 2023 года

1. Выдана Товариществу с ограниченной ответственностью «КазГеоЭксплорейшен» расположенной по адресу Республика Казахстан, город Астана, район Есиль, шоссе Коргалжин, здание 25А (далее Недропользователь) и предоставляет право на пользование участком недр в целях проведения операций по разведке твердых полезных ископаемых в соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании».

Размер доли в праве недропользования: 100 % (сто процентов).

2. Условия лицензии:

1) срок лицензии: 6 (шесть) лет со дня ее выдачи.

2) границы территории участка недр: 138 (сто тридцать восемь)

блоков:

М-43-52-(10в-5в-8,9,10,13,14,15,18,19,20,23,24,25), М-43-52-(10в-5г-6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,

19,20,21,22,23,24,25), М-43-52-(10е-5а-3,4,5,8,9,10), М-43-52-(10е-5б-1,2,3,4,5,6,7,8,

9,10), М-43-53-(10а-5а-4,5,9,10,14,15,19,20,24,25), М-43-53-(10а-5б-1,2,3,4,5,6,7,11,12,

16,17,18,19,20,21,22,23,24,25), М-43-53-(10а-5в-4,5,6,7,8,9,10,13,14,15,16,18,19,20,

21,24,25), М-43-53-(10а-5г-1,2,3,6,7,8,11,12,13,16,17,18,21,22,23),

М-43-53-(10б-5а-1,2,3,4,5,8,9,10,13,14,15,16,19,20,21,24,25), М-43-53-(10г-5а-1,2,5,6,7,10), М-43-53-(10г-5б-1,2,3,6,7,8)

3) условия недропользования предусмотренные статьей 191 Кодекса.

3. Обязательства Недропользователя:

1) уплата подписного бонуса в размере **345 000 (триста сорок пять тысяч) тенге** до «4» мая **2023** года;

2) уплата в течение срока лицензии платежей за пользование земельными участками (арендных платежей) в размере и порядке в соответствии со статьей 563 Кодекса Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)»;

3) ежегодное осуществление минимальных расходов на операции по разведке твердых полезных ископаемых:

в течение каждого года с первого по третий год срока разведки включительно **17 660 МРП**;

в течение каждого года с четвертого по шестой год срока разведки включительно **26 540 МРП**;

4) Обязательства Недропользователя в соответствии со статьей 278 Кодекса:

а) **обязательство по ликвидации последствий недропользования в пределах запрашиваемых блоков при прекращении права недропользования.**

4. Основания отзыва лицензии:

1) нарушение требований по переходу права недропользования и объектов, связанных с правом недропользования, повлекшее угрозу национальной безопасности;

2) нарушение условий и обязательств, предусмотренных настоящей лицензией;

3) неисполнение обязательств, указанных в подпункте 4) пункта 3 настоящей Лицензии.

5. Государственный орган, выдавший лицензию **Министерство индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан.**



**Вице-министр
индустрии и
инфраструктурного
развития
Республики Казахстан
И. Шархан**

Место выдачи: город Астана, Республика Казахстан.

ПРОТОКОЛ № 1
Заседания Технического совета

15.08.2023 г.

г. Астана

Присутствовали:

Председатель: С. Ширшов – Директор ТОО «КазГеоЭксплорейшн»

Члены ТС: А. Бижанов – Руководитель Дирекции ГТС
А. Дараев – Главный геолог
А. Третьякова – Старший геолог**Повестка заседания:**

Рассмотрение Плана разведки на поиск твердых полезных ископаемых на площади Тасадыр в Карагандинской области 138 блоков (сто тридцать восемь) М-43-52 - (10в-5в-8,9,10,13,14,15,18,19,20,23,24,25), М-43-52 – (10в-5г-6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19, 20,21,22,23,24,25), М-43-52 – (10е-5а-3,4,5,8,9,10), М-43-52 – (10е-5б-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10), М-43-53 - (10а-5а-4,5,9,10,14,15,19,20,24,25), М-43-53 – (10а-5б-1,2,3,4,5,6,7,11,12,16,17,18, 19,20,21,22,23,24,25), М-43-53 – (10а-5в-4,5,6,7,8,9,10,13,14,15,16,18,19,20,21,24,25), М-43-53 – (10а-5г-1,2,3,6,7,8,11,12,13,16,17,18,21,22,23)

Рассмотрев проектные материалы, Технический совет отмечает:

1. План Разведки разведки на поиск твердых полезных ископаемых на площади Тасадыр в Карагандинской области 138 блоков (сто тридцать восемь) М-43-52 - (10в-5в-8,9,10,13,14,15,18,19,20,23,24,25), М-43-52 – (10в-5г-6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19, 20,21,22,23,24,25), М-43-52 – (10е-5а-3,4,5,8,9,10), М-43-52 – (10е-5б-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10), М-43-53 - (10а-5а-4,5,9,10,14,15,19,20,24,25), М-43-53 – (10а-5б-1,2,3,4,5,6,7,11,12,16,17,18, 19,20,21,22,23,24,25), М-43-53 – (10а-5в-4,5,6,7,8,9,10,13,14,15,16,18,19,20,21,24,25), М-43-53 – (10а-5г-1,2,3,6,7,8,11,12,13,16,17,18,21,22,23) выполнен согласно утвержденному Геологическому заданию.

2. План разработан в соответствии с инструкцией по составлению Плана разведки твердых полезных ископаемых, утвержденной совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года № 331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года № 198, и содержит необходимые виды и объемы для выполнения геологического задания.

3. Запланированный комплекс работ позволит: уточнить геологическое строение лицензионной площади и закономерность размещения полезных ископаемых, произвести оценку всей территории, геофизических аномалий, геохимических ореолов и пунктов минерализации, проявлений выявленных ранее, а также оценить промышленное значение оруденения и попутных компонентов на площади.

4. Планом предусмотрены следующие виды работ: рекогносцировочные маршруты – 50,4 п.км, геологические маршруты масштаба 1:50 000 – 608 п.км, масштаба 1:25 000 – 243 п.км, аэромагнитная съемка 1:20 000 масштаба – 1500 п.км, аэрогамма-спектрометрия – 1:20 000 масштаба – 1500 п.км, аэроэлектроразведка методом ДИП-А – 1500 п.км, аэрогравиметрия – 1500 п.км, наземные электроразведочные работы по опорным профилям

методом МТ-АМТ – 65 п.км, наземные магниторазведочные работы 1:5 000 масштаба – 1000 п.км, наземные электроразведочные работы методом сопротивлений и ВП масштаба 1:10 000 – 500 п.км, профильные электрические зондирования методом сопротивлений и ВП – 10 п.км, отбор штучных проб – 1200 проб, отбор геохимических проб – 13680 проб, отбор геохимических проб методом ММ/IC – 4100 проб, пробы на определение фертильности – 15 проб, силикатный анализ – 90 проб, отбор образцов на шлиф и аншлиф – 150 проб, аналитические работы: ICP-MS/AES – 14880 ан, ICP-AES с пироксидом натрия для Cu, Zn, Pb – 4460 ан, пробирный анализ ICP-AES с окончанием на Au – 14880 ан, атомно-абсорбционный анализ царководочным растворением Ag – 14880 ан, пробирный анализ на Au, Ag с гравиметрическим окончанием – 4460 ан, силикатный анализ – 90ан, описание шлифов – 100 шл, описание аншлифов – 50 аншл.

5. По результатам проведенных работ будет составлен Отчет о выполненных работах и оценке объекта в отношении его дальнейшего потенциала для детальных разведочных работ.

После обмена мнениями Технический совет постановляет:

1. План разведки на поиск твердых полезных ископаемых на площади Тасадыр в Карагандинской области 138 блоков (сто тридцать восемь) М-43-52 - (10в-5в-8,9,10,13,14,15,18,19,20,23,24,25), М-43-52 – (10в-5г-6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19, 20,21,22,23,24,25), М-43-52 – (10е-5а-3,4,5,8,9,10), М-43-52 – (10е-5б-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10), М-43-53 - (10а-5а-4,5,9,10,14,15,19,20,24,25), М-43-53 – (10а-5б-1,2,3,4,5,6,7,11,12,16,17,18, 19,20,21,22,23,24,25), М-43-53 – (10а-5в-4,5,6,7,8,9,10,13,14,15,16,18,19,20,21,24,25), М-43-53 – (10а-5г-1,2,3,6,7,8,11,12,13,16,17,18,21,22,23) **принять и утвердить.**

2. Направить утвержденный План разведки для разработки проектной документации в части охраны окружающей среды соответствующему Исполнителю работ.

Председатель:

С. Ширшов

Члены ТС:

А. Бижанов

А. Дараев

А. Третьякова

Минимальные требования к ГР MS/FS для оловя в части перечня определяемых элементов и пределов обнаружения

№№	Элемент	НПО не выше, г/г	НПО не ниже, г/г	№№	Элемент	НПО не выше, г/г	НПО не ниже, г/г
1	Ag	0,02	10	28	Il	0,1	500
2	As	1	10 000	29	K	0,01 %	10 %
3	Bi	0,04	10 000	30	La	0,5	10 000
4	Cd	0,02	1000	31	Li	1	10 000
5	Cu	0,5	10 000	32	Mg	0,01 %	15 %
6	In	0,02	500	33	Mn	5	10 000
7	Mn	0,05	10 000	34	Na	0,01 %	10
8	Pb	0,5	10 000	35	Nb	0,1	500
9	Re	0,01	50	36	Ni	0,5	10 000
10	S	0,01 %	5 %	37	P	0,005 %	1 %
11	Sb	0,05	10 000	38	Rb	0,5	10 000
12	Se		1 000	39	Sc	0,5	10 000
13	Sn	0,1	500	40	Sr	0,5	10 000
14	Te	0,05	500	41	Ta	0,05	100
15	Tl	0,02	10 000	42	Tb	0,2	10 000
16	Zn	2	0 000	43	Ti	0,01 %	10 %
17	W	0,1	10 000	44	U	0,1	10 000
18	Al	0,01 %	15 %	45	V		10 000
19	Ba	10	10 000	46	Y	0,1	500
20	Bc	0,1	100	47	Zr	0,5	
21	Ca	0,01 %	15 %				
22	Ce	0,05	500				
23	Co	0,1	10 000				
24	Cr	1	10 000				
25	Cs	0,05	500				
26	Fe	0,01 %	15 %				
27	Ga	0,1	500				

Минимальные требования к специализированному анализу (In situ leach - MMI) на слабоаккреционные формы элементов в части перечня определяемых элементов и нижних пределов обнаружения

СГС	НПО не выше, ppb	СГС	НПО не выше, ppb
Ag	0.5	Zn	1
As	10	Zr	0.5
Au	0.1	Mo	5
Ba	10	Y	5
Be	0.5	Yb	1
Ca	2 ppm	Zr	0.5
Cd	1	Co	0.1
Ce	2	Cr	1
Co	1	Sc	0.5
Cr	100	Sr	5
Cu	0.2	Se	1
Cu	10	Si	1
Dy	0.5	Sm	10
Er	0.2	Ta	1
Eu	0.2	Tb	0.1
Fe	1 ppm	Tc	10
Ga	0.5	Ti	0.5
Gd	0.5	Tl	10
Hg	1	Tl	0.1
In	0.1	U	0.5
La	1	W	0.5
Li	1	V	1
Mg	0.5 ppm	Yb	0.2
Mn	100	Zn	10
Mo	2	Zr	2

Минимальные требования к Спектральному анализу в части перечня определяемых элементов и пределов обнаружения

Элемент	НПО по массе, %	НПО по массе, %
Al ₂ O ₃	0,01	75
CaO	0,01	60
Cr ₂ O ₃	0,01	10
Fe ₂ O ₃	0,01	75
K ₂ O	0,01	25
MgO	0,01	30
MnO	0,01	10
Na ₂ O	0,01	30
P ₂ O ₅	0,01	25
SiO ₂	0,01	90
TiO ₂	0,01	50
ППП	0,01	50