

**Министерство промышленности и строительства РК
Комитет геологии и недропользования
Товарищество с ограниченной ответственностью «Bharal Resources»
(Бхарал Ресорсез)**

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

ОО «Bharal Resources»



_____ **Мальсагова Л.Р.**

_____ **2025г.**

ПЛАН РАЗВЕДКИ

**Твердых полезных ископаемых в области Ұлытау
на участке разведки по Лицензии на разведку
№2898-EL от 19 октября 2024 года на 2025-2030гг.**

г.Алматы – 2025г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ:

Оглавление

		Стр.
	Введение	7
1	Общие сведения	8
1.1	Административное и географическое положение участка	8
2	Изученность района работ	12
2.1	Региональная металлогения и геологическая изученность	12
3	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА РАБОТ	17
3.1	Геологическое строение участка работ	17
3.2	Физические свойства горных пород.	20
3.2.1	<i>Плотность.</i>	20
3.2.2	<i>Электрическое сопротивление</i>	21
3.2.3	<i>Магнитная восприимчивость</i>	23
4	Геологическое задание	
4.1	Целевое назначение работ, пространственные границы, основные оценочные параметры	25
4.2	Задачи по геологическому изучению, последовательность и основные методы их решения:	25
4.3	Основные методы решения геологических задач	25
4.4	Источники финансирования работ	26
4.5	Ожидаемые результаты и сроки завершения работ	26
5	Состав, виды, методы и способы работ	27
5.1	Геологические задачи и методы их решения	27
5.2	Организация работ	30
5.3	Проектирование	31
5.4	Поготовительный период (предполевая подготовка)	32
5.4.1	<i>Анализ и обобщение исторических данных и подготовка цифровой основы</i>	34
5.4.2	<i>Составление рабочей цифровой модели поисковой территории</i>	36
5.5	Рекогносцировочные и поисковые маршруты	37
5.6	Геохимические методы съемок	38
5.6.1	<i>Коренное литохимическое опробование</i>	38
5.7	Геофизические работы	41
5.7.1	<i>Наземная магнитная съемка</i>	41
5.7.2	<i>Проведение электроразведочных работ</i>	48
5.7.3	<i>Пассивная сейсморазведка</i>	51
5.8	Буровые работы	54
5.8.1	<i>Организация буровых работ</i>	58
5.8.2	<i>Технология проходки скважин</i>	58
5.8.3	<i>Энергообеспечение буровых работ</i>	59
5.8.4	<i>Документация скважин и описание керна</i>	61
5.9	Топографо-геодезические работы	68
5.10	Опробование	68
5.11	Лабораторно-аналитические работы	70
5.11.1	<i>Обработка проб</i>	70
5.11.2	<i>Лабораторные работы</i>	73
5.12	Камеральные работы	75
5.13	Календарный график	78
6	Охрана окружающей среды	79

6.1	Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	80
6.2	Рекультивация нарушенных земель	80
6.3	Охрана поверхностных и подземных вод	82
6.4	Мониторинг окружающей среды	82
7	Промышленная безопасность	83
7.1	Обеспечение промышленной безопасности	83
7.2	Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности	84
7.3	Мероприятия по технике безопасности, охране труда, промсанитарии и противопожарной защите	88
7.3.1	<i>Общая часть</i>	88
7.3.2	<i>Полевые работы</i>	91
7.3.3	<i>Транспорт</i>	97
7.3.4	<i>Пожарная безопасность</i>	98
7.3.5	<i>Санитарно-гигиенические требования</i>	99
8	Ожидаемые результаты	101
	Список использованной литературы	102
	Текстовые приложения	105

Книга I
Список иллюстраций

№№ п/п	Наименование	Стр.
Рис. 1.1	Обзорная карта района работ масштаба 1:1 000 000	10
Рис. 5.1	Характер распределения рудной Au-Mo-Cu	41
Рис. 5.2	Ассоциации элементов выноса – Ca-Fe-Mg-Mn	41
Рис. 5.3	Магнитометр GSM-19 в рабочем положении	42
Рис. 5.4	Данные GSM-19 (273 измерения на 150 м с частотой 2 сек) и стандартного магнитометра (13 измерений на 150 м)	42
Рис. 5.5	Каппаметр КТ-10S/C	44
Рис. 5.6	Визуальное отображение данных посредством программного обеспечения GeoView Multiplatform	47
Рис. 5.7	Полевой регистратор «V8-6R»	48
Рис. 5.8	Генераторная группа	49
Рис. 5.9	Блок управления	49
Рис. 5.10	Система автономного питания регистраторов и генератора	49
Рис. 5.11	Блок батарей BTU-25/12 и BTU-45/12	50
Рис. 5.12	Группы титановых электродов	50
Рис. 5.13	Неполяризующийся малошумящий электрод PE5	50
Рис. 5.14	Карта тестовой сейсмометрической сетки с шумом, наложенная на карту интересующей области	52
Рис. 5.15	Схема освещения бурового агрегата	60
Рис. 5.16	Схема защитного заземления на буровом агрегате	60
Рис. 5.17	Ноутбук модели Toughbook	61
Рис. 5.20	Схема обработки геохимических проб	71
Рис. 5.21	Схема обработки керновых проб	72

Список таблиц

Табл. 1.1	Показатели климатических условий	9
Табл. 3.1	Плотностные показатели горных пород	21
Табл. 3.2	Показатели электрической сопротивляемости	22
Табл. 3.3	Магнитная восприимчивость горных пород	23
Табл. 5.1	Виды и объемы геологоразведочных работ	30
Табл. 5.2	Объем работ	34
Табл. 5.3	Расчёт затрат времени на бурение колонковых скважин, монтаж-демонтаж и перевозку буровой между точками бурения до 200м.	56
Табл. 5.4	Расчёт затрат времени на бурение колонковых скважин, монтаж-демонтаж и перевозку буровой между точками бурения до 600м.	56
Табл. 5.5	Цифровая модель системы кодов для геологической документации пород и руд участка (Ю.А. Антонов, 1998 г.)	63
Табл. 5.6	Общий объем опробовательских работ	70
Табл. 5.7	Перечень элементов и пределы их обнаружения методом ICP AES - MS	74
Табл. 5.8	Перечень элементов и пределы их обнаружения методом	74
Табл. 5.9	Проектные объемы лабораторных работ	75
Табл. 5.10	Календарный график выполнения работ	78
Табл. 8.1	Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ	85
Табл. 8.2	Система контроля за безопасностью на объекте	86
Табл. 8.3	Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях	86
Табл. 8.4	Сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала	87
Табл. 8.5	Мероприятия по повышению промышленной безопасности	87

Список текстовых приложений

№ прил.	Наименование	Стр.
Прил. 1	Копия Лицензии на разведку ТПИ №1924-EL от 20.12.2022г.	106

Список графических приложений

№ прил.	Наименование	Масштаб	К-во листов
1	2	3	4
1	Топографическая карта района работ	1:200 000	1
2	Геологическая карта района работ	1:200 000	1
3	Карта четвертичных образований	1:200 000	1
4	Карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения	1:200 000	1

Всего: 4 приложений на 4 листах.

Список сокращений в тексте

АМС	- аэромагнитная съемка
АФС	- аэрофотоснимки
ВГХО	- вторичные геохимические ореолы
ВГХП	- вторичные геохимические потоки
ГДП-200	- геологическое доизучение площадей в масштабе 1:200 000
ГЗ	- геологическое задание
ГКЗ	- государственная комиссия по запасам
ГР	- гравиразведка
ГСР-50	- геологосъемочные работы в масштабе 1:50 000
КПИ	- карта полезных ископаемых
КЧО	- карта четвертичных образований
ММ	- металлометрический метод
МР	- магниторазведка
НТС	- научно-технический совет
ПДК	- предельно-допустимые концентрации
ПМ	- пункты минерализации
ПСД	- проектно-сметная документация
П	- проявление
П.П.П.	- потери при прокаливании
СМЗ	- структурно-минерагенические зоны
СР	- сейсморазведка
СФЗ	- структурно-формационные зоны
ТУ	- территориальное управление «Южказнедра»
ШГХО	- шлихогеохимические ореолы
ШП	- шлиховые потоки
ШО	- шлиховые ореолы
ЭГК	- эколого-геологическая карта
ЭР	- электроразведка

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий план разведки на участке Разведки по Лицензии на разведку твердых полезных ископаемых №2898-EL. Участок расположен в области Ұлытау.

Лицензия выдана ТОО «Bharal Resources» (Бхарал Ресорсез), расположенному по адресу Республика Казахстан, г.Алматы, улица Толе би, 101 корпус Б. Размер в праве недропользования 100%. Лицензия выдана Министерством промышленности и строительства Республики Казахстан.

Лицензия выдана на разведку твердых полезных ископаемых.

Сведения по лицензии:

1. Название лицензии – Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №2898-EL от «19» октября 2024 года;

2. Количество блоков по лицензии – 200;

3. Дата выдачи - 19 октября 2024 года;

4. Номера блоков:

М-42-137-(10Г-5б-10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25),

М-42-137-(10д-5а-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25),

М-42-137-(10д-5б-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25),

М-42-137-(10е-5а-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25),

М-42-137-(10е-5б-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22),

М-42-138-(10Г-5а-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20),

М-42-137-(10Г-5Г-2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 18, 19, 20),

М-42-137-(10д-5в-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15),

М-42-137-(10д-5Г-1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20),

М-42-137-(10е-5в-4, 5, 8, 9, 10, 14, 15, 16),

М-42-137-(10е-5Г-1, 2, 6, 7, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25),

М-42-138-(10Г-5в-16, 21, 22).

5. Географические координаты участка:

№	Широта	Долгота
1	48°10'00"С	68°10'00"В
2	48°10'00"С	68°35'00"В
3	48° 6'00"С	68°35'00"В
5	48° 6'00"С	68°27'00"В
5	48° 3'00"С	68°27'00"В
6	48° 3.00"С	68°28'00"В
7	48° 2.00"С	68°28'00"В
8	48° 2'00"С	68°31'00"В
9	48° 1'00"С	68°31'00"В
10	48° 1'00"С	68°32'00"В

11	48° 0'00"C	68°32'00"B
12	48° 0'00"C	68°27'00"B
13	48° 1'00"C	68°27'00"B
14	48° 1'00"C	68°25'00"B
15	48° 2'00"C	68°25'00"B
16	48° 2'00"C	68°23'00"B
17	48° 3'00"C	68°23'00"B
18	48° 3'00"C	68°22'00"B
19	48° 4'00"C	68°22'00"B
20	48° 4'00"C	68°23'00"B
21	48° 6'00"C	68°23'00"B
22	48° 6'00"C	68°20'00"B
23	48° 5'00"C	68°20'00"B
24	48° 5'00"C	68°19'00"B
25	48° 3'00"C	68°19'00"B
26	48° 3'00"C	68°20'00"B
27	48° 2'00"C	68°20'00"B
28	48° 2'00"C	68°21'00"B
29	48° 1'00"C	68°21'00"B
30	48° 1'00"C	68°17'00"B
31	48° 2'00"C	68°17'00"B
32	48° 2'00"C	68°10'00"B
33	48° 1'00"C	68°10'00"B
34	48° 1'00"C	68° 7'00"B
35	48° 3'00"C	68° 7'00"B
36	48° 3'00"C	68° 6'00"B
37	48° 6'00"C	68° 6'00"B
38	48° 6'00"C	68° 5'00"B
39	48° 8'00"C	68° 5'00"B
40	48° 8'00"C	68° 9'00"B
41	48° 9'00"C	68° 9'00"B
42	48° 9'00"C	68°10'00"B
Площадь участка - 46 017.37 Га		

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Административное и географическое положение участка

Участок расположен в Улытауском районе области Ұлытау Республики Казахстан и в пределах г.Жезказган. Участок находится в 30 км к СВ от города Жезказган.

Наиболее крупные близлежащие населённые пункты г.Жезказаган и Сатпаев.

Самый ближайший населенный пункт расположен в 30 км к ЮЗ – г.Жезказган.

Грунтовые дороги допускают движение автомобилей только в сухое время года; в дождь они настолько размокают, что становятся труднопроезжими даже для машин повышенной проходимости.

Абсолютно высотные отметки меняются в пределах от 295м до 340м.

Гидрографическая сеть района представлена рекой Сарысу.

Климат района резко континентальный. Средне-годовая сумма осадков составляет 120-140мм. Зима сопровождается значительным понижением температуры со значительным снежным покровом и частыми буранами. Лето жаркое и засушливое. Максимальная температура воздуха колеблется в пределах от +41 С⁰ до -40⁰ С. Средне годовая температура -3.9 С⁰.

Климат полупустынный (резко континентальный), сухой. Территория подвержена воздействию пыльных бурь. Зима холодная, а лето жаркое и сухое. Короткая весна и долгая сухая осень.

Высокая степень континентальности и резко выраженная сухость объясняются прежде всего удалённостью от океанов и морей. Продолжительность вегетационного периода и количество солнечного тепла позволяют возделывать многие сельскохозяйственные и бахчевые культуры.

В растительном покрове сочетаются злаково-полынные, полынные и полынно-солянковые комплексы на светлокаштановых и бурых почвах. Животный и растительный миры характерны для пустынных регионов. Флора представлена в основном полынью, ковылём и репейниками, в черте города растут карагачи, тополя, клёны. Фауна региона представлена волками, лисами-корсаками, зайцами, сурками, сусликами и тушканчиками, большим разнообразием пресмыкающихся, изредка встречается сайгак, кабан.

Таблица 1.1

Температура

На основе данных за 1980-2018 годы, Расстояние до ближайшей метеостанции: 2 км, [Источники](#)

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
Абсолютный максимум, °C	5 (2002-01-03)	5.9 (2004-02-12)	27.4 (2014-03-31)	34.2 (2006-04-27)	37 (1980-05-25)	43 (1988-06-19)	45.1 (2005-07-07)	42.4 (2002-08-09)	39.9 (1998-09-02)	30.5 (1997-10-05)	19.6 (1998-11-02)	11.6 (1989-12-01)	45.1
Средний максимум, °C	-9	-7.8	1	15.9	23.7	29.9	31.5	29.9	23.2	13.4	2.4	-5.8	12.4
Средняя температура, °C	-14.1	-13.7	-4.6	8.8	15.9	22	23.8	22	14.9	6.2	-2.9	-10.9	5.6
Средний минимум, °C	-19.2	-19.5	-10.3	1.7	8.1	14	16.1	14.1	6.5	-1	-8.2	-16	-1.1
Абсолютный минимум, °C	-38.7 (2006-01-19)	-39.9 (1994-02-15)	-30.6 (2003-03-02)	-15.6 (2005-04-04)	-6.6 (1985-05-13)	2.2 (1985-06-01)	6 (2014-07-29)	1 (1980-08-31)	-11.4 (1993-09-29)	-17.3 (1987-10-29)	-29.5 (2011-11-28)	-35.9 (1997-12-18)	-39.9

Скорость ветра

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
Скорость ветра, м/с	6.7	6.5	7.7	7.8	8.2	7.6	7.8	7.6	7.1	6.9	6.5	7	7.3

Влажность

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
Влажность, %	82.4	83.1	82.2	51.8	37.3	33.2	33.6	31.6	36.2	57.1	76.9	82.5	57.3

Давление

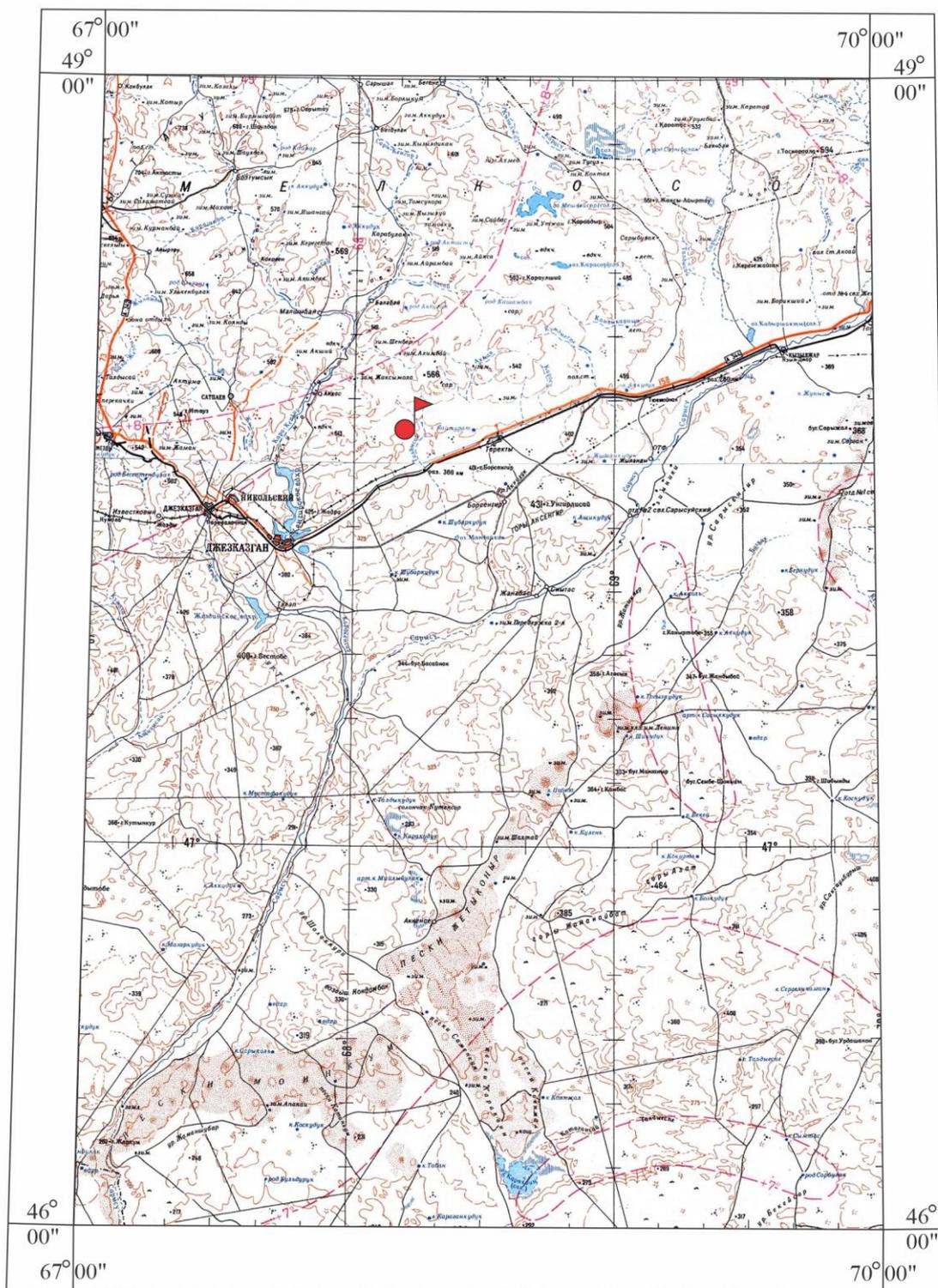
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
Давление, мм рт. ст.	738	738	734.1	732.6	730.2	726.7	725.3	728.4	731.6	735.1	737.4	738.2	733

Ясные/Облачные дни

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
Солнечные дни	7	8	7	13	15	15	19	22	20	14	8	7	155
Облачные дни	24	21	24	17	16	15	12	9	10	17	22	24	211

Вблизи Жезказгана расположены месторождения меди, такие как Жезказганское месторождение и Жаманайбат, ввиду чего основой экономики города является металлургия; Жезказган — моногород, и отсутствие крупных предприятий помимо горно-металлургического комбината сковывает его развитие. Жезказган имеет потенциал чтобы стать логистическим центром Казахстана, так как он связывает Север и Юг, Запад и Восток. Сырье и люди могут быть транспортированы эффективнее через Жезказганский транзит. Но инфраструктура и дороги не позволяют этого сделать. Прибыль Жезказгана в основном идет на развития таких больших городов как Астана, Алматы, Караганда и т.д. И малый процент используется самим Жезказганом. Моногорода очень зависимы от своего предприятия и колебаний цен в мировом рынке. Изменения в этих аспектах может привести к серьезным экономическим проблемам в городе. Государственные служащие поняли это и пытаются создать и развить разные источники дохода. Так, например, было построено «Жезказган-Бейнеу» чтобы связать Европу и Персидский залив и для экспорта продуктов.

Обзорная карта района работ Масштаб 1:1 000 000



 - участок разведки

Рис. 1.1 - обзорная карта района работ

2. ИЗУЧЕННОСТЬ РАЙОНА РАБОТ

2.1 Региональная металлогения и геологическая изученность

Медная минерализация распространена в отложениях от верхнего карбона до нижней перми. Оруденение выявлено в более чем 10 слоях в пределах джезказганской свиты мощностью до 630 м, которые в целом залегают согласно с литологическими слоями. Мощность рудных тел в среднем от 3 до 5 м, максимальная - 20 м. Лишь незначительное количество рудоносных слоев имеет промышленные на данный момент содержания меди. На Джезказгане ведется добыча подземными рудниками и одним карьером. В 2011 году бортовое содержание для подземной добычи составляло 0,3% Cu при минимальном промышленном содержании меди > 0,4% и минимальной мощности 3 м. Пороговая величина для карьера составляла 0,2% Cu при минимальном промышленном содержании меди 0,5% (IMC Consultants, 2011). Площадь распространения рудовмещающих пород около 120 кв. км, глубина оруденения до 2000 м. В пределах рудного поля размерами 9 x 6 км локализована серия крупных, удлиненных, частично перекрывающихся рудных тел, разрабатываемых на нескольких уровнях. Сульфиды встречаются в восстановленных рудах вблизи границ окисления-восстановления и обычно имеют зональность рудных минералов, связанную с границей окисления. Эти ассоциации подразделяются на три подтипа в зависимости от литологии вмещающей среды и типа восстановителя. Подтип восстановленных фаций распространен в сланцах морского или озерного происхождения или карбонатных породах, которые содержат вкрапленный органический углерод и (или) пирит. Они залегают в переслаивающихся красноцветных слоях или субаэральных базальтовых потоках. Подтип красноцветного слоя встречается в пределах редуцированных зон в красноцветных толщах, обычно локализуется на скоплениях растительного детрита. Подтип Revett (называемый подтипом и медистых песчаников) встречается в пластах песчаников в красноцветных толщах, которые содержат серые или зеленые зоны, окрашенные за счет восстановленного железа. Вмещающие пласты, обычно, содержат свидетельства присутствия в прошлом флюидных или газообразных углеводородов.

Представлена общая модель происхождения меди в отложениях Джезказганской серии, с акцентом на источник, перенос и осаждение рудных компонентов в развивающейся гидрологической системе впадины. Источником меди считаются континентальные флювиальные красноцветные толщи, с прослоями вулканических пород основного состава. Медь может выщелачиваться из материнских пород низкотемпературными (<93 ° C) флюидами, богатыми хлоридами. Богатые хлоридами рассолы подземных вод могут быть

получены из морской воды путем захвата реликтовых вод, растворения переслаивающихся эвапоритов или включения остаточных рассолов после выпадения эвапоритовых минеральных осадков. Какой именно тип гидравлической перекачки рассолов, зависит от их плотности. Он необходим для циркуляции достаточного объема рассола через места локализации руды. Источник серы и соответствующие химические и физические условия должны совпасть, чтобы дать начало и поддерживать осаждение металлов на определенном участке в течение достаточно длительного периода времени, необходимого для образования месторождения меди и серебра.

Минерализация почти полностью локализована в восстановленных, серых и зеленовато-серых песчаниках, а в некоторых случаях - конгломератах. Минерализованные песчаники имеют темно-серый цвет и металлический вид из-за присутствия сульфидов. Руда, в целом, бедна сульфидами и содержит только перечисленные ниже минералы. Наиболее распространенный тип руд присутствует в виде вкрапленных сульфидов в матрице песчаников и конгломератов, реже в виде замещения полевого шпата и даже кварца. Текстура руд часто полосчатая, что определяется текстурой вмещающей породы. В более слабоминерализованных породах сульфиды сосредоточены в более крупнозернистых слоях. В самой богатой руде наблюдается высокое содержание сульфидов, приближающееся к полумассивным рудам, хотя текстура вмещающих пород остается прежней. Минерализация в кварцевых, баритовых или кальцитовых жилах, встречающаяся в трещинах и зонах дробления, широко распространена, но не имеет большого экономического значения.

В рудных телах есть как красноцветные, так и зеленые пласты. Красноцветные слои содержат оксиды и гидроксиды железа, а зеленые - гидроксиды железа. Между ними есть переход коричневого цвета с размытыми краями, часто неравномерно выходящими за пределы слоистости и содержащий реликтовые пятна зеленого и красного цвета. Местами граница между зелеными и красными полосами резкая. В пределах рудной зоны наблюдаются жилы кальцита м от 1 до 5 мм и длиной от 10 до 50 см.

В зонах рудной минерализации борнит и халькоцит присутствуют в виде мелких серых и зеленовато-серых вкраплений в песчаниках. Они не сопровождаются другими сульфидами и имеют вид мелкодисперсного материала диаметром менее 1 мм. В рудах с более высоким содержанием сульфиды концентрируются в виде плотных вкраплений, образующих гнезда и скопления, в руде могут встречаться небольшие линзы халькозина. Иногда борнит может выполнять матрицу тонкой брекчии в алевролитах, в то время как вкрапленная минерализация может подчеркивать флазерные структуры или концентрироваться в структурах течения и в пересечениях косой слоистости.

Руды подвержены окислению в интервале от 8 до 12 м от поверхности, без заметных изменений содержания Си в оксидной зоне, состоящей в основном из малахита, азурита и хризоколлы. Это, по-видимому, является следствием высокого содержания карбоната в матрице, которое быстро нейтрализует кислотное выщелачивание меди, что приводит к окислению и повторному осаждению, и не переносит вторичную медь. Однако в зонах, примыкающих к зонам разломов, происходит более глубокое окисление и гипергенная модификация до глубин от 10 до 70, а местами и до 100 м.

Медное оруденение было обнаружено в Джекказгане во времена Чингиз-хана в 13 веке, и с тех пор оно периодически эксплуатируется. Текущее предприятие принадлежит Kazakhmys plc. Джекказганский комплекс занимает седьмое место в мире по производству меди. Первые масштабные горные работы на Жезказганском медном месторождении начались в 1913 году. Переработку медной руды в готовую продукцию производила на Сарысуйская обогатительная фабрика ООО «Спасское», которым руководил англичанин Лесли Уркарт.

В 1927 году была издана работа К.И. Сатпаева «Карсакпайский район и его перспективы». В ней ученый доказывает фундаментальность и важность разведки и изучения Жезказганского месторождения. К концу 1931 г. группа геологов под руководством К.И. Сатпаева доказала наличие в Жезказгане крупных залежей меди, во много раз превышающих прогнозы Геологического комитета.

В 1935-1938 годах здесь работала бригада сотрудников Центрально-Казахстанской экспедиции ИГН СССР, Академии наук (И.Л. Островский, П.Г. Сапожников, В.Н. Крестовников, Н.В. Литвинович и др.). Они разработали более детальные стратиграфические схемы девонской и каменноугольной систем, изучили докембрийские и ордовикские отложения.

С 1944 года территория западной части Джекказганской впадины была исследована в масштабе 1: 1 000 000. В результате этих работ была составлена достаточно подробная стратиграфическая схема и уточнены основные структурные особенности рассматриваемого участка. В 1954-1955 гг. Каракумским гидрогеологическим отрядом (Л. Шандыба и др.) Были проведены гидрогеологические исследования, одним из результатов которых стало составление геологической карты масштаба 1: 500000.

В 1955 году Центрально-Казахстанское геологическое управление приступило к систематическим геологическим исследованиям Джекказган-Улытауского региона в масштабе 1: 200000. В Кумолинской синклинали выявлено несколько проявлений родусит-асбеста. Проведены поисковые работы на родусит-аобест, медь и другие полезные ископаемые.

В 1966-1972 годах выполнены работы, в результате которых были изданы геологические карты Карсакпайского и Джезказганского рудных районов масштаба 1: 50 000 под редакцией Ю.А. Зайцева. С 1959 г. на территории Джезказган-Сарысуской впадины Джезказганского КГРЭ ведутся буровые работы с целью изучения геологического разреза. Целью данных работ была, также, заверка солянокупольных структур, рекомендованных геофизиками. Единичными структурно-разведочными скважинами в центральной части Джезказган-Сарысуской впадины вскрыты залежи каменной соли и ангидрита пермского возраста. Установлены признаки нефтегазоносности, проявляющиеся в выбросах горючих газов нефтяной природы, наличие капель жидкой нефти и запаха керосина. Южно-Казахстанская нефтеразведочная экспедиция в 1969-70 гг работала над уточнением геологии площади, получением информации о геолого-геофизических характеристиках. Одна параметрическая скважина 1-п пробурена на глубину 2462 м, вскрыла каледонский фундамент впадины. В ней, по данным газового каротажа, выявлена интенсивная газовая аномалия, приуроченная к карбонатным пластам карбона.

В 1985-1988 гг. Актюбинской партией ДГРЭ проводились поисковые работы на медь методом сейсморазведки в северо-западной части Джезказганской впадины на Актюбинской площади.

Первыми площадными геофизическими исследованиями в этом районе была магнитная съемка в масштабе 1: 100000, выполненная в 1947 году Центральной аэрогеофизической экспедицией. В 1954-55 гг аэромагнитные работы охватили всю территорию Центрального Казахстана. По результатам работ составлена карта магнитного поля в масштабе 1: 500000. В 1955 г и в 1960-61 гг территория Джезказган-Сарысуской впадины и ее обрамление покрыты аэромагнитной съемкой в масштабе 1 : 100000. Аэромагнитные работы позволили получить общее представление о природе магнитного поля местности, выявить ряд магнитных аномалий, связанных с тектоническими разломами и внедрением основных интрузий в породы фундамента. С 1955 г комплексное изучение депрессии проводится Жезказганской геофизической экспедицией. С 1956 по 1964 год на территории Джезказган-Сарысуской впадины и обрамляющих ее складчатых структур проведена гравиметрическая съемка масштаба 1: 200000, позволившая выделить зоны гравиметрических аномалий, соответствующие региональным геологическим структурам, участки развитие галогенных образований, глубоких интрузивных массивов смешанного состава. Детальные гравиметрические исследования масштабов 1: 25000, 1: 50000 позволили, вместе с данными других методов, дополнить и уточнить существующие схемы тектонического районирования территории бассейна. С 1962 года в этом районе широко использовалась электроразведка,

в сочетании с другими геофизическими методами (гравиметрическая разведка, магниторазведка, литогеохимия) для помощи в геологическом картировании и общих поисках полезных ископаемых. В 1973-77 гг. В пределах Джезказган-Сарысуской впадины проводились региональные комплексные геофизические работы по изучению разреза среднего-верхнего палеозоя.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА РАБОТ

3.1. Геологическое строение участка работ

В геологическом строении Дзезказган-Улутауского района принимает участие почти весь стратиграфический комплекс пород, начиная от докембрия и кончая мезокайнозойскими образованиями. По степени дислоцированности и метаморфизма они четко разделяются на четыре этажа.

Непосредственно на участках "Джартас", "Южный" и "Таскура" развиты в основном породы третьего (верхнепалеозойского) и четвертого (мезокайнозойский плащ) структурных этажей. Частично развиты образования второго (среднепалеозойского) этажа и совершенно отсутствуют докембрий и нижний палеозой, образующие первый (нижний) структурный этаж.

Докембрийские и окаймляющие их нижнепалеозойские образования развиты в западной и северо-западной частях района за пределами описываемых участков работ. Они представлены различными глубоко метаморфизованными образованиями, среди которых выделяются слюдяно-кварцево-плагиоклазовые, эпидото-хлорито-актилолитовые, серицито-кварцитовые, филлитовидные, кремнистые, кремнисто-глинистые и другого состава сланцы, порфиroidы и порфиритоиды, железистые кварциты и микрокварциты, мрамор и известняки, брекчиевидные и конгломератовидные кварциты, песчаники, эффузивы и их туфы и другие породы. Эта мощная толща (суммарная мощность докембрийских и нижнепалеозойских пород превышает 6000 м.), разделяется на ряд свит, между которыми отмечаются резкие несогласия. Они смяты в изоклинальные, вытянутые в меридиональном направлении, складки, часто с опрокинутыми и всегда с крутыми (до 80-90°) углами падениями крыльев. Породы нижнего структурного этажа прорваны многочисленными интрузиями различного состава: гранитов, гранодиоритов, ультрабазитов и габброидов. Последние являются составной частью этажа и вместе с прорываемыми отложениями образуют жесткий фундамент, на размытой поверхности которого с резким угловым несогласием залегают породы более высоких этажей.

Второй структурный этаж включает в себя породы девона и нижнего карбона к ложится с резким угловым и азимутальным несогласием на размытой поверхности первого этажа. Он развит в северных, восточных и северо-западных частях описываемого региона. Непосредственно на участках породы этажа мало распространены и отмечаются по периферии Джартасского участка/

Основание этажа образует эффузивно-осадочная толща нижне-среднего девона, представленная липаритовыми порфиритами и их туфами,

среди которых встречаются редкие маломощные прослои и линзы андезитовых порфиритов, альбитофиров, туфов и песчаников. На них с угловым несогласием налегает красноцветная свита среднего-верхнего девона, представленная конгломератами, песчаниками, плотными алевролитами и аргиллитами с редкими маломощными прослоями эффузивов. Эта свита трансгрессивно перекрывается мощной толщей различных карбонатных пород фаменатурне. Разрез пород второго структурного этажа венчает толща зеленых и зеленовато-серых песчаников, мергелей и сланцев, содержащая не менее 10 слоев слабо выраженных по мощности известняков. Общая мощность пород второго структурного этажа составляет 3500-4000м. Отложения второго структурного этажа смяты в брахискладки с относительно крутыми крыльями, углы падения которых имеют от 30° до 50°, реже больше или меньше. Эти складки осложнены большим количеством разрывных нарушений и прорываются, по К.И. Сатпаеву, кислыми интрузиями первого цикла варисского магматизма.

Из полезных ископаемых, связанных с породами второго этажа, следует отметить целый ряд еще малоизученных медных месторождений типа медистых песчаников, приуроченных к светло-серым аркозовым песчаникам в составе верхнедевонских отложений, а также месторождения марганца (Джезды и др), железа, кварцитов, доломитов, свинца и других полезных ископаемых.

Третий структурный этаж сложен породами, располагающимися по возрасту между намюрским ярусом и триасом. Они залегают со скрытым несогласием на визейских отложениях и расчленяются на три свиты: джезказганскую (продуктивную для Джезказганских месторождений меди), жиделисайскую и кингирскую. Джезказганская свита, с которой начинается разрез третьего этажа, состоит из однообразных перемежающихся слоев серых разномзернистых кварцево-полевошпатовых песчаников и красных глинистых и песчано-глинистых сланцев. В них обычны линзы конгломератов с плохоокатанной галькой из красного и зеленого глинистого сланца с песчанистым цементом. Примерно в средней части разреза в составе пластов серых крупномзернистых песчаников имеют место слои конгломератов с необычным литологическим составом галек (галки гранитов, кварцевых порфиритов, кварцитов и кремнелых известняков), получивших название «раймундовских». По «раймундовским» конгломератам проводится граница между нижним и верхним отделами джезказганской свиты.

Для пород описываемой свиты характерна косая слоистость, причем последняя обусловлена наличием в основной песчанистой массе тонких прослоев глинистого материала. Общая мощность джезказганской свиты в

пределах собственно Джезказганского месторождения составляет 660-680 м. Наиболее детально стратиграфический разрез Джезказганской свиты изучен на самом месторождении, в пределах рудного ноля, где нижний отдел включает 16 отдельных слоев и 3 рудоносных горизонта и верхний отдел включает 22 слон и 6 рудоносных горизонтов.

Продуктивную толщу без видимого несогласия перекрывает жиделисайская свита ("Красноцветная толща"), представленная перемежаемостью малиновокрасных песчаников с характерной диагональной слоистостью и яркоокрашенных алевролитов и аргиллитов. Верхние горизонты этой толщи нередко содержат известковые конкреции (стяжения). Характерной особенностью этой свиты является резкое преобладание аргиллитов, алевролитов и глинистых сланцев над песчаниками. Это приводит к тому, что свита характеризуется низкими сопротивлениями (от 3-4 до 60-80 ом), тогда как выше - и ниже лежащие слои палеозойского возраста имеют значительно большие сопротивления (не менее 200 ом). Общая мощность красноцветной толщи определяется в 250-300 м.

Венчает разрез верхнепалеозойских отложений кингирская свита. Она развита в центральной части Джезказганской синклинали и южнее ее. Представлена песчано-карбонатными породами: светло-серыми и желтовато-серыми известняками и мергелями, серыми, красновато-серыми, сиреневыми мелкозернистыми плитчатыми известковыми песчаниками и алевролитами. В районе отложения нижней перми известны под названием "пестроцветной толщи". Мощность пермских отложений составляет около 400 м. (Левый берег каракингира), а в бассейне р.Кумулы доходит до 2000 м.

Третий структурный этаж в структурном отношении оформился в результате герцинского тектогенеза и характеризуется пологими, по сравнению со складками второго этажа, складками брахистроения, осложненными серией разрывных нарушений. Наиболее крупными складками этого этажа являются Джезказганская и Кумулинская мульды. В них отмечаются складки второго и более мелкого порядков, такие как Итаузская брахиантиклиналь и Спасская мульда.

Необходимо подчеркнуть, что в современном денудационном срезе неизвестно ни одной интрузии, которая прорывала бы отложения третьего этажа.

Наконец, наличие соли, вскрытой в Джезказган-Сарысуйской депрессии скважиной №1700 под мергелями кингирской свиты и скважиной Ю-3 под красноцветными образованиями, очень похожими на породы жиделисайской свиты, может создать диапировые структуры, характерные для солянокупольной тектоники.

Верхнепалеозойские породы весьма богаты полезными ископаемыми. Достаточно сказать, что такое уникальное месторождение меди, как Джебказган, локализуется в серых песчаниках джебказганской свиты, образуя пластовые рудные тела, контролируемые элементами тектоники. В мергелях кингирской свиты концентрируется крутопадающее рудное тело месторождения Таскура. С мергелями же связаны месторождения голубого асбеста и гипса.

На пенепленизированной поверхности палеозойского фундамента лежат недислоцированные и большей частью рыхлые образования мезокайнозоя, среди которых выделяются угленосные отложения юры (Байконур, Киякты); красноцветные образования и кора выветривания пород палеозойского фундамента, относимая к меловому периоду; различные как континентальные, так и морские пески и глины третичного возраста и, наконец, суглинисто-щебенистые и разного рода аллювиально-делювиальные образования современного отдела.

Описанные отложения в структурном плане отнесены к четвертому этажу, эпохе проявления киммерийской складчатости и неотектоники.

3.2. Физические свойства горных пород.

Гравиметровой партией в 1959 году производилось определение плотности и магнитной восприимчивости пород для участка Таскура, по которому отобрано 130 образцов. В нижеприведенных таблицах использованы наряду с результатами 1959 г., и данные прошлых лет.

3.2.1. Плотность.

Результаты определения плотности с использованием материалов по работам Джебказганской геофизической экспедиции в прошлые годы сведены в общую таблицу, которая приводится ниже. Определение плотности производилось по образцам, отобраным из коренных обнажений и по кернам скважин с помощью денситометра Самсонова.

Как видно из нижеприведенной таблицы, мезокайнозойские отложения, представленные в основном глинами и песками, обладают незначительной плотностью, колеблющейся в пределах $1,84 - 2,05 \text{ г/см}^3$. Третичные песчаники обладают сравнительно большой средней плотностью $2,43-2,42 \text{ г/см}^3$.

Разрез верхнего палеозоя достаточно дифференцирован по плотностным свойствам и в нем отмечаются следующие плотностные границы: мергели кингирской свиты обладают избыточной положительной плотностью $0,2 \text{ г/см}^3$ по отношению к аргиллито-песчаной толще жиделисайской свиты. Следует указать на то, что в тех случаях, когда толща жиделисайской свиты

представлена преимущественно аргиллитовой толщей, то средняя плотность ее составляет 2,3 г/см³. На Таскурунском участке, где отложения этой свиты представлены, в основном, косослоистыми песчаниками, средняя плотность их составляет 2,42 г/см³. Отложения джезказганской свиты, обладая плотностью 2,66 г/см³ характеризуются избытком плотности по отношению к жиделисайской свите 0,3 г/см³.

Исходя из вышесказанного, следует, что основной облик гравитационного поля будет зависеть от структур нижней перми и верхнего карбона. Существенное влияние на распределение гравитационного поля имеют области распространения больших мощностей рыхлых мезо-кайнозойских отложений (глин, песков), а также области развития солевых отложений. Поэтому для истолкования гравитационных аномалий необходимо привлекать другие геофизические методы (электроразведку, сейсморазведку).

Таблица 3.1

№ п/п	Возраст	Литологический состав	Плотность г/см ³	Кол-во образцов
1	2	3	4	5
1	Mz-Kz	Пестроцветные глины, кора выветривания, каолинизированные породы	1,84-2,05	144
2	T	Сливные опаловые песчаники и конгломераты	2,42	63
3	P ₁ ^{kn}	Плотные серые, темно-серые мергели	2,55	640
4	P ₁ ^{gd}	Кирпично-красные аргиллиты, алевролиты	2,34	351
4a	P ₁ ^{gd}	Кирпично-красные косослоистые песчаники с известковым цементом	2,42	130
5	C ₃ ^{dg}	Красно-бурые косослоистые песчаники Джезказгана	2,66	1179
6	C ₁ ^v - C ₁ ⁿ	Зеленовато-серые песчаники, темно-серые алевролиты, серые известняки	2,60	185
7	C ₁ ^t - Dz ^{fr}	Серые, черные известняки, серые кристаллические известняки	2,60	140
8	Dz	Красноцветные конгломераты, песчаники	2,56	150
9	Pz ₁	Диабазы, спиллиты, туфы	2,80	55
10	Pz ₁	Кварцевые порфиры	2,50	253
11	Pz ₁	Диабазы, спиллиты, карциты, сланцы	2,60	157
12	Pz ₁	Основные эффузивные породы	2,70	11

3.2.2. Электрическое сопротивление

Электроразведочные работы гравиметровой партией проводились на участках Таскура и Южный методом ВЭЗ с разносами АВ = 1000 - 4000м.

Сопrotивления горных пород определялись путем постановки параметрических ВЭЗ на обнажениях. По результатам этих работ с использованием данных прошлых лет была составлена следующая таблица:

Таблица 3.2

№ п/п	Возраст	Литология пород	омм	Примечание
1	Q	Суглинки, пески	20-250	
2	Mz-Kz	Пески глинистые	30-50	
3	Mz-Kz	Пестроцветные глины	1-10	
4	Tr	Сливные опаловые песчаники, конгломераты, ожелезненные песчаники	50-800	
5	P ₁ ^{kn}	Плотные мергели, серые и темносерые	200-700	В случае загипсованности 3000 омм
6	P ₁ ^{kn}	Выветрелые мергели	40-100	
7	P ₁ ^{gd}	Алевриты и аргиллиты	3-7	
8	P ₁ ^{gd}	Кирпично-красные песчаники, серые песчаники	80-150	
9	P ₁ ^{gd}	Кирпично-красные косослоистые песчаники	10-20	Выветрелые
10	C ₃ ^{dg}	Песчаники	200-300	

Основные типы кривых, встречающихся на вышеуказанных разрезах, НК, НКН, КQH, КНК. На участке Таскура выделяются следующие геоэлектрические горизонты.

Верхний слой – суглинки, пески, запесоченные глины выделяются первым электрическим горизонтом, который обладает удельным сопротивлением 20-250 омм. Их подстилают третичные глины, которые на кривых ВЭЗ выражаются типом Н. Удельные сопротивления их колеблются в пределах 2-10 омм. В северо-западной части участка глины подстилаются песками, сопротивление которых изменяется в пределах 30-50 омм. Толща мергелей в разрезе Таскуринского участка характеризуется очень широким диапазоном сопротивлений.

Исходя из параметрических ВЭЗ, поставленных на обнажениях, сопротивление пермских мергелей изменяется в пределах 40-200 омм. Изменение сопротивлений мергелей, по-видимому, объясняется следующими причинами. В низах кингирской толщи имеют место прослой глины, которые значительно занижают удельные электрические сопротивления толщи. На участке Таскура низкие сопротивления мергелей обусловлены тем, что они в пределах участка выветрелые. Более полно представлен разрез мергельной толщи на участке Южный, где мощность их достигает в отдельных случаях 1200м. Верхи их сложены более плотными окварцованными разностями и обладают

сопротивлениями порядка 200-700 ом. Нижняя часть разреза здесь характеризуется более низкими сопротивлениями в 200-300 ом, а там, где мощности мергельной толщи незначительны, сопротивление их уменьшается до 40-80 ом. Мергели подстилают низкоомный опорный горизонт, относимый к верхам жиделисайской свиты. Из разреза скважины Ю-3, пробуренной на месторождении Таскура, видно, что этот горизонт приурочен, по-видимому, к верхам жиделиса и представлен пестроцветными глинами, подстилающими их слоями аргиллитов, мергелей и алевролитов. Поэтому по данным электро-разведки на участке Таскура мы имеем возможность изучить структуры, развитые в верхах жиделиса, не доходя 200-300м до джезказганской свиты.

В восточной части участка низкоомный опорный горизонт приурочен к косослоистым песчаникам, аргиллитам. Но здесь сопротивления его несколько выше и меняются в пределах 10-20 ом и 20-40 ом. Подстилающий их горизонт высокого сопротивления в 100-200 ом здесь, по-видимому, приурочен к более плотным песчанистым образованиям жиделиса.

3.2.3. Магнитная восприимчивость

Магниторазведочные работы Гравиметровая партия в 1959 году проводила на участках Таскура и Магнитная восприимчивость определялась с капометра по образцам горных пород, взятых из коренных обнажений и по керну скважин как в 1959г., так и, в основном, в прошлые годы.

Результаты определения сведены в таблицу:

Таблица 3.3

№ п/п	Возраст	Литологический состав	Магнитная восприимчивость $\chi \cdot 10^{-6}$	Кол-во образцов
Породы осадочного комплекса				
1	T ₄	Бурый железняк, сливные песчаники, конгломераты	25	22
2	Mz	Коры выветривания мергелей	20	20
3	P ₁ ^{kn}	Темно-серые, серые мергели, серые, красновато-серые песчаники, оолитовые тёмно-серые, серые известняки, мергелистые алевролиты, аргиллиты	20	81
4	P ₁ ^{gd}	Выветрелые кирпично-красные песчаники, алевролиты, аргиллиты	20	117
5	P ₁ ^{dg}	Красно-бурые косослоистые песчаники, алевролиты, аргиллиты	25	374
6	C ₂ ^{dg}	Красно-бурые косослоистые песчаники, серые, зеленовато-серые	40	109

		песчаники с вкрапленностью халькопирита		
7	C ₁ ⁿ	Известняки, зеленые песчаники, зеленовато-черные алевролиты, ожелезненные аргиллиты	10	7
8	C ₁ ^t	Окремненные пористые известняки, окремненные мергели, аргиллиты	25	9
9	C ₁ ^v	Серовато-зеленые песчаники, темно-серые алевролиты, известняки	10	11

Породы изверженного и метафорического комплексов			
1	Серпентинит	1000-2000	114
2	Габбро	500	23
3	Амфиболит-диабаз	100-125	23
4	Гранит, гранодиорит	50-60	77

Как видно из таблицы, осадочная толща по магнитным свойствам практически не дифференцируется.

Поэтому постановкой магнитной съемки в областях распространения мощной толщи осадочных образований (например, на юге участка Джаргас) с картировочными целями и для разведки рудных объектов не целесообразны.

4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

«Утверждаю»
Генеральный директор
ТОО «Bharal Resources»
(Бхарал Ресорсез)

_____ Мальсагова Л.Р.
«___» _____ 2025г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проведение геологоразведочных работ на участке разведки по Лицензии на разведку №2898-EL, расположенный в области Ўлытау

4.1 Целевое назначение работ, пространственные границы, основные оценочные параметры

4.1.1 Геологическое изучение участка разведки, выявление проявления руд Au, Cu и Ag, определение целесообразности дальнейшего изучения территории. После завершения работ утвердить запасы по вновь выявленным и изученным объектам;

Пространственные границы: в пределах блоков

М-42-137-(10Г-5б-10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25),

М-42-137-(10д-5а-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25),

М-42-137-(10д-5б-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25),

М-42-137-(10е-5а-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25),

М-42-137-(10е-5б-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22),

М-42-138-(10Г-5а-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20),

М-42-137-(10Г-5Г-2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 18, 19, 20),

М-42-137-(10д-5в-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15),

М-42-137-(10д-5Г-1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20),

М-42-137-(10е-5в-4, 5, 8, 9, 10, 14, 15, 16),

М-42-137-(10е-5Г-1, 2, 6, 7, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25),

М-42-138-(10Г-5в-16, 21, 22).

;

4.1.2 Вид сырья: – руды на Au, Cu, Ag;

4.2 Задачи по геологическому изучению, последовательность и основные методы их решения:

4.2.1 Провести комплексное геологическое изучение участка разведки с использованием буровых работ, специализированных геологических исследований, а также сопутствующих видов опробования. Изучить общие параметры вновь выявленных рудопроявлений (как по простиранию, так и на глубину), закономерности распределения промышленного оруденения по простиранию и падению, морфологию отдельных рудных тел, вещественный состав, а также, по возможности, технологические свойства руд. Работы необходимо провести с детальностью, позволяющей подготовить и провести на выявленных рудопроявлениях и месторождениях полезных ископаемых оценку ресурсов категории С₂ и С₁. Обосновать целесообразность и очередность дальнейших работ.

4.2.2 При получении надежных положительных результатов на данной стадии, работы по проведению более детальных работ, в пределах рудопроявления, проводить до окончания поисковых работ.

4.3 Основные методы решения геологических задач

4.3.1 Для выполнения геологических должны быть применены наземные методы поисков месторождений полезных ископаемых:

1. Геологические методы
2. Геохимические методы
3. Геофизические методы
4. Технические (буровые) методы.

4.4 Источники финансирования работ

4.4.1 Работы будут выполнены за счет собственных средств недропользователя;

4.5 Ожидаемые результаты и сроки завершения работ

4.5.1 По результатам геологоразведочных работ – подготовить и провести оценку ресурсов категории С₂ и С₁. Обосновать целесообразность и очередность дальнейших работ. Составить окончательный отчет по проведенным геологоразведочным работам, в соответствии с действующими нормами, руководящими указаниями, инструкциями и методиками.

4.5.2 Начало работ – II квартал 2025 года.

Окончание работ с представлением окончательного отчета – IV квартал 2030 года.

5. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

Проектируемые геологоразведочные работы относятся к поисковым работам. Цель работ - выявление участков и оконтуривание в их пределах рудопроявлений, перспективных на открытие коммерчески интересных месторождений меди. Оценка прогнозных ресурсов на выявленных участках и их предварительная геолого-экономическая оценка.

Для выполнения поставленной цели проектом предусматривается следующий комплекс работ:

Для проведения поисковых и поисково-оценочных работ на общераспространённые полезные ископаемые необходимо провести комплекс геологоразведочных работ, включающий следующие виды работ:

1. Проектирование.
2. Поисковые маршруты.
3. Геохимические методы поисков
4. Геофизические работы
5. Буровые работы.
6. Топографо-геодезические работы
7. Опробование.
8. Пробоподготовка
9. Лабораторные работы
10. Камеральные работы.

5.1 Геологические задачи и методы их решения

Геологическим заданием поставлены следующие задачи:

- изучение и уточнение параметров ранее установленных и вновь выявленных локальных участков и рудопроявлений, перспективных на открытие коммерчески интересных месторождений меди, как выходящих на дневную поверхность, так и слабо эродированных и не вскрытых на современном уровне эрозии;

- предварительная количественная геолого-экономическая оценка и переоценка прогнозных ресурсов категорий Р1 и Р2 этих рудопроявлений и локальных участков; их ранжирование по степени перспективности;

- обоснование целесообразности и направления дальнейших геологоразведочных работ на участке.

Решение поставленных задач Проектом предусматривается проведением минимального, но достаточного комплекса полевых и камеральных работ.

В результате проведенных работ ожидается получение данных для подсчета прогнозных ресурсов меди и других полезных компонентов на перспективных участках недр и выработаны рекомендации на постановку дальнейших геологоразведочных работ.

Проектом предусматривается выполнить поставленные задачи с применением следующих методов и методик:

- 1) на стадии проектирования:

- выполнить сбор и обобщение исторической геолого-геофизической информации в рамках, необходимых для обоснования методики и объемов проведения поисковых работ;

- составить и утвердить проектно-сметную документацию (ПСД);

2) на стадии подготовительных работ:

- произвести углубленный анализ и обобщение исторической геолого-геофизической информации, выбрать наиболее информативные данные для составления цифровой основы площади;

- подготовить цифровую основу площади, включая геологические, геохимические, геофизические, металлогенические, тектонические данные, результаты горных, буровых и почих работ;

- выполнить векторизацию наиболее представительной и достоверной исторической геолого-геофизической информации в программе "MapInfo";

- выполнить региональное площадное дешифрирование и мелкомасштабную индентификацию спектральных аномалий по результатам космических съемок;

- создать цифровую геолого-геофизическую модель участка;

- на основе анализа цифровой модели участка, разработать набор минерогенических факторов и поисковых признаков меднорудных систем определение приоритетных площадей для постановки рекогносцировочных (ревизионных) работ. Пополнение и уточнение этой модели по мере поступления новых данных будет составлять основу эффективного управления дальнейшего геологоразведочного процесса;

3) На стадии полевых работ. Полевые работы будут включать геологические поисковые маршруты, различные виды геохимического опробования, наземные профильные геофизические работы (магниторазведка). На перспективных участках планируется проведение более детального картирования и дешифрирования аэрокосмических снимков и геофизических работ (электро-разведка) с целью создания 3х-мерных моделей потенциальной медной минерализации на глубине. Наиболее приоритетные участки будут оценены на глубину 100-200 м единичными поисковыми скважинами. Полевые работы будут проведены в 3 этапа:

а) рекогносцировочные/ревизионные работы на приоритетных площадях с целью идентификации признаков медного оруденения и определения потенциала известных рудопроявлений и вновь выявленных локальных участков. Эти исследования нацелены на оценку всех потенциально-перспективных площадей, выявленных в подготовительный период, и будут включать:

- ревизионные и рекогносцировочные поисковые маршруты с отбором проб на известных и вновь выявленных участках и спектральных аномалиях с целью идентификации признаков медного оруденения;

- наземную пешеходную площадную магниторазведку или аэромагниторазведку с целью картирования разломов, зон гидротермально-метасоматических изменений, перспективных интрузий, в т.ч. не выходящих на дневную поверхность;

- автомобильная спектрометрическая съемка на калий 40 и торий с целью оконтуривания кварц-адуляр-калишпатовых метасоматитов;

- электроразведочные работы ЗСБЗ с целью выявления медно-сульфидной минерализации на глубине до 300 м и под чехлом рыхлых отложений;

б) поисковые работы на участках перспективных на медное оруденение, установленных рекогносцировочными работами:

- поисковые маршруты с отбором проб и картирование перспективных участков, с целью выявления признаков меднорудной минерализации и составления схематических геологических карт участков;

- коренное литогеохимическое опробование с последующим количественным мультиэлементным анализом проб (ICP), включая пробирный анализ на медь (FA);

- профильные электроразведочные работы методом ВП с глубиной зондирования не менее 200-300 м для оценки потенциальной медно-колчеданной минерализации на глубине;

- создание геолого-геофизических моделей установленного медного оруденения с целью определения мест бурения поисковых скважин.

в) бурение поисковых скважин:

- в пределах участков, имеющих перспективы открытия месторождений меди, в т.ч. и на глубине; будут пробурены мелкопоисковые скважин для оценки рудных тел окисленных руд и самих меднорудных зон в интервале кор выветривания (до глубины 40м, а также изучения границы зоны окисления и единичные колонковые скважины с целью выявления и изучения медно-колчеданной минерализации на глубине до 100-300м;

- мультиэлементный анализ (ICP) и пробирный анализ на медь(FA) керновых проб.

4) На стадии камеральных работ. Камеральные работы будут выполняться постоянно, с целью:

- пополнения банка данных результатами полевых работ;

- компьютерной обработке большого объема исторических и вновь полученных данных с использованием ГИС приложений ArcGIS, Oasis Montaj, Micromine, Leapfrog, MapInfo и др.;

- создания и совершенствования цифровых геолого-геофизических моделей различного иерархического уровня;

- определения прогнозных ресурсов;

- составлении промежуточных и окончательного геологических отчетов.

Проектные работы будут проводиться согласно «Инструкции по применению Классификации запасов к месторождениям благородных металлов (медь, серебро, платина»).

Конкретные задачи, решаемые каждым видом работ, методика их проведения и объемы приводятся в соответствующих разделах "Проекта" ниже.

Таблица 5.1

Виды и объемы геологоразведочных работ

№	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем работ
1	Полевые работы		
1.1	Поисковые маршруты	п.км	300,0
1.2	Геофизические работы		
1.2.1	<i>Магниторазведка</i>	кв. км	450,0
1.2.2	<i>Электроразведка</i>	кв. км	450,0
1.2.3	<i>Сейсморазведка</i>	кв. км	450,0
1.2.4	<i>Магнитотеллурические методы</i>	п. м	500
1.3	Буровые работы		
1.3.1	<i>Колонковое бурение</i>	п.м.	30 000
1.4	Опробование		
1.5.1	<i>Керновое опробование</i>	проб	28 000
1.5.3	<i>Литогеохимическое опробование по сети 200х200м</i>	проб	12 000
1.6	Топографо-геодезические работы		
1.6.1	Создание съемочного обоснования - прокладка замкнутого тахеометрического хода	п. км	60,0
1.6.2	Топографическая съемка масштаба 1:5 000	Км ²	120,0
2	Лабораторные работы		
2.1	ICP-анализ	проб	21 600
2.2	Внешний контроль	проб	2200
2.3	Внутренний контроль	проб	2200
2.4	Радиологический анализ	проб	5

5.2 Организация работ

Поисковые работы на участке разведки будут выполняться собственными силами ТОО «Bharal Resources» (Бхарал Ресорсез) с привлечением специализированных подрядных организаций через организацию тендеров по соответствующим договорам. Буровые работы будут выполнять подрядные организации, имеющие лицензию на производство буровых работ.

Буровые работы по колонковому бурению скважин будут проводиться круглосуточно. Все геологоразведочные работы (поисковые маршруты, геологическое обслуживание буровых работ, буровые и геофизические работы и т.д.) будут осуществляться вахтовым методом: с продолжительностью 1 вахты 15 дней. Установленный режим труда в поле: 12 часов работы, 12 часов отдыха. Колонковые скважины будут проходиться с использованием положительных результатов по скважинам прошлых.

Работы, в соответствии с геологическим заданием, должны быть выполнены в течение 5 лет. Производство полевых работ предусматривается

сезонное и будет проводиться в весенне-летне-осенний период. Камеральные работы будут проводиться круглогодично.

Организационная структура работ включает:

- буровой участок, геологическую, геофизическую и маркшейдерскую группы;

- электроснабжение полевого лагеря будет осуществляться от дизельного генератора SDMO X 180/4DE мощностью 5 кВт или его аналогов;

- обеспечение буровых установок технической водой, предусматривается из местных источников ближайших населенных пунктов, доставка технической воды будет производиться водовозками с вакуумной закачкой;

- обеспечение питьевой водой производственного персонала будет производиться также завозом пресной воды из местных источников ближайших населенных пунктов.

- снабжение материалами, ГСМ, запасными частями, продуктами питания и др. осуществляется с баз подрядных организаций (проектируется из г. Жезказган).

- оперативная связь с полевым лагерем будет осуществляется по сотовой связи, а с буровыми агрегатами с помощью УКВ радиостанцией «MOTOROLAGP-340» и «MOTOROLAGP-380» или их аналогами.

Геологическая документация и опробовательские работы по горным выработкам и скважинам, будут выполняться геологическим персоналом непосредственно на участке работ, т.е. в поле. Геологическая документация керна колонковых скважин, распиловка керна и опробовательские работы будут осуществляться геологическим персоналом в г. Жезказган, где будет арендована для этих целей производственная база. Доставка керна в ящиках с буровой установки на базу будет выполняться автотранспортом Подрядчика с соблюдением необходимых мер предосторожности по его сохранности. Все виды проб, предусматривается периодически, один раз в неделю, вывозить автотранспортом с полевого лагеря, в пробоподготовительный цех специализированной лаборатории (проектируется в г. Алматы). Химико-аналитические работы, предусматривается выполнять в Подрядных организациях.

По окончании всех полевых работ отстойники будут засыпаны, буровые площадки и технологические дороги рекультивированы, все (100%) обсадные трубы извлечены.

Все изменения касающиеся направления работ, изменения мест заложения скважин принимаются коллегиально.

Сроки проведения работ: начало - II квартал 2025 г; окончание - IV квартал 2030 г.

5.3 Проектирование

Проектные работы заключаются в составлении плана разведки на участок разведки в контуре участка разведки.

Проектирование и подготовительный период включают в себя сбор, изучение и обобщение архивных и фондовых геологических материалов по предыдущим работам в пределах участка работ. После сбора необходимых для проектирования материалов для обеспечения программы качества будет разрабатываться регламент геологоразведочных работ.

Регламент геологоразведочных работ должен содержать:

- 1) методику и объем проведения полевых работ;
- 2) систему документации и хранения данных, обеспечивающая качественный и полный сбор геологической информации и легкий доступ к данным;
- 3) техническое обеспечение (использование соответствующего оборудования, которое обеспечит необходимый уровень качества полученного результата);
- 4) программа контроля качества включает в себя:
 - проверку корректности ввода данных. Лучший вариант контроля – двойной ввод данных, когда внесение наиболее важной информации осуществляется разными исполнителями и затем выполняется перекрестная проверка по двум наборам данных. Более простая альтернатива такой проверки – регулярная проверка тем же методом представительной части данных (не менее 5%)
 - для данных, получаемых в цифровом виде, необходимо настроить процедуру импорта данных напрямую с прибора, что позволит избежать ошибок.
 - использование дубликатов /бланков/ стандартов, частота оценки результатов, допустимые пределы и действия, в случае выявления проблем.
 - Частота получения данных и трехмерной геологической интерпретации.

Будут составлены: обзорная карта, геологическая карта района, план расположения выработок на участке разведки, геолого-технические паспорта поискового бурения, текст проекта и смета.

5.4 Подготовительный период (предполевая подготовка)

Большим прорывом в геологоразведочной отрасли последних лет стало использование цифровых технологий и, в частности, применение геоинформационных систем (ГИС), позволяющих интегрировать в географически определенное трехмерное пространство неограниченное количество геологических, геофизических, геохимических и других признаков. Современные ГИС обладают широким набором инструментов, позволяющих манипулировать многомерными данными, проводить анализ, устанавливать их взаимосвязи, использовать их для прогноза рудной системы любого ранга и, в конечном итоге, для открытия новых месторождений. Широкое внедрение и использование цифровых технологий, являясь условием эффективного анализа геологических данных, ни в коей мере не отменило профессиональных знаний геолога, его опыта и эрудиции, но невероятно расширило его возможности.

Предполевая подготовка является важным этапом выполнения проектируемых работ, так как от качества и полноты данных, подготовленных в этот период, во многом будет зависеть эффективность дальнейшего геологоразведочного процесса.

Подготовительный период к полевым работам включает в себя рекогносцировку площади, изучение проекта, опубликованных и фондовых материалов, ознакомление с каменным материалом, составление и уточнение ранее существовавших геологических карт и схем, подготовку топоосновы и заготовку макетов графических материалов (карт, разрезов, планов), пополнение которых будет осуществляться исполнителем в процессе проведения полевых геологоразведочных работ. То есть производится углубленный анализ и обобщение исторической геолого-геофизической информации, выбираются наиболее информативные данные для составления цифровой основы площади. Подготавливается цифровая основа площади, включая геологические, геохимические, геофизические, металлогенические, тектонические данные, результаты выполненных ранее горных, буровых и прочих работ. Выполняется векторизация наиболее представительной и достоверной исторической геолого-геофизической информации в программе "MapInfo". Производится предварительное региональное площадное дешифрирование фотоматериалов и мелкомасштабная идентификация спектральных аномалий по результатам космических съемок. Создается предварительная цифровая геолого-геофизическая модель участка. На основе анализа предварительной цифровой модели участка, разрабатывается набор минерагенических факторов и поисковых признаков меднорудных систем определение приоритетных площадей для постановки рекогносцировочных (ревизионных) маршрутных работ. Пополнение и уточнение этой модели будет производиться в поле по мере поступления новых данных. Разработанная модель будет составлять основу эффективного управления дальнейшим геологоразведочным процессом

Данные работы также включают оформление и согласование земельного отвода на ведение работ и связанные с этим командировки, заключение договоров с подрядными организациями, изготовление журналов документации полевых работ. Кроме того планируется выполнить компьютерную базу первичных геологических материалов. Объем работ на предполевую подготовку приведен в таблице 5.2

Объем работ

№№ п/п	Наименование работ	Количество	
		стр. текста, табл.	граф. прилож., листов
1	Изучение изданной литературы	500	70
2	Изучение фондовых материалов	810	180
3	Подготовка таблиц, графических приложений	56	300
4	Составление базы данных	250	-
	Всего:	1616	280

5.4.1 Анализ и обобщение исторических данных и подготовка цифровой основы

Начальным этапом данных работ будет скрупулёзное изучение и анализ исторических отчетов и других материалов. По результатам изучения этих материалов будут отобраны наиболее информативные и качественные данные для подготовки рабочей цифровой основы контрактной территории. Кроме того будут изучаться опубликованные материалы (книги, статьи, монографии и пр.), как отечественных, так и зарубежных геологов, по геологии металлогении медносодержащих месторождений.

Все дальнейшие действия будут проводиться в среде ArcGIS Pro и LeapFrog, которая будет принята в качестве стандартного ГИС приложения и использование которой позволяет решать невероятно широкий круг задач, возникающих в ходе геологоразведочных работ.

В период предполевой подготовки необходимо будет разработать комплексный Банк Данных, предназначенных для использования при проведении полевых геологоразведочных работ. Структурно банк данных должен включать несколько основных классов, содержащих информацию по следующим признакам: опубликованные, топографические и картографические данные (административные границы, рельеф, гидрология, инфраструктура, экологические особенности и т.д.), геология (литология, тектоника, гидротермальные изменения и т.д.), геофизика (магниторазведка, гравикоразведка, электроразведка и т.д.), полезные ископаемые, геохимия и результаты опробования, землепользование и контрактные территории, охрана труда и техника безопасности.

Для отобранных картографических и текстовых данных из отчетов и опубликованных данных будут изготовлены высококачественные цветные/черно-белые сканированные копии с разрешением не менее 300 dpi. В последующем карты будут зарегистрированы в географических координатах, ректифицированы от возможных искажений и оцифрованы в виде комплекта слоев, содержащих топологически однородную информацию, и помещенные в соответствующие разделы БД.

На подготовительном этапе, исходя из доступности исторических карт, планируется создать цифровую модель на основе векторизации карт масштаба 1:2000000-1:500000 со следующими основными слоями:

- геолого-геофизическая изученность;
- литология (осадочные, вулканогенные и интрузивные породы)
- тектоника (разломы, трещины, основные тектонические подразделения)
- гидротермально-метасоматические изменения;
- дайковые и жильные образования;
- геологические контакты;
- месторождения и проявления полезных ископаемых;
- геохимические данные (металлометрические и шлиховые ореолы, аномальные пробы);
- геофизические поля (магнитное поле, аномалии К-U-Th, гравиметрические аномалии – в случае доступности);
- металлогенические признаки;
- линии геологических и прочих разрезов;
- текстовые подписи к картам и разрезам различного содержания.

Для всех слоев будут заполняться атрибутивные таблицы, содержащие унифицированную информацию, извлекаемую из легенд и описаний карт. Это позволит в дальнейшем эффективно манипулировать данными и проводить их анализ.

Кроме географической информации, представленной на отчетных картах, будут оцифровываться табличные и текстовые данные, необходимые для дальнейших работ, такие как каталоги выработок, геохимических и геофизических аномалий, физических свойств пород и т.д. Структура этих данных также будет унифицирована для целей анализа данных, но храниться они будут в виде таблиц, которые при наличии полей идентификаторов могут подключаться к географической информации.

Оцифровка исторических данных послужит основой построения геологической основы, необходимой для оценки и общего понимания расположения рудоносных систем в пределах выделенной площади, а также для последующей интерпретации с целью выявления характерных признаков собственно меднорудных систем (тел, залежей, жил).

Оцифровка геофизических данных, позволит заново обрабатывать имеющиеся данные посредством применения методов фильтрации геофизических полей. Основываясь на известных физических свойствах пород, станет возможным трехмерное моделирование геологических тел для понимания геометрии потенциальных рудных систем.

Анализ многоэлементных геохимических данных позволит изучить распределение, как прямых признаков меднорудных и медных систем (медь, серебро, медь, полиметаллы и др.), так и совокупность всех остальных элементов в составе аномального геохимического поля рудоносной системы с целью определения вектора потенциальной меднометальной минерализации.

Данная работа будет проводиться собственными силами или подрядными организациями, имеющими специалистов с соответствующим опытом и программно-аппаратное обеспечение. Собственными силами также будет осуществляться подготовка различных электронных каталогов, буровых колонок и пр.

5.4.2 Составление рабочей цифровой модели поисковой территории

Все цифровые и растровые ГИС данные созданные в подготовительный период будут помещены в БД и интегрированы в геологические модели. Это позволит пространственно визуализировать отдельные участки и критически оценить их с позиций эталонной модели меднорудной системы, выбранной для каждого перспективного участка. «Живая» интерактивная среда этой модели позволит быстро анализировать и опробовать множественные геологические ситуации с целью выбора перспективных площадей, без необходимости проведения дополнительных полевых работ. Также данная модель позволяет обнаруживать пробелы в данных и осуществлять полный анализ эффективности применяемых методов оценки потенциальных площадей. В зависимости от поставленных задач и имеющихся данных, будут применены различные подходы и методы создания моделей в 2х и 3х-мерном пространстве. В качестве первоочередного метода анализа исторических данных и данных дешифрирования может быть использован следующий алгоритм:

- анализ имеющихся данных и выбор информативных поисково-разведочных признаков на основе особенностей геологического строения, как меднорудных месторождений региона, так и эталонной модели;
- определение веса и сферы влияния каждого поискового признака;
- разделение поисковых признаков по слоям-картам, придание им соответствующего веса и буферизация в соответствии со сферой влияния;
- создание «клеточного» слоя с размером ячейки требуемого масштаба и суммирование подготовленных признаков в каждую ячейку;
- вычисление координат ячеек и соотношение их с суммой поисково-разведочных признаков;
- построение результирующей «рельефной карты», в которой более высоким участкам будут формально соответствовать наиболее перспективные области;
- критический анализ полученной карты и выбор перспективных локальных участков для постановки поисковых работ.

ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ

5.5 Рекогносцировочные и поисковые маршруты

Поисковые маршруты предусматриваются на всей площади работ с приоритетом изучения: структуры, литологии, магматизма уже на известных и вновь установленных проявлениях меди; проявлениях кварц-адуляр-калишпатового метасоматоза; выделенных по работам предшественников литохимических и геофизических аномалиях.

Поисковыми маршрутами с сопутствующим опробованием будут прослежены с поверхности рудоносные зоны всего поискового участка разведки. В процессе маршрутных исследований будут составлены геологические карты перспективных участков, закартированы и охарактеризованы опробованные с поверхности выявленные рудные зоны и тела.

Целью проектируемых поисковых маршрутов является:

- прямые поиски меднорудных проявлений;
- прослеживание и переопробование известных рудных зон;
- детализация, редакция, доизучение геолого-структурных позиций ранее известных и вновь выявленных рудных тел;
- редакция и уточнение существующих детальных карт участков, месторождения и отдельных участков в пределах площади геологического отвода;
- выбор мест заложения горных выработок и колонковых скважин.

Проведение поисковых маршрутов предусматривается в пределах геологического отвода. Сеть маршрутных наблюдений определяется конкретными условиями участков и решаемыми задачами.

Геологическая документация при проведении поисковых маршрутов будет заключаться в описании и зарисовке обнажений, отборе образцов, линейно-точечных проб. Геологические маршрутные исследования будут выполняться в масштабах 1:10 000 и 2000 с целью уточнения геологического строения поверхности участка, изучения выявленных ранее зон гидротермально-метасоматического изменения пород, изучения и картирования территории.

Маршруты будут выполняться с непрерывным ведением наблюдений. Привязку их предусматривается осуществлять с помощью GPS-регистраторов, обеспечивающих точность измерения координат ± 5 м. Результаты наблюдений будут выноситься на макеты геологических карт в масштабе 1:2000–1:10000 и позволят рационально скорректировать размещение горных выработок и буровых скважин. Главное внимание будет уделено выявлению ведущих поисковых предпосылок, будут составлены крупномасштабные специализированные карты.

При проведении геологических работ будут обобщены все результаты ранее проведенных геофизических работ.

Всего будет пройдено 300 п.км. геологических маршрутов.

5.6 Геохимические методы съемок

Геохимическое опробование будет проводиться как при проведении рекогносцировочных и поисковых геологических маршрутов, так и по регулярной сети наблюдений. Цель этих работ - определение характера распределения основных рудообразующих элементов и элементов-индикаторов в пределах потенциально рудоносных систем, определение естественных границ минерализованных зон, в т.ч. слабо проявленных на поверхности. Проведение литохимического опробования планируется в следующей последовательности:

- проектирование участков литохимического опробования;
- отбор и документация проб в поле;
- дополнительное изучение проб в полевых условиях;
- заполнение электронных форм, подготовка заказов для аналитических лабораторий;
- камеральная обработка полученных данных.

Проектирование участков литохимического опробования будет заключаться в определении координат проектных точек опробования. С этой целью в среде ArcGIS Map будут закладываться проектные профили опробования через 200 м и точки опробования вдоль профилей с заданным шагом 200 м. Для проектных точек опробования будут рассчитаны координаты в системе UTMWGS-84, которые с помощью существующих программ будут заноситься в GPS навигаторы.

Отбор и документация проб. Определение точек отбора при литохимическом опробовании будет производиться с помощью GPS, обеспечивающие точность привязки 2-4 м. После прибытия на точку опробования, будет произведен осмотр и выбор наилучшего места для отбора проб (учитывается интенсивность гидротермальных изменений, наличие рудной вкрапленной и/или прожилковой минерализации, брекчий и др.). В пробу по методу «конверта» будут отбираться сколки пород общей массой до 1-2кг. При отсутствии обнажений на точке опробования, могут опробоваться элювиально-делювиальные образования.

Для решения поставленных поисковых задач в рамках данного поискового проекта планируется проведение шлихогеохимического RIMs и коренного литохимического опробования.

Всего проектируется опробование 12 000 проб, по сети 200x200.

1.6.1 Коренное литохимическое опробование

Коренное литохимическое опробование будет проводиться как при проведении рекогносцировочных и поисковых геологических маршрутов, так и по регулярной сети наблюдений. Цель этих работ - определение характера распределения основных рудообразующих элементов и элементов-индикаторов в пределах потенциально рудоносных систем, определение естественных границ минерализованных зон, в т.ч. слабо проявленных на поверхности. Проведение литохимического опробования планируется в следующей последовательности:

- проектирование участков литохимического опробования;
- отбор и документация проб в поле;
- дополнительное изучение проб в полевых условиях (PIMA+XRF);
- заполнение электронных форм, подготовка заказов для аналитических лабораторий;
- камеральная обработка полученных данных.

Проектирование участков литохимического опробования будет заключаться в определении координат проектных точек опробования. С этой целью в среде ArcGISMap будут закладываться проектные профили опробования через 200 м и точки опробования вдоль профилей с заданным шагом 200 м. Проектом предусматривается проведение систематического опробования коренных пород на площади. Для проектных точек опробования будут рассчитаны координаты в системе UTMWGS-84, которые с помощью существующих программ (DNRGPS, Waypoint) будут заноситься в GPS навигаторы.

Отбор и документация проб. Определение точек отбора при литохимическом опробовании будет производиться с помощью GPS, обеспечивающие точность привязки 2-4 м. После прибытия на точку опробования, будет произведен осмотр и выбор наилучшего места для отбора проб (учитывается интенсивность гидротермальных изменений, наличие рудной вкрапленной и/или прожилковой минерализации, брекчий и др.). В пробу по методу «конверта» будут отбираться сколки пород общей массой до 1-2кг. При отсутствии обнажений на точке опробования, могут опробоваться элювиально-делювиальные образования, а при маломощном чехле и благоприятном разрезе почв использоваться ручные буры, позволяющие отбирать пробы с глубины до 2,5 м из почвенного горизонта «С».

Документация проб будет проводиться с использованием матричных карточек. Карточка представляет собой лист плотной бумаги размером 14×9 см и номером пробы (Sample ID) в верхней части. Каждая карточка снабжена 3-мя отрывными этикетками со штрих-кодом и номером пробы. Штрих-коды могут использоваться для считывания номера пробы техническими средствами при оформлении заказов в лаборатории. Если пробу разделяют и отправляют на различные анализы, то каждая проба сопровождается отдельной этикеткой со штрих-кодом. Левая сторона карточки имеет перфорацию, что позволяет использовать стандартные фолдеры с кольцами для использования пакета карточек в поле. Процедура заполнения карточки построена по принципу «выбери ответ на вопрос», т.е. карточка содержит стандартные характеристики, для которых нужно выбрать наиболее подходящий ответ и отметить его в карточке. Такая система позволяет стандартизировать данные документации проб для использования в цифровых базах данных, имеющих аналогичную структуру, и избежать разночтений в толковании одних и тех же терминов.

Карточка может использоваться как для опробования горных пород (лицевая сторона), так и для почв и потоков (обратная сторона). Данные,

необходимые для заполнения по коренным пробам, разделены на несколько секций:

- тип пробы; дата отбора; ФИО исполнителя; код проекта; координаты; система координат; название участка; приблизительный вес пробы;
- характер опробуемого материала, его цвет, литологическая категория;
- литологическая характеристика породы;
- тип, состав и интенсивность гидротермально-метасоматических изменений;
- состав рудной минерализации;
- раздел комментарии - может содержать любую текстовую информацию о месте опробования, которая не нашла отражения предыдущих секциях.

Дополнительное изучение отобранных проб в поле будет сводиться к их обязательному тестированию на инфракрасном спектрометре, портативном XRF анализаторе и определению магнитной восприимчивости с помощью портативного капнометра. Каждая проба будет измерена по нескольким точкам, включая жильные образования, лимониты и пр. Эти анализы, не являясь альтернативой лабораторным исследованиям, могут давать дополнительную информацию и использоваться для диагностики оруденения. При отборе и документации геохимических проб, каждый двадцатый номер и, соответственно, карточка будут резервироваться для вставки стандартного образца (StandardReferenceSample) во время подготовки аналитического заказа и/или пустого образца (blank). Все полученные в ходе этих работ данные будут вноситься в базу геохимических данных и использоваться для построения «живых» схематических карт с геохимической, минералогической и геофизической нагрузкой, что будет служить существенным подспорьем в оперативном управлении процесса поисков. В окончательном варианте геохимические данные будут обрабатываться на основе концепции аномального геохимического поля. С этой целью выборки геохимических данных будут подвергаться различными видами статистической обработки, включая характер распределения, одномерный и многомерный статистический анализы (кластерный и факторный) и отображаться средствами ГИС-приложений. Как показывает опыт работ, при изучении медно-порфировой и медной минерализации в Центральном Казахстане, эта методика дает весьма достоверные результаты для картографирования потенциальных центров медной, золотой и полиметаллической минерализации (рис. 5.1 и 5.2).

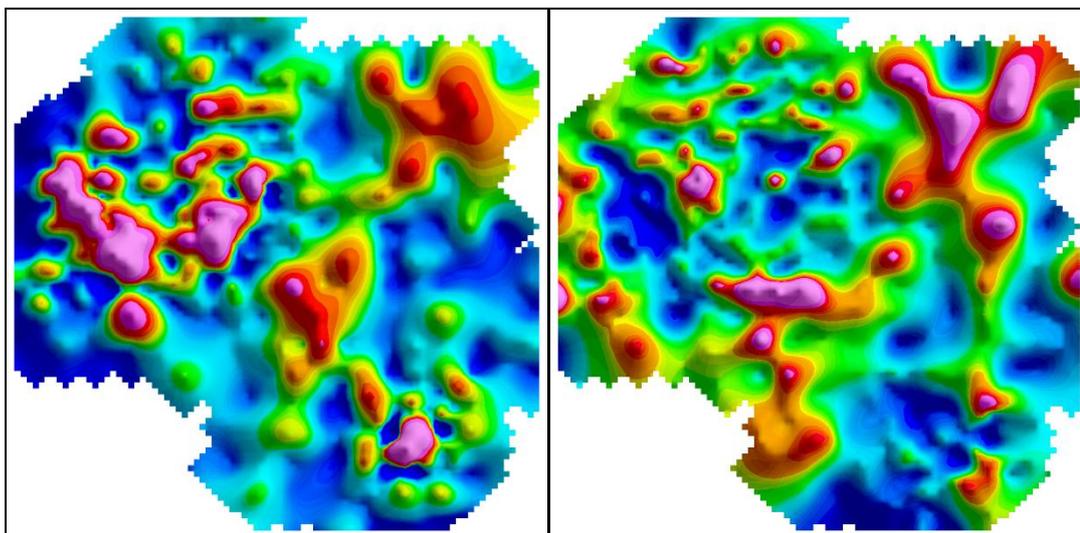


Рис. 5.1 и Рис. 5.2. Характер распределения рудной Au-Mo-Cu (слева) и ассоциации элементов выноса – Ca-Fe-Mg-Mn (справа) в пределах потенциально рудоносной медно-молибден-медной системы в Центральном Казахстане

5.7 Геофизические работы

Геофизические методы поисков будут включать в себя магниторазведку, гамма-спектрометрическую съемку, электроразведку.

5.7.1 Наземная магнитная съемка

Детальная наземная магнитная съемка планируется с целью изучения потенциально перспективных участков. Полученная цифровая информация о магнитном поле, совместно с данными о магнитных свойствах пород, как на основе исторических данных, так и вновь сделанных измерений образцов с обнажений и керна поисковых скважин, будет использована для создания трехмерной магнитной модели перспективных локальных участков работ.

При проведении магнитной съемки планируется использование современных высокоточных протонных магнитометров типа СДВР GSM-19, производства GEM System (рис. 5.3).

Магнитометр GSM-19 на эффекте Оверхаузера современная модель с использованием непрерывной радиочастотной поляризации и специального датчика для увеличения отношения сигнал/шум. GEM System впервые ввела в свой магнитометр GSM-19 "пешеходную" опцию, позволяющую проводить почти непрерывный сбор данных на



Рис. 5.3 Магнитометр GSM-19 в рабочем положении

съемочном маршруте, что, в принципе, похоже на аэромагнитную съемку. Данные записываются через дискретные промежутки времени (до двух измерений в секунду) во время перемещения оператора по маршруту. Магнитометр автоматически присоединяет линейно интерполированные координаты к соответствующим записям. Главное достоинство "пешеходного" варианта - высокая частота выборки, увеличивающая точность локализации геологических структур. Благодаря возможности записывать данные в практически непрерывном режиме увеличивается эффективность съемки, и уменьшаются полевые расходы - особенно при наземной детализации (рис. 5.4).

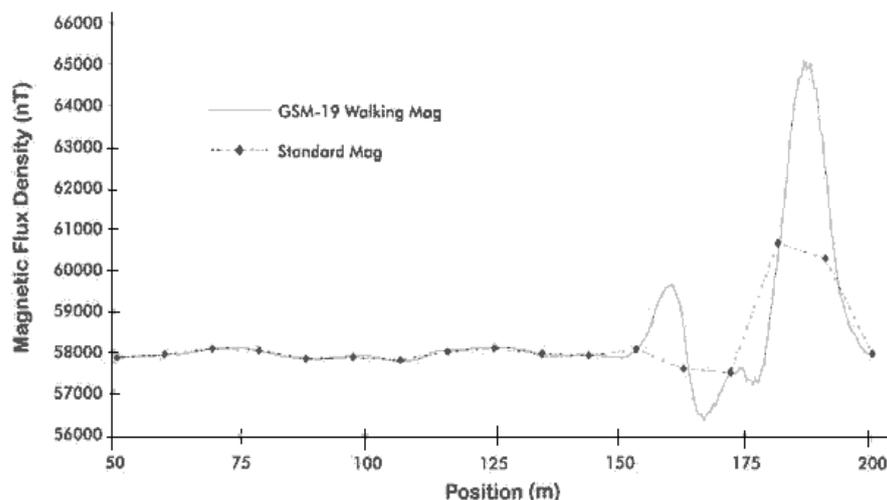


Рис. 5.4 Данные GSM-19 (273 измерения на 150 м с частотой 2 сек) и стандартного магнитометра (13 измерений на 150 м)

Основные технические характеристики магнитометра GSM-19 следующие:

Разрешение	0,01 нТ
Относительная чувствительность	0,022 нТ/корень Гц
Абсолютная погрешность	+/-0,1 нТ
Диапазон	10 000 до 120 000 нТ
Допуск на градиент	более 10 000 нТл/м
Период измерений	60+; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,2 сек.
Рабочая температура	от - 40 до + 55°С
Объем памяти	32 Мб
Общий вес	3,1 кг

Кроме того, прибор обладает следующими расширенными функциями:

- *синхронный градиентометр* позволяет проводить одновременное измерение магнитного поля двумя датчиками, исключая суточные вариации. Протонная прецессия на Оверхаузер-эффекте улучшает точность данных. В результате - истинное измерение градиента, выявляет даже слабые аномалии (менее 0,25 нТ). Магнитный градиент может быть представлен как графически в процессе съемки, так и в цифровом виде после сбора данных;

- *всенаправленный СДВР* охватывает без ориентации до трех станций в диапазоне 15-30кГц. Более того, оператор может включить одновременную запись как магнитных, так и СДВР данных нажатием нескольких клавиш;

- *дистанционное управление* позволяет пользователю установить параметры и инициировать измерения с компьютерного терминала, используя команды через порт RS-232. Имеется возможность передачи данных в реальном времени, так что качество данных может изучаться в процессе автомобильной съемки;

- *встроенная система DGPS*. Использование дифференциальной GPS-системы реального времени и навигационной опции GSM-19 упрощает или вообще делает ненужной прокладку маршрутов и установку станций. При этом к пульту GSM-19 подключаются Garmin GPS-20 и радиомодем. С добавлением базовой GPS-станции и еще одного радиомодема точность определения координат будет в пределах 1 метра. Кроме того, GSM-19 может генерировать участки съемки и маршруты, а также осуществлять проложение маршрута. Вместе с "пешеходным" режимом эта функция резко увеличивает скорость и эффективность магнитной съемки.

Съемка будет проводиться по общепринятой методике. Прежде чем приступить непосредственно к проведению магниторазведки будет оформлен полевой журнал, записи в который должны заноситься ежедневно и содержать информацию о настройке приборов и основные проверочные параметры, используемые в процессе работы, кроме того в журнале отмечается номер и направление маршрута или его части. Помимо журнала заводятся полевые дневники для каждого из эксплуатируемых в поле приборов, в котором исполнитель отражает информацию касательно маршрута с указанием времени и координат точки затухания сигнала,

аномальные значения и наличие локальных аномалий (металлические предметы, автотранспорт) встреченных на маршруте. Один магнитометр будет использоваться в качестве магнитовариационной станции, другие – для полевых измерений. Для установки магнитовариационной станции будет выбираться контрольный пункт с нулевым значением градиента магнитного поля и отсутствием помех. Вариационная станция будет включаться не менее чем за час до начала маршрута с целью оценки характера вариаций. Маршрут может быть проведен только в случае спокойного магнитного поля. Перед началом работ ежедневно для магнитометров будет проводиться проверка времени UTC, затем синхронизация одного из них с вариационной станцией. Выход на начальную точку маршрута и проводка по маршруту будет осуществляться по GPS магнитометра, данные которого отображаются на дисплее. Ежедневно после маршрута, полученные данные будут переноситься на портативный компьютер и проверены от возможных ошибок маршрута, скачков и затуханий сигнала. В случае обнаружения существенных ошибок маршруты будут переделываться.

Первоначальная обработка данных может осуществляться средствами программы Oasis Montaj позволяющей осуществлять различные манипуляции с оригинальными данными: редактирование, интерполирование, фильтрацию и визуализацию полученных данных. Наземную магниторазведку планируется осуществлять в масштабе 1:10000 по профилям с шагом 100 м. Для качественной интерпретации данных наземной съемки, главным образом, для построения трехмерных моделей предполагается использование портативного измерителя магнитной восприимчивости/проводимости КТ-10S/С (рис. 5.5)



Рис. 5.5 Каппаметр КТ-10S/С

Технические характеристики каппаметра КТ-10S/C

Чувствительность:	восприимчивость не хуже 1×10^{-3} единиц СИ в двухчастотном режиме, до 2 единиц СИ. Проводимость 0,1-100000С/м
Диапазон измерений:	от $0,001 \times 10^{-3}$ до $999,99 \times 10^{-3}$ единиц СИ, с автоматическим переключением диапазонов измерения
Рабочая частота:	10 кГц; 20 кГц
Частота измерений:	10 показаний в секунду в двухчастотном режиме (в режиме сканирования Scan mode - 5 показаний усредняются, и 4 показания в секунду сохраняются)
Дисплей:	высококонтрастный жидкокристаллический графический дисплей с разрешением 104 x 88 пикселей
Запоминающее устройство:	до 1500 результатов измерений, или 1000 результатов измерений с голосовым примечанием длительностью одна минута для каждого показания
Управление:	1 кнопка с функцией вверх / вниз, и щуп для неровных поверхностей
Ввод/вывод данных:	USB, Bluetooth с каналом связи с GPS через Bluetooth
Источник питания:	2 перезаряжаемые аккумуляторные батареи размера AA
Срок службы источника питания:	до 4000 показаний без использования диктофона
Рабочая температура:	от -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$
Диаметр катушки:	200 x 57 x 30 мм
Масса:	0,30 кг

Прибор позволяет измерять магнитную восприимчивость, как на образцах горных пород и керна, так и на обнажениях в естественном залегании.

Прибор обладает также следующими возможностями и особенностями:

- позволяет одновременно измерять магнитную восприимчивость и проводимость образцов или керна;
- имеет двухчастотную систему, которая помогает отделить значения магнитной восприимчивости от значений проводимости;
- в состав системы входит программа для отображения в реальном времени профиля сканера. Во время сканирования на дисплее отображаются динамические выходные данные в графическом формате;
- имеется функция усреднения данных с возможностью настройки ее параметров пользователем. Можно сохранить большое число

последовательных показаний, полученных при измерении характеристик образца и получить их усредненное значение и стандартное отклонение для контроля качества;

- позволяет осуществлять сканирование с частотой до 10 показаний в секунду на двух частотах. Кроме того, оператор может добавить к комплекту данных маркеры, с помощью которых можно определить место выполнения измерений;

- программное обеспечение GeoView Multiplatform, предназначено для передачи и визуализации данных позволяющее, нажатием нескольких кнопок загрузить, и просмотреть данные, сохраненные в вашем приборе, это помогает произвести интерпретацию данных сканирования. Так же, GeoView позволяет воспроизводить голосовые комментарии, сохраненные вместе с показаниями, изменять настройки прибора, передавать данные в электронную таблицу, и просматривать или экспортировать треки GPS в формате, совместимом с Google Earth (рис. 5.6).

Измерения магнитной восприимчивости будут проводиться в соответствии с прилагаемой инструкцией с обязательной калибровкой прибора перед началом измерений. Учитывая анизотропию пород по магнитным свойствам, для правильной оценки магнитной восприимчивости будут выполняться по 3-4 замера каждого образца с вращением после каждого замера на 90° вокруг собственной оси. Для получения значения магнитной восприимчивости измеряемого образца наиболее приближенного к истинному значению необходимо, чтобы диаметр образца был не менее диаметра измерительной площадки каппаметра, а толщина образца была не менее 6 см (именно такой объем дает отклик при измерении). Во время замера магнитных свойств керна и образцов меньшего размера выдерживать это требование зачастую невозможно. При измерении подобных образцов будут вводиться поправки за неполный объем образца. Измерения будут проводиться для образцов, имеющих геологическое описание и вноситься в базу данных проекта. Это позволит в дальнейшем провести статистическую обработку данных и использовать их при цифровом моделировании минеральной системы медносодержащего месторождения.

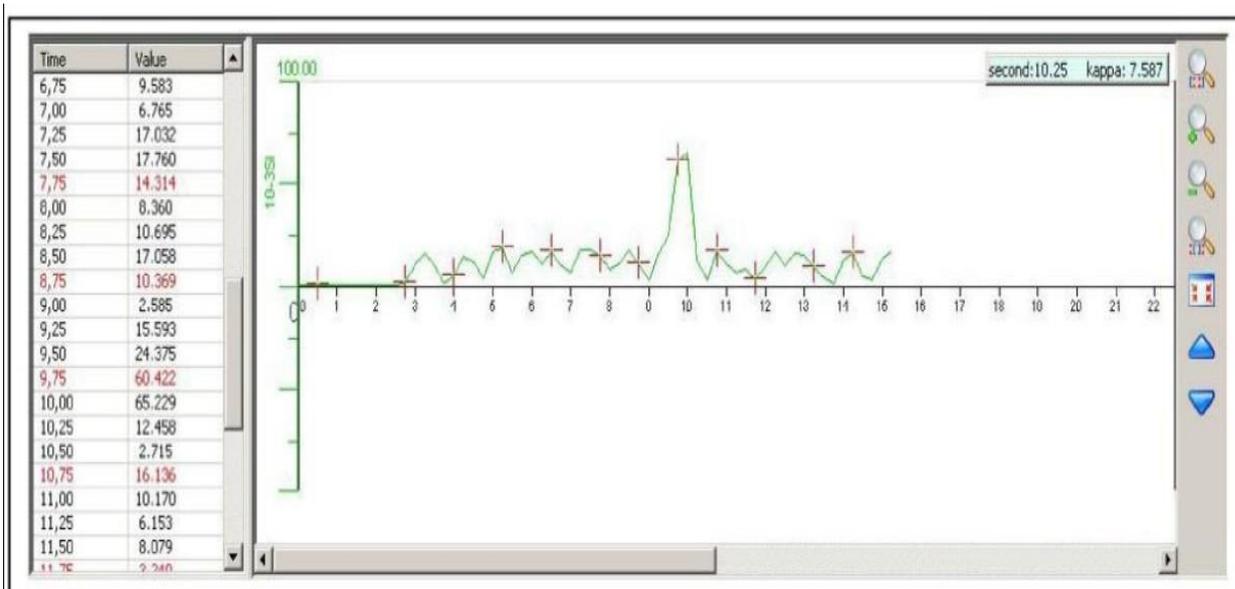


Рис. 5.6 Визуальное отображение данных посредством программного обеспечения GeoView Multiplatform

Исходя из общего количества геохимических (маршрутных), бороздовых и керновых проб и других тестов. Стоимость этих работ войдет в стоимость маршрутов, кернового и бороздового опробования. Планируется изучить высокоточной современной наземной магнитной съемкой масштаба 1:10000 всю площадь, в пределах выданного геологического отвода. Затраты времени на проведение магнитометрии рассчитываются исходя из достигнутой производительности, с аналогичной аппаратурой - 12,5 пог. км. за 1 отр./см. Техника производства полевых магнитометрических наблюдений и их обработка производится согласно требований «Инструкции по магниторазведке» (Недра, 1981 г.), «Инструкции по эксплуатации магнитометра GSM-19 или другого, применяемого при работах».

5.7.2 Проведение электроразведочных работ

Электроразведочные работы методом TDIP будут проводиться с целью возможного обнаружения рудных объектов пластового, пластообразного и лентовидного структурно-морфологического типа. Работы будут выполнены по заранее разбитой топографо-геодезической группой сети 250x25 м с использованием спутникового GPS оборудования в системе координат WGS-84 UTM-42.

Количество глубинных уровней определения геоэлектрического разреза составляет 12 уровней. В процессе измерений будет проводиться регистрация кривой спада потенциала ВП по 15 временным окнам, распределенным в течение рабочего интервала длительностью 1800 миллисекунд (0.06-1.8 с). Глубинность исследований составляет порядка 200 м.

В процессе выполнения электроразведочных работ будет использована следующая аппаратура производства канадской компании Phoenix Geophysics:

- Полевой регистратор «V8-6R» с системой спутниковой синхронизации и твёрдотельной флеш-картой (2 Гб), пригодной для полевой записи. Питается от аккумуляторной батареи напряжением 12В (BTU-25/12).



Рис.5.7 - Полевой регистратор «V8-6R»

- Генераторная группа, в состав которой входят:
 - а) T-3A – многофункциональный генератор тока для методов CSAMT, TDIP, SIP TDEM, FDEM, Resistivity. Питается от дизель-электростанции Atlas Copco мощностью 5 кВт. Выходная мощность: 0.25-2.2 кВт, максимальный ток: 10 А, частотный диапазон: постоянный ток – 8192 Гц;



Рис. 5.8 - Генераторная группа

б) Блок управления и синхронизации с источниками тока (пульт управления) RXU-TMR с блок батарей питания (BTU-25/12), который служит для управления генератором Т-3А, регулировки характеристик задаваемого электромагнитного поля и синхронизации с регистратором V8-6R;



Рис. 5.9 - Блок управления

в) Износостойкий компьютер Palmtop для связи с RXU-TMR через ИК-порт для управления и контроля качества полученных данных (PALM-1);

- Система автономного питания регистраторов и генератора: включает в себя блок батарей стандартной 12V/25Ah (BTU-25/12) и повышенной ёмкости 12V/45Ah (BTU-45/12) (рис. 5.10);



Рис. 5.10 - Система автономного питания регистраторов и генератора

- Для зарядки блоков батарей BTU-25/12 и BTU-45/12 используется зарядное устройство для 4 батарей 100-240V AC 50/60Гц (BT-4) (рис. 5.11);



Рис. 5.11 - Блок батарей VTU-25/12 и VTU-45/12

- В качестве питающих и приёмных линий используются провода следующих марок: приёмная линия – ГПСМП-0.5 (внутреннее сопротивление 30 Ом/км); питающая – ГПМП (внутреннее сопротивление 3 Ом/км);
- В качестве питающих электродов для хорошего контакта с внешней средой использованы группы титановых электродов размером 1,5м (до 6 шт. на одно заземление) (рис. 5.12);



Рис. 5.12 - Группы титановых электродов

- Во время измерений в качестве приёмных датчиков используются неполяризующиеся малошумящие электроды PE5 компании Phoenix Geophysics, имеющие малый дрейф нуля, небольшой температурный дрейф при широком частотном диапазоне (постоянный ток - 11 000 Гц) (рис.5.13);



Рис. 5.13 - Неполяризующийся малошумящий электрод PE5

При замере на каждой станции (пикете) профиля трансмиттер вырабатывает первичные прямоугольные импульсы тока частотой 1/8 герца, а приемник производит регистрацию спада потенциалов ВП после достижения синхронизации с трансмиттером. Потенциалы для вычисления сопротивлений измеряются в рабочем интервале трансмиттерного импульса, а спад потенциалов ВП по кривой спада измеряется в промежутке между импульсами трансмиттера. Измерения потенциалов проводятся на приемной линии, состоящей из 12 приемных диполей.

Первичная обработка полевых данных. Расчет ρ_k и η_k будет производиться непосредственно на профиле, на каждой точке, что позволяет судить о качестве полученного замера и оперативно оценивать аномальные значения.

Для контроля качества съёмки и определения фактической погрешности выполняются регулярные независимые контрольные наблюдения в объёме не менее 5%.

По результатам первичной обработки данных непосредственно в полевых условиях будут построены геоэлектрические разрезы $\rho_k(H_k)$ и $\eta_k(H_k)$ по всем отработанным линиям исследований.

По окончании работ Исполнитель представляет Заказчику всю первичную полевую документацию (данные первичных наблюдений, трансформанты) и все результаты проведённых исследований на бумажных и электронных носителях, а также информационный отчет. Все численные результаты проведенных исследований должны быть переданы в стандартах, напрямую читаемых ESRI ArcGIS Desktop - База данных ArcGIS, включающая комплект фактических измерений, векторные и цифровые модели физических полей.

Информационный отчёт должен содержать описание объемов, методики и результатов выполненных работ, карты и схемы, иллюстрирующие объемы и результаты выполненных работ.

Планируемый объем электроразведочных работ – 450 км².

5.7.3 Пассивная сейсморазведка

Томография поверхностных волн окружающего шума основана на двух основных принципах: 1) интерферометрия окружающего шума; 2) Дисперсия поверхностных волн.

Первый использует окружающий сейсмический шум для создания виртуальных сейсмических источников. Путем взаимной корреляции окружающего шума, записанного парой датчиков, мы получаем сигнал, который был бы зарегистрирован одним датчиком, если бы второй выступал в качестве источника. Таким образом, каждый датчик действует как источник или приемник без какой-либо необходимости в активных сейсмических источниках.

В сейсмическом шуме преобладают поверхностные волны. Важным свойством поверхностных волн является то, что разные длины волн пробуют разные глубины и, следовательно, распространяются с разными скоростями. Анализ этого дисперсионного эффекта позволяет нам создать трехмерную скоростную модель недр, которая полезна для понимания местной геологии.

Разрешение при пассивной съемке зависит от локальной скорости горных пород и частоты поверхностных волн.

5.7.3.1 Тест на шум

Надлежащая визуализация при съемке с визуализацией окружающего сейсмического шума зависит от надлежащих характеристик сейсмического шума в районе съемки и плана съемки, основанного на локальном шуме. Иногда характеристики шума можно получить, если имеются непрерывные сейсмические данные с ближайшей сеймостанции. В случае данной съемки ближайшая сеймостанция находится примерно в 350 км к востоку и не может быть использована для прогнозирования шумовых характеристик района съемки. Таким образом, будет проводиться тест на уровень шума с использованием 31 узла до проведения исследования снижения рисков на рабочем столе и окончательной доработки плана опроса. Рисунок 5.14 представляет собой карту предлагаемого массива тестов шума.

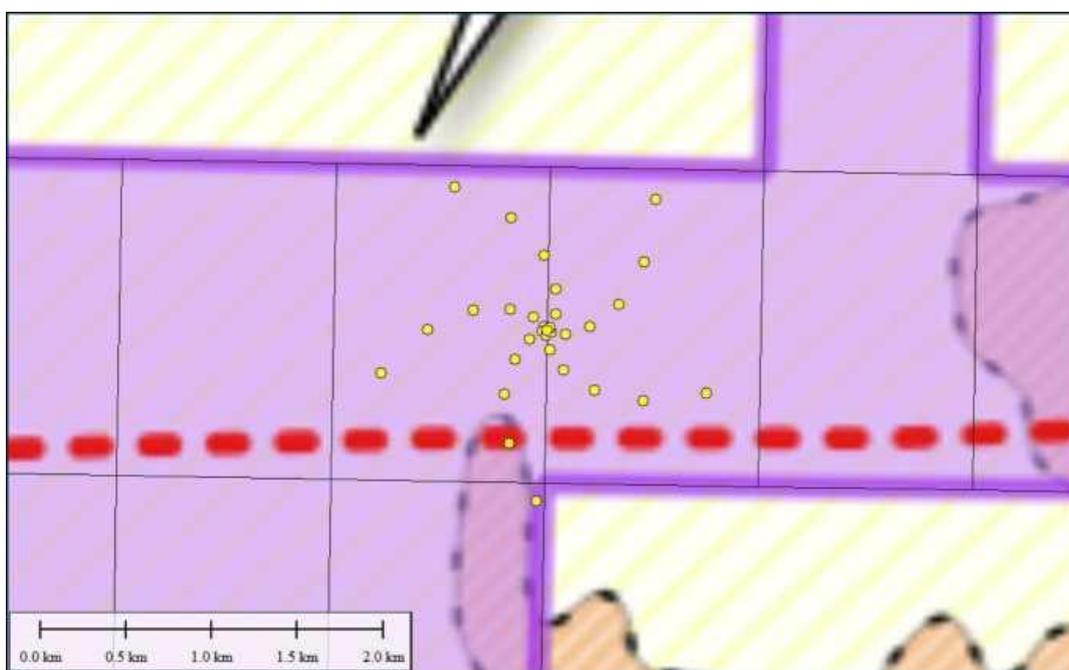


Рисунок 5.14 Карта тестовой сейсмометрической сетки с шумом, наложенная на карту интересующей области

5.7.3.2 Главная пассивная сейморазведка

Основная пассивная съемка предназначена для покрытия всей площади участка разведки. Неогеновый осадочный чехол залегает на пермских отложениях на большей части лицензии. На востоке выходят на поверхность пермские отложения. В районе изысканий каменноугольные песчаники-алевролиты не выходят на поверхность.

Чтобы правильно отобразить всю интересующую область, сейсмические датчики должны быть установлены на немного большей площади, на расстоянии порядка 2 межпространственных интервалов. Здесь в качестве примера предлагается предварительный план съемки с использованием 236

сейсмических датчиков, разбросанных по регулярной двумерной наземной сетке с межрасстоянием 500 м для.

Планируется, что сейсмические датчики будут вести запись в течение 28 дней, чтобы получить наилучшее соотношение сигнал-шум с помощью интерферометрии.

Объем сейсморазведочных работ – 450 км².

5.8 Магнитотеллурические работы

Магнитотеллурические работы (МТ-зондирование) являются одним из ключевых геофизических методов при разведке твердых полезных ископаемых. Данный метод основан на измерении естественного электромагнитного поля Земли в широком диапазоне частот и позволяет получать информацию о глубинном строении земной коры и верхней мантии. Магнитотеллурические исследования применяются для определения геоэлектрических характеристик горных пород, выявления зон повышенной проводимости, а также для построения геологических разрезов, необходимых при прогнозировании и поиске полезных ископаемых.

Основной принцип метода заключается в регистрации временных изменений электрических и магнитных составляющих естественного электромагнитного поля Земли. Это поле индуцируется взаимодействием солнечного ветра с магнитосферой, а также различными геофизическими процессами внутри Земли. Анализируя полученные данные, можно оценить проводимость пород и определить их состав, структуру и глубину залегания.

В ходе проведения магнитотеллурических работ используются специальные измерительные комплексы, включающие в себя магнитные и электрические датчики, регистрирующие изменения электромагнитного поля. Данные регистрируются в нескольких точках профиля, после чего проводится их обработка и интерпретация с использованием математических моделей. В результате формируются двумерные и трехмерные геоэлектрические разрезы, позволяющие более точно локализовать рудные тела и выявлять глубинные разломы и тектонические нарушения.

Магнитотеллурический метод обладает рядом преимуществ по сравнению с другими геофизическими методами. Во-первых, он позволяет проводить исследования на значительных глубинах (до нескольких сотен километров), что особенно важно при поиске рудных месторождений. Во-вторых, данный метод эффективен в районах с плотной растительностью и сложным рельефом, где затруднено применение сейсморазведки или других геофизических методик. В-третьих, магнитотеллурические исследования не требуют значительных затрат на полевые работы, так как измерения выполняются без необходимости бурения скважин или внесения искусственных источников электромагнитного излучения.

Применение магнитотеллурического зондирования в разведке твердых полезных ископаемых позволяет:

- выявлять границы рудоносных зон;
- определять глубинное строение перспективных участков;
- прогнозировать наличие разломов и других структурных нарушений;
- уточнять геологические модели месторождений.

Таким образом, магнитотеллурические работы являются важным инструментом при планировании геологоразведочных мероприятий и обеспечивают высокую эффективность поисков месторождений твердых полезных ископаемых.

Всего предусмотрено – 500 п.м. магнитотеллурических работ.

5.9 Буровые работы

Основным видом работ для поисков и оценки ТПИ на участке разведки будут буровые работы, в виде бурения поисковых колонковых скважин.

Колонковое бурение.

Проектом предусматривается колонковое бурение скважин наклонного заложения. скважины будут глубиной до 1200м.

Всего предусмотрено бурение 30 000 пог. метров.

При бурении колонковых скважин намечается использовать передвижные буровые установки ППБУ-800/55 с буровым станком СКБ-5113 шпиндельного типа с электроприводом.

Расход дизельного топлива при этом составит 230 г на 1 кВт/час или 25,9 л/час. Подвоз технической воды для приготовления раствора будет выполняться автомашиной КРАЗ-6322 или ГАЗ53 из местных источников ближайших населенных пунктов. Емкость цистерны 7 м³. Расход дизельного топлива 42,5 л/100км.

При бурении будут использоваться полимерные растворы. Раствор будет готовиться на буровой при помощи миксера. Для приготовления полимерного раствора расход полиакриламида составляет 1 кг на 1 м³ технической воды. Этот раствор обеспечивает устойчивость стенок скважины и уменьшает разрушение и размывание керна. При сложных геологических условиях возможно применение бентонитовой глины, а также реагентов типа DD-955 и DD XPAND. Полиакриламид относится к IV категории опасности и не вредит здоровью людей. Циркуляционная система будет копаться вручную.

Забурка скважин в интервале 0-9 м будет производиться алмазными либо твердосплавными коронками СА-4 диаметром 132 мм и закрепляться обсадными трубами диаметр 127 мм. Далее бурение будет производиться с применением снаряда Voart Longyear диаметром 95,6 мм (НQ). Колонковые скважины будут буриться с полным отбором керна. В качестве породоразрушающего инструмента при колонковом бурении будет применяться импрегнированная алмазная коронка НQ. Проектом закладывается выход керна 95% для всего проектируемого объема бурения. Поднятый керн укладывается в керновые ящики стандартного образца. При наружном диаметре бурения 95,6 мм диаметр керна будет составлять 63,5 мм.

Для циркуляции технической воды предусматриваются остойники (зупфы) для скважин, объемом до 3м*5м*2м.

Проектом предусматривается проведение во всех скважинах инклинометрических замеров положения стволов скважин (ИК). Инклинометрия будет проводиться с интервалом замеров через 20 м, после окончания бурения скважины, а при необходимости – в процессе бурения скважины инклинометрами МИ-42 и др.

После закрытия скважина закачивается раствором, обсадная колонна извлекается. Отстойники (зумпфы) засыпаются при помощи бульдозера Т-170 и выполняется рекультивация площадки с укладкой ППС.

Скважины колонкового бурения будут совмещаться с профилями горный выработок, что дает возможность увязать рудные зоны и тела, вскрытые на поверхности на глубину бурения скважин. В зависимости от конкретной геологической обстановки места заложения отдельных скважин и их глубины могут быть изменены, в пределах общего проектного объема бурения. Последовательность бурения колонковых скважин устанавливается в зависимости от результатов ЗСБЗ, пройденных канав или скважин пневмобурения.

Расчёт затрат времени на бурение колонковых скважин, монтаж-демонтаж и перевозку буровой приведен в таблице 5.3 и 5.4.

По окончании бурения скважины проектом предусматривается проведение комплекса каротажных работ, извлечение обсадных труб и ликвидация скважины.

В полевых условиях весь керн документируется, производится кодирование по специально разработанной форме и фотографирование керна. После этого керн подлежит опробованию. Интервалы опробования будут выбираться после детального описания керна и маркироваться геологом с указанием метража в начале и в конце интервала.

5.9.1 Организация буровых работ

Буровые работы будут производиться буровыми установками с электрическим приводом от индивидуальных дизельных электростанций.

Бурение будет осуществляться с применением полимерных растворов. Эти растворы обеспечивают устойчивость стенок скважины и уменьшают разрушение и размывание керна. Изготовление раствора будет осуществляться в миксере непосредственно на буровой. В сложных условиях будет применяться тампонаж скважин.

При колонковом бурении одновременно будут работать 2 буровых станка. Очередность бурения каждой скважины будет корректироваться в процессе ведения геологоразведочных работ.

Бурение колонковых скважин будет производиться круглосуточно, с продолжительностью рабочей смены 12 часов и с ежесменной доставкой работников с полевого лагеря на участок работ и обратно. Смена вахт будет осуществляться через 15 дней. Грузы и персонал будут завозиться собственным транспортом подрядчика от его базы до участка работ и обратно. Бурение пневмоударных скважин будет производиться только с светлое время суток, с продолжительностью рабочей смены 12 часов.

Руководство буровыми бригадами будет осуществляться буровыми мастерами. Организацию работ по материально-техническому снабжению осуществляет технический руководитель буровых работ. Перевозка буровых агрегатов и монтажно-демонтажные работы выполняются силами бригады под руководством бурового мастера.

Колонковое бурение будет производиться в 2 смены (смена 11 часов + 1 час на обед), пневмобурение - в 1 смену. Состав буровой бригады при колонковом бурении в первой смене смене: 1) буровой мастер, 2) бурильщик, 3) помощник бурильщика, 4) дизелист, 5) водитель водовозки, 6) геолог; 7) водитель УАЗ, 8) повар; во второй смене: 1) бурильщик, 2) помощник бурильщика, 3) дизелист, 4) водитель водовозки. Всего в двух сменах на заезде - 12 человек. Состав буровой бригады при пневмоударном бурении: 1) буровой мастер, 2) бурильщик, 3) помощник бурильщика, 4) дизелист-компрессорщик, 5) геолог, 6) водитель вспомогательной автомашины. Всего на заезде - 6 человек.

5.9.2 Технология проходки скважин

Технология проходки колонковых скважин.

Бурение с поверхности до глубины 9 м предусматривается коронками СА4 (Ø 132 мм) с установкой обсадной трубы диаметром 127 мм в интервале рыхлых и выветренных пород. Далее скважины будут проходиться алмазными коронками НQ (Ø 95,6 мм). Рудные интервалы будут буриться при использовании двойной колонковой трубы и НQ3 с алмазной коронкой, диаметр скважины при этом составит 95,6 мм, керна – 63,5 мм. Для обеспечения проектного выхода керна (95%) будут применяться специальные меры:

- применение полимерных растворов специальной рецептуры;
- в зонах интенсивной трещиноватости и дробления – ограничение длины рейса до 0,5м, с уменьшением до минимума расхода промывочной жидкости;

- применение снаряда со съёмными керноприемниками компании "Boart Longyear".

При проведении буровых работ возможны геологические осложнения, связанные с частичной или полной потерей промывочной жидкости. По всем скважинам будут вестись наблюдения за потерей промывочной жидкости с целью относительной оценки водопроницающих свойств пород. Наблюдения заключаются в ежесменном замере уровня промывочной жидкости, в случае её потери фиксируется ее количество и глубина. Наблюдения выполняются силами буровой бригады. По окончании бурения будет замеряться уровень воды в скважине, принимаемый за уровень грунтовых вод.

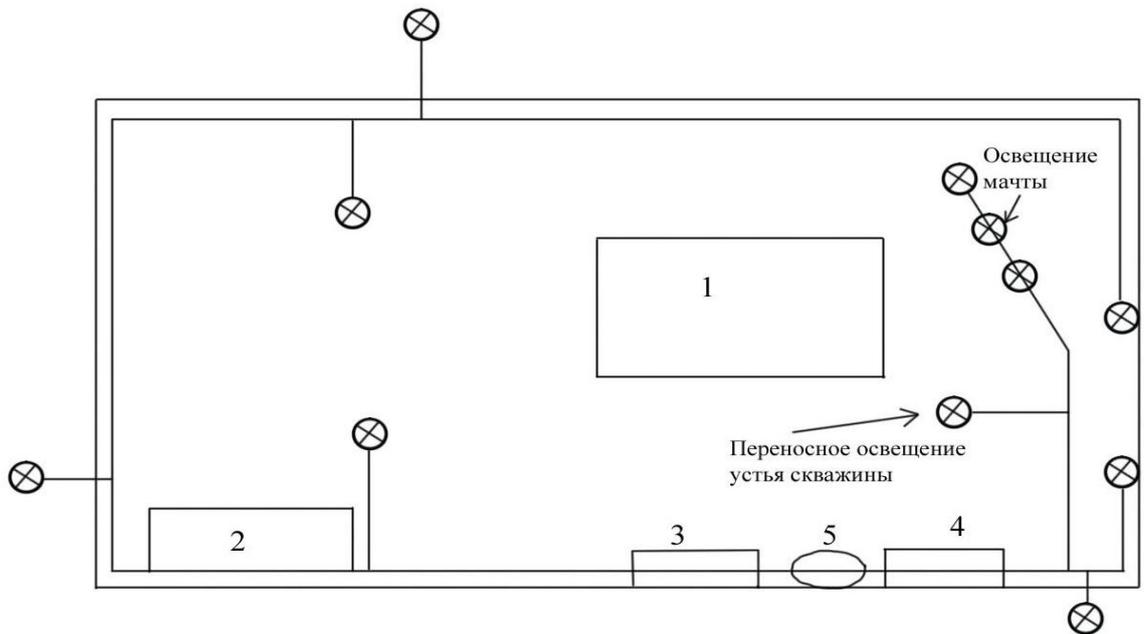
В зонах повышенной трещиноватости, при поглощении промывочной жидкости, проектом предусматривается специальный тампонаж скважин в раз- мере 10 м на каждую скважину, всего - 220 м.

Для обеспечения одного работающего станка потребуется одна индивидуальная дизельная электростанция, а для 2 - две. Мелкий ремонт и плановый технический уход оборудования осуществляется силами буровой бригады. Текущий и средний ремонт осуществляется группой ППР на автомобиле ремонтной службы совместно с буровой бригадой на участке работ. Капитальный ремонт бурового оборудования и инструмента производится на производственной базе Подрядчика. Для снабжения технической водой буровых агрегатов будут использоваться автоцистерны на базе автомобиля повышенной проходимости КРАЗ-6322. Для снабжения их дизельным топливом будет использоваться топливозаправщик на базе автомобиля КАМАЗ-46123-02. Приготовление полимерных растворов для бурения в сложных геологических условиях будет осуществляться непосредственно на буровых с использованием «миксера». Необходимые материалы и реагенты для приготовления полимерного раствора будут завозиться на участок с базы подрядчика. Оставшийся буровой раствор от первой пробуренной скважины будет использоваться при бурении второй скважины и т.д. Остатки раствора из зумпфа последней скважины будут вывезены и захоронены на полигоне отходов ближайшего населенного пункта по согласованию с местными органами. По завершению буровых работ производится демонтаж бурового оборудования и перевозка его на новую точку. Всего будет произведено 30 перевозок при колонковом бурении. Буровые работы выполняются специализированной подрядной организацией, имеющей квалифицированный персонал и необходимые технические средства и оборудование для выполнения буровых работ.

5.9.3 Энергообеспечение буровых работ

Для обеспечения буровых работ электроэнергией будет применяться дизельная электростанция ДЭУ-100 кВт. Потребность бурового оборудования в электроэнергии составляет 86,5 кВт. Расход дизельного топлива при этом составит 230 г на 1 кВт/час или 25,9 л/час.

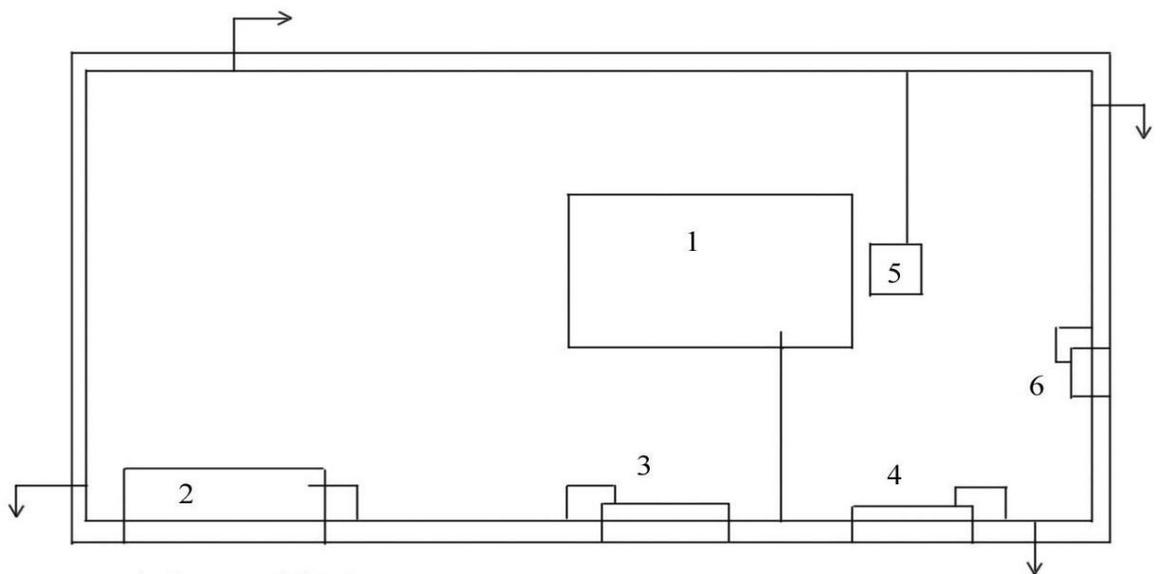
Схема освещения бурового агрегата



- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1. Станок СКБ-5. | 4. Пульт управления. |
| 2. Насос НБ-4-160/63. | 5. Трансформатор 380/36в. |
| 3. Щит управления. | |

Рис.5.15

Схема защитного заземления на буровом агрегате



- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| 1. Станок СКБ-5. | 4. Пульт управления станка. |
| 2. Насос НБ-4-160/63. | 5. Механизм разворота РТ-1200. |
| 3. Щит управления. | 6. Кнопка РТ-1200. |

Рис. 5.16

5.9.4 Документация скважин и описание керна

До начала бурения на каждую скважину заводятся следующие документы:

- акт заложения скважины;
- журнал документации скважины;
- акт замера искривления (при необходимости);
- акт контрольного замера глубины скважины;
- акт закрытия скважины.

Геологическая документация поисковых скважин будет осуществляться путем систематического ведения журналов документации скважин. Для оптимизации документации должен быть разработан и утвержден шаблон (макет), реализованный в программе Microsoft Excel, установленной для удобства геолога и безопасности данных на Toughbook – ноутбуке, предназначенном для эксплуатации в неблагоприятных для электроники природных условиях (рис.5.6). Пример унифицированного цифрового шаблона (макета) определителей пород и руд - специальной системы описания первичной документации (цифровая модель кодировки пород и руд), которую уже можно обрабатывать с помощью ЭВМ и использовать (при соответствующей корректировке) на других объектах приведен в таблице 16. Такой подход обеспечивает создание базы данных с унифицированными значениями, пригодными для обработки в ГИС приложениях. Минимальным требованием является заполнение листов шаблона со следующей информацией:



Рис. 5.17 Ноутбук модели Toughbook

- Collar (Устье) – информация о местонахождении, даты заложения и глубины скважины с указанием координат, высотной отметки, метода привязки, компании осуществляющей буровые работы, фамилии геолога осуществляющего контроль и т.д.;
- Survey – данные об инклинометрии скважины с указанием глубины, азимута и т.д.;

- Hole Diameter (Диаметр скважины) – сведения о конструкции скважины в т.ч. - начальная и конечная глубина с указанием азимута, типа бурения, и модели буровой установки;
- Recovery (выход керна) – данные о выходе керна;
- Lithology (литология) – описание литологических разностей пород, интервалы их развития, цвет, текстура, структура и др. признаки;
- Alteration Minerals (гидротермальные изменения) – минеральный состав наложенных гидротермально-метасоматических изменений, их структура, текстура и т.д.;
- Minerals (рудная минерализация) – описание редкометаллических минералов и продуктов их окисления;
- Veins (прожилки) – тип, размер, количество и минеральный состав жил и прожилков;
- Mag Sus (магнитная восприимчивость) – данные измерения магнитной восприимчивости образцов пород, их глубинная привязка;
- Sample (проба) – номер пробы, её описание, масса и интервал опробования;
- Sample QC (контрольное опробование) – информация о контрольных пробах с указанием их номеров и типов вложенных стандартов;

Так же в процессе документации будет проводиться поинтервальное сканирование керна (шлама) капаметром. Весь керн и буровой шлам, уложенный в специальный ящик с ячейками, будет фотографироваться в сухом и во влажном состоянии с высоким разрешением. На фотографии и в имени файла должна будет содержаться информация о номере скважины и интервале. Кроме того возможно заполнение данных для каждой фотографии. Все полученные в ходе документации данные также будут заноситься в электронные таблицы с возможностью использования их как подключаемых таблиц в БД.

Данный подход, нацеленный на документацию признаков меднорудной минерализации, позволит существенно повысить эффективность работ. Полученные данные, являясь частью БД и обладая унифицированной для ГИС приложений структурой, могут быть легко импортированы в такие программы как Oasis Montaj, Micromine, LeapFrog и др., имеющиеся в распоряжении геологов для построения геологических разрезов и 3D моделей и соответственно для оперативного управления процессом бурения.

Затраты труда, учитывая использование многофакторной электронной базы для документации и фотодокументацию должны рассчитываться по укрупненным показателям.

Всего будет задокументировано 30 000 пог. м керна, распилено и опробовано – 28 000 пог. м керна колонковых скважин (за исключением рыхлых отложений и с учетом выхода керна 95%).

Распиловка керна.

В пробу будет отбираться половина керна поисковой скважины, полученная распиловкой на алмазном станке вдоль длинной оси. Нанесение линии разреза и разбивка по интервалам опробования будет проводиться в поле геологом в процессе полевой документации керна.

Таблица 5.5

Цифровая модель системы кодов для геологической документации пород и руд участка (Ю.А. Антонов, 1998 г.)

Окисление пород и руд						
1-ая цифра		2-ая цифра		3-ья цифра		4-ая цифра
Неокисленные породы	0	не используется		не используется		не используется
Следы окисления	1					
Слабое окисление	2					
Окисление средней степени	3					
Интенсивное окисление	4					
Тектонический облик породы						
1-ая цифра		2-ая цифра		3-ья цифра		4-ая цифра
Породы не трещиноватые	0	не используется		не используется		не используется
Тектоническая трещиноватость	1	следы проявления	1			
		слабо проявлена	2			
То же с тектонической глиной	2	средней степени	3			
		интенсивное	4			
Брекчирование (тектониты)	3	начальная стадия, очень угловатые обломки	1	цемент не минерализован (молодые брекчии)	1	
		угловатые обломки, цемента до 25%	2	цемент минерализован	2	
		угловатые и округлые обломки, иногда развернутые, цемента до 25-50%	3			
		округлые обломки, цемента 50% и более	4			
Милонитизация (милониты)	4	без проявления очковой текстуры	1	не минерализованы	1	
		с проявлением очковой текстуры	2	минерализованы	2	

Литология						
1-ая цифра		2-ая цифра		3-ья цифра		4-ая цифра
Рыхлые (покровные) отложения	1	валуны, глыбы	1	ставится 0	0	содержание в пробе менее 10% - 0 10-20% - 1 20-30% - 2 30-40% - 3 40-50% - 4 50-60% - 5 60-70% - 6 70-80% - 7 80-90% - 8 90-100% - 9
		гравий, дресва	2			
		песок, супесь	3			
		глина, суглинок	4			
		почвенно-растительный слой	5			
Обеленные, каолини- зиро-ванные сапроли- ты	2	не ожелезненные	1			
		слабо ожелезненные	2			
		интенсивно ожелезненные	3			
Осадочные породы	3	конгломераты, гравелиты	1	конгломерато-песчаники менее 50% обломков размером более 2 мм	1	
			2	тонкообломочный, более 50% обломков размером 2-4 мм	2	
			3	среднеобломочный, более 50% обломков размером 4-16 мм	3	
			4	крупнообломочный, более 50% обломков размером более 16 мм	4	
		песчаники аркозовые (все)	2	мелкозернистые	1	
		песчаники кварцевые	3	среднезернистые	2	
				грубозернистые	3	
		алевролиты	4	тонкозернистые	1	
				крупнозернистые	2	
		аргиллиты	5	слоистые	1	
				массивные	2	
		известняки	6	слоистые	1	
				массивные	2	
микститы	7					

Интрузивные породы	4	основные	1	мелкозернистые	1	содержание в пробе менее 10% - 0 10-20% - 1 20-30% - 2 30-40% - 3 40-50% - 4 50-60% - 5 60-70% - 6 70-80% - 7 80-90% - 8 90-100% - 9	
		средние	2	среднезернистые	2		
		кислые	3	крупнозернистые	3		
Вулканические породы	5	основные	1	туфы	1		
		средние	2	лава	2		
		кислые	3	порфириты	3		
Метаморфические породы	6	не используется		не используется			
Гидротермально-метасоматические изменения пород и руд							
1-ая цифра		2-ая цифра		3-ья цифра			4-ая цифра
Породы не измененные	0	не используется		не используется		не используется	
Породы измененные	1	ожелезнение (лимонитизация, гематитизация)	1	следы изменений			1
		силисификация (окварцевание)	2	слабые изменения средней степени			2
		карбонатизация	3				
		аргиллизация	4				
		хлоритизация	5	интенсивные			4
		селицитизация	6				
		грейзенизация	7				
		альбитизация	8				
		осветление, выщелачивание	9				
Характерные минеральные особенности породы и минеральные новообразования							
1-ая цифра		2-ая цифра		3-ья цифра		4-ая цифра	
Нерудные	1	карбонат, может быть в виде цемента	1			не используется	
		доломит, то же	2				

		углеродистое вещество, первичное	3	следы проявлений	1
		карбонатные жилы и прожилки	4	слабо проявлено	2
		доломитовые жилы и прожилки	5	средней степени	3
		кварцевые жилы и прожилки	6	интенсивное проявление	4
		биотит	7		
		мусковит	8		
		лепидолит	9		
		серицит	10		
		хлорит	11		
		Рудные	2	окислы железа	1
окислы марганца	2				
сульфиды вкрапленные, рассеянные, прожилки	3			следы проявлений	1
жилы и прожилки меди в кварце	4			слабо проявлено	2
медь	5			средней степени	3
серебро	6			интенсивное проявление	4
медь	7				
пирит	8				
арсенопирит	9				
халькопирит	10				
галенит	11				
сфалерит	12				
блеклые руды	13				

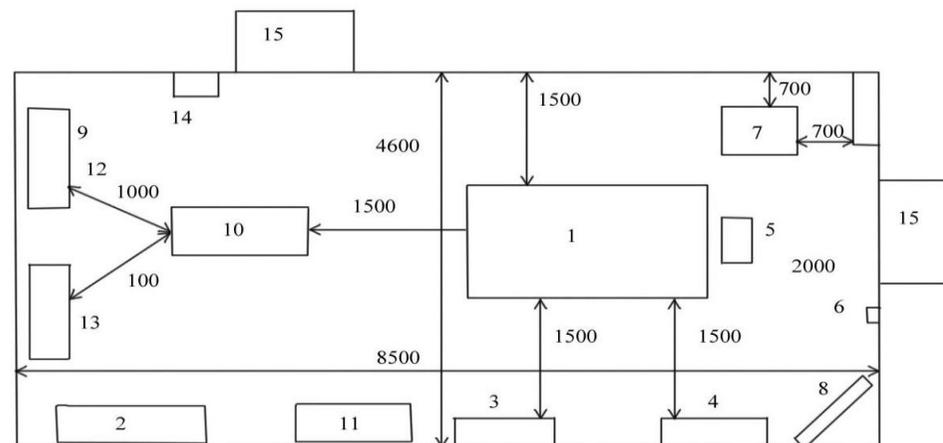
Примечание: рудные минералы будут документироваться те, которые характерны для каждого из участков работ

Схема
размещения оборудования на буровой площадке



Рис. 5.18

Схема
расположения оборудования в буровом здании
со станками СКБ-5



- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. Буровой станок СКБ-5. | 8. Пирамида для надголовников. |
| 2. Насос НБ-4-160/63. | 9. Пирамида для ключей. |
| 3. Щит управления. | 10. Отопительная печь. |
| 4. Пульт управления. | 11. Стол. |
| 5. Механизм разворота РТ-1200. | 12. Шкаф для спецодежды. |
| 6. Кнопка РТ-120. | 13. Верстак. |
| 7. Подсвечник. | 14. Умывальник. |
| | 15. Траппы. |

Рис. 5.19

5.10 Геофизические исследования в скважинах

Каротаж скважин представляет собой комплекс геофизических исследований, проводимых в буровых скважинах с целью детального изучения геологического разреза, физических свойств пород и оценки их рудоносности. В проекте разведки твердых полезных ископаемых используются следующие основные методы каротажа:

1. **Гамма-каротаж (ГК)** Гамма-каротаж основан на измерении естественной радиоактивности горных пород. Метод применяется для выделения литологических границ, стратиграфического расчленения разреза, поиска и оценки полезных ископаемых, особенно радиоактивных руд и фосфоритов. Он также позволяет определять глинистость пород и использоваться в комплексе с другими методами для уточнения разреза.

2. **Кавернометрия** Метод предназначен для измерения диаметра скважины по всей её глубине. Он позволяет выявлять каверны и участки сужения, что важно для интерпретации данных других методов каротажа. Кавернометрия помогает в оценке устойчивости стенок скважины и выборе оптимальных способов ее крепления.

3. **Короткозондовый сопротивлениеметрический каротаж (КС)** КС применяется для определения электрического сопротивления пород вблизи стенок скважины. Метод полезен для выявления зон окисления, изменения минерального состава, а также для оценки водонасыщенности пород.

4. **Потенциал-зондирование (ПС)** Этот метод основан на измерении естественной разности потенциалов между различными участками скважины. Он применяется для определения состава и насыщенности пород, выявления рудных интервалов и изучения геохимических аномалий.

5. **Высокочастотный потенциал-зондирование (ВП)** Метод используется для детального изучения распределения проводимости горных пород. ВП позволяет выделять зоны рудоносности, оценивать насыщенность рудных залежей и выявлять границы рудных тел.

6. **Сонический каротаж** Этот метод основан на измерении скорости распространения акустических волн в породах. Он применяется для определения их плотности, пористости, трещиноватости и упругих свойств, что особенно важно при разведке твердых полезных ископаемых, таких как уголь и железные руды.

7. **Гамма-гамма-каротаж (ГГК)** ГГК используется для определения плотности горных пород путем регистрации рассеянного гамма-излучения. Метод позволяет дифференцировать породы по их плотности и влажности, что важно при разведке рудных месторождений.

Применение комплекса каротажных методов в проекте разведки твердых полезных ископаемых позволяет получить точные данные о строении разреза, составе и насыщенности пород, что способствует эффективной ин-

терпретации геолого-геофизической информации и повышению достоверности геологической модели месторождения.

Все виды геофизических работ будут проведены на всю глубины скважин. Общий объем картоажа по каждому виду составит 16 000 пог.м.

5.11 Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические и маркшейдерские работы будут заключаться в создании на местности планового и высотного обоснования, топографической съемке поверхности участка в масштабе 1:10 000 и выноске в натуру и привязке геологоразведочных скважин и канав.

Работы будут выполняться согласно требованиям «Основных положений по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ», «Инструкция по топографической съемке».

Исходными пунктами геодезической основы будут служить пункты триангуляции, расположенные в районе месторождения. Плановое обоснование будет выполнено в виде треугольников, углы которых (аналитические точки) будут закреплены металлическими штырями на глубину 0.3м. Стороны треугольников и их углы будут измеряться электронным тахеометром типа Leica и GPSGS.

Предполагается, что в процессе работ будет произведена прокладка замкнутого тахеометрического хода 30 п.км. и топографическая съёмка масштаба 1:5000 на площади 150,0 км², проведение и качество которой будет соответствовать отраслевым инструкциям и при необходимости требованиям ГКЗ.

Привязка горных выработок и скважин колонкового бурения будет осуществляться инструментально – электронным тахеометром типа Leica.

Все перечисленные работы будут сопровождаться камеральным вычислением координат и завершатся составлением плана буровых работ.

5.12 Опробование

В целях качественной и количественной характеристики физических, химических, вещественных (минеральных) и технологических свойств руд, проектом предусматриваются комплекс опробования. Предусмотрено опробование обнажений коренных пород, канав и керна поисковых скважин. Для опробования вышеперечисленных объектов будут использованы следующие виды опробования: геохимическое, бороздовое и керновое. В соответствии с принятыми проектом видами геологоразведочных работ предусматриваются также отбор штучных проб на специальные исследования (шлифы, аншлифы), проб для определения объемной массы из колонковых скважин.

Отбор геохимических проб будет производиться при проходке геологических маршрутов, описано в гл. 4.2. Всего будет отобрано 12000 геохимических проб точечным методом, общим весом: 12000 x 1 кг = 12000 кг.

Керновое опробование намечается производить с целью выяснения содержания хромовых, никелевых и кобальтовых руд по скважинам. Керн поисковых колонковых скважин будет размечаться непосредственно на участке работ, затем вывозится на базу, где будет организован участок по распиловке. Керн будет распилен на 2 части: одна часть пойдет в рядовую керновую пробу. Длина пробы составит в среднем 1,0 м. Опробование предусматривается проводить по всей скважине за исключением проходки по рыхлым отложениям. Природные разновидности руд и минерализованных пород должны быть опробованы отдельно – секциями; длина каждой секции (рядовой пробы) определяется внутренним строением рудного тела, изменчивостью вещественного состава, текстурно-структурных особенностей, физико-механических и других свойств руд, длиной рейса. При этом интервалы с разным выходом керна опробуются отдельно. В пробу отбирается половина керна, распиленного по длинной оси в среднем с интервала 1,0 м (с учетом выхода керна 95%). Вес керновой пробы при длине 1,0 м, диаметре керна 63,5 мм и объемной массе первичной руды 2,5 кг/дм³, определен по формуле:

$$P = \pi \cdot (D/2)^2 \cdot L \cdot d = 3,14 \cdot (0,0635/2)^2 \cdot 0,95 \cdot 2,5 \cdot 0,5 = 0,00376 \text{ тонн} = 3,76 \text{ кг}$$

где: P - вес керновой пробы в кг; D - диаметр керна в м; L- длина керновой пробы в м; d – объемная масса руды равный – 2,5 т/м³.

Общий вес керновых проб составит: 28000 шт. x 3,76 кг = 105,28 т. Контроль отбора керновых проб составит 1400 проб (из вторых половинок).

Отбор и составление групповых проб. С целью выяснения содержаний в рудах попутных компонентов предусматривается составление групповых проб из дубликатов рядовых проб. Предусматривается составить 50 групповых проб.

Отбор штуфных проб-сколков размером 5x5x5см на изготовление шлифов и аншлифов предусматривается для качественной характеристики минерализованных зон, рудных тел и вмещающих пород. На участке работ проектируется отобрать 40 штуфных проб на шлифы и аншлифы. Изготовление и описание шлифов и аншлифов планируется в специализированной лаборатории.

Отбор проб для определения удельного веса и влажности. Проектом предусматривается отбор 30 парафинированных образцов из керна скважин, пройденных на участке работ.

Отбор проб на внутренний и внешний геологический контроль для определения величин случайных погрешностей и систематических расхождений, будет осуществляться из остатков лабораторных аналитических проб или их дубликатов в размере 10% от суммы основных видов анализов. Всего на внутренний и внешний контроль будет отобрано по: 1400 проб по кернам, и 600 по литогеохимическим пробам. Всего на внутренний и внешний контроль будут отобраны 4000 проб.

Общий объем опробовательских работ

№№ п/п	Вид опробования	Единица измерения	Объем
1	Литогеохимическое (2 кг)	проба	12000
2	Керновое из колонковых скважин (весом 3,76 кг)	проба	28000
3	Контроль кернового опробования (вторые половинки) -3,76 кг	проба	1400
6	Составление групповых проб (весом до 0,5 кг)	проба	50
7	Отбор проб на внутренний геологический контроль (0,1 кг)	проба	2000
8	Отбор проб на внешний геологический контроль (0,1 кг)	проба	2000
9	Отбор проб воды (10 л)	проба	4
10	Отбор проб на изготовление шлифов	проба	40
11	Отбор проб на изготовление аншлифов	проба	40
12	Отбор проб для определения объемного веса и влаж- ности	проба	30

5.13 Лабораторно-аналитические работы

5.13.1 Обработка проб

Обработка проб будет производиться механическим способом в специализированном дробильном цехе. Обработке будут подвергаться керновые, геохимические и бороздовые пробы по общепринятой методике, по схемам, составленным по формуле Ричардса-Чеччота:

$$Q = kd^a, \text{ где}$$

Q – надежный вес исходной пробы, кг;

k – коэффициент неравномерности принимается в настоящее время равным – 0,5;

a – показатель степени, отражающий форму зерен, т. е. степень приближения ее к шаровидной (коэффициент степени принимается равным - 2 в соответствии с «Методическими указаниями по разведке и оценке месторождений меди»).

d - диаметр наибольших частиц в пробе, 0,6 мм.

Конечный диаметр обработки проб с доводкой на дисковом истирателе равен 0,074мм.

Начальный вес керновой пробы из скважин колонкового бурения – 3,2 кг.

Обработка проб будет производиться по следующим схемам - рис.5.19 и 5.20.

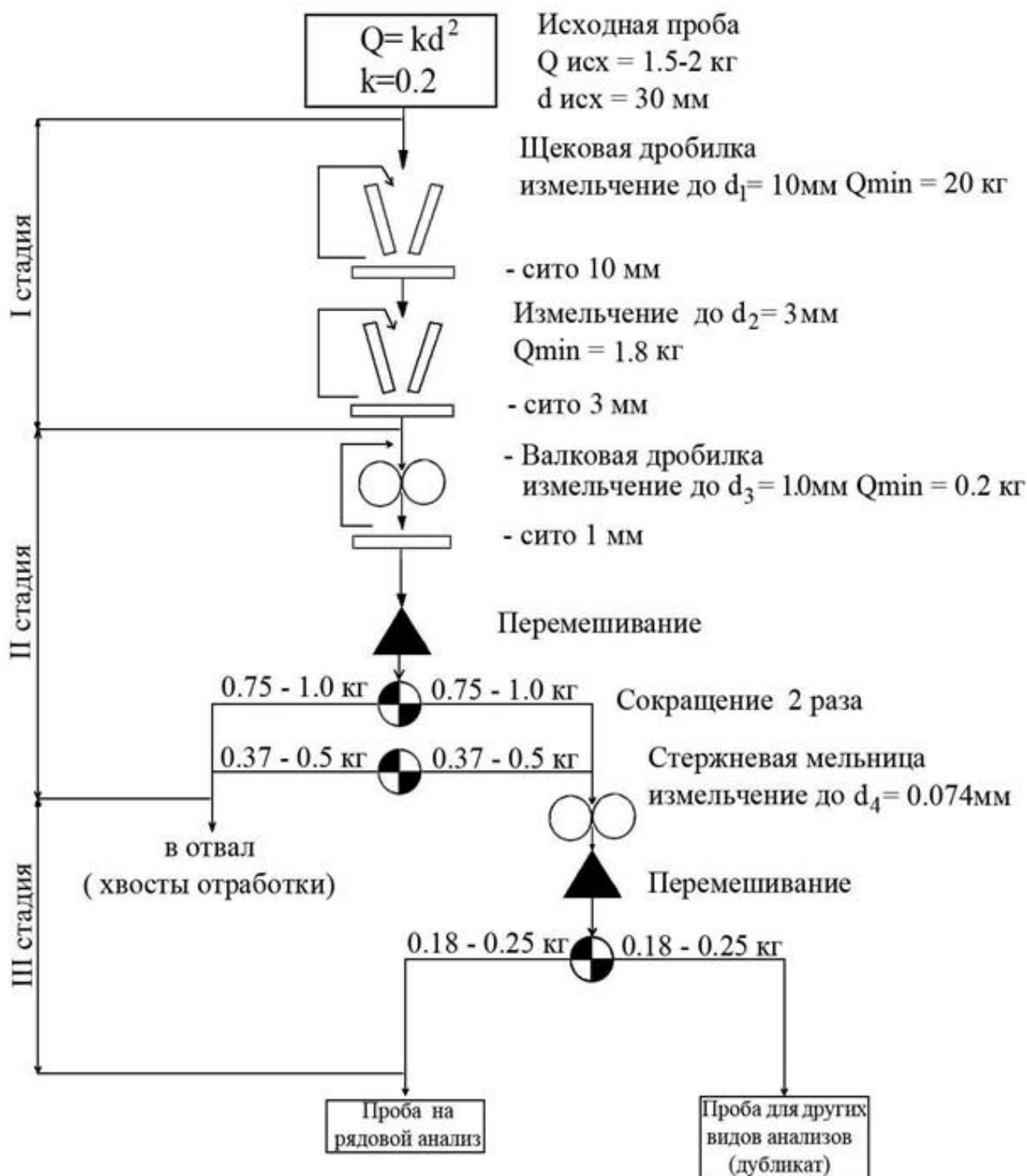


Рис. 5.20 Схема обработки геохимических проб

$$Q = kd^2$$

$$k = 0.5$$

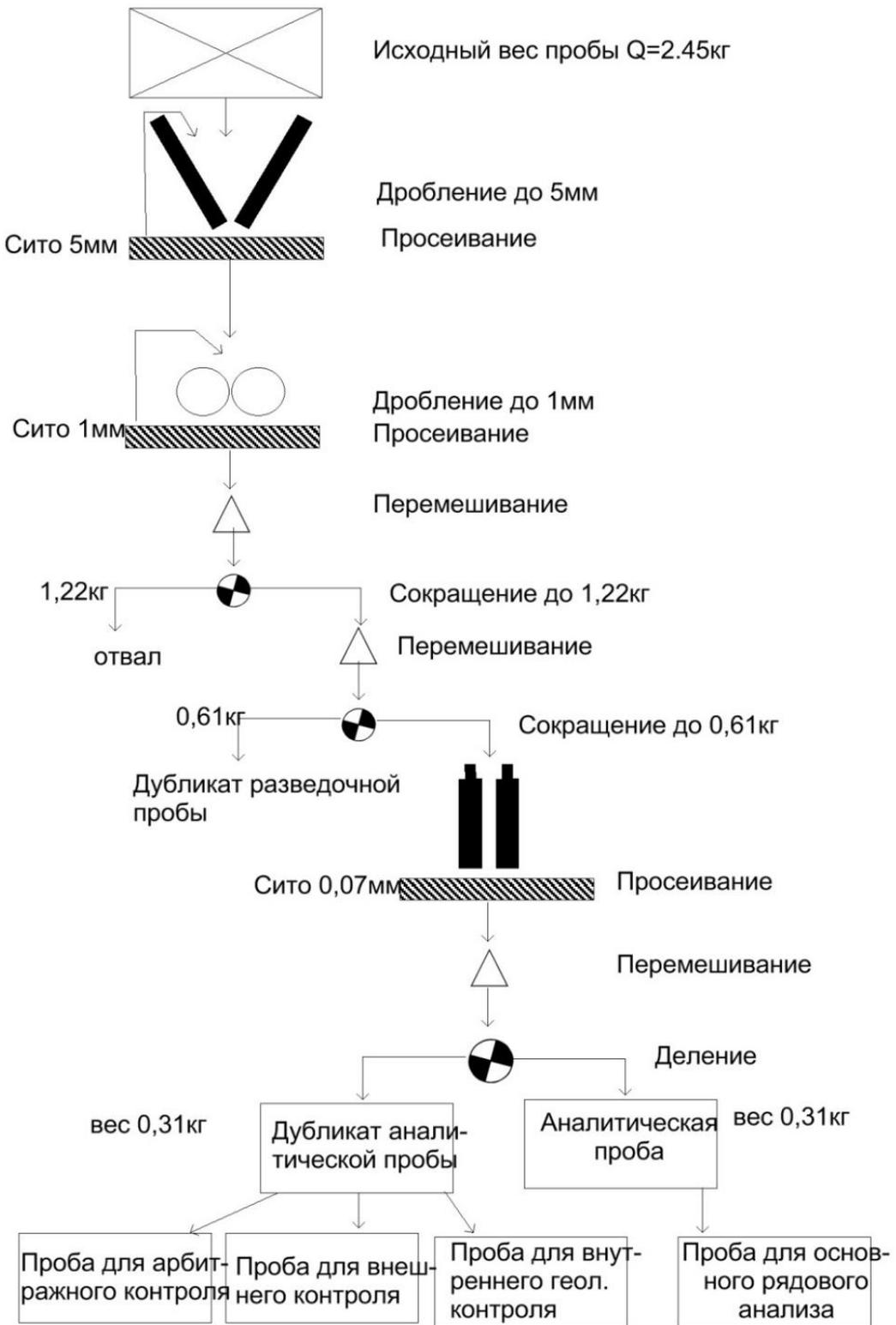


Рис. 5.21 Схема обработки керновых проб

5.13.2 Лабораторные работы

При выполнении геологоразведочных работ большое внимание уделяется выбору аналитических лабораторий, выполняющих эти работы на соответствующем уровне. Современным критерием оценки качества аналитической лаборатории является ее аккредитация по Международным Стандартам Качества ISP/IEC 17025:2005, ISO 9001:2001 и ISO 9001:2008, наличие которых является гарантом качественного исполнения всех этапов аналитических исследований, начиная от поступления проб в лабораторию, их документации, пробоподготовки, собственно анализов и представления результатов, исключая при этом контаминации проб, путаницы с номерами и т.п. В связи с этим два основных требования, предъявляемые к аналитическим работам – это использование сертифицированных лабораторий и применение количественных методов анализа для геологических проб.

Данный комплекс работ включает методы количественного анализа с индуктивно-связанной плазмой, физико-химические и химические определения содержаний полезных и сопутствующих элементов в пробах руд, минерализованных и вмещающих пород, а также изучение химического состава вод, физических и физико-механических свойств различных пород и изготовление, минералого-петрографическое описание шлифов, аншлифов. Все исследования предусматривается провести в аккредитованных лабораториях. Анализы проб планируется выполнять в обязательном порядке с внутренним (5%) и внешним (5%) контролем.

В зависимости от вида проб, будут проводиться два основных вида мультиэлементного количественного анализа:

ICP AES-MS (код ME-MS61) – высокочувствительный метод количественного анализа с индуктивно-связанной плазмой. Рабочие растворы готовятся с использованием 4-х кислотного разложения породного матрикса, дающего наилучшее извлечение в раствор 48 элементов из многих, в т.ч. труднорастворимых минералов.

Для данного анализа используется комплексное окончание – для элементов с концентрациями более 0,0001% это атомно-эмиссионная спектроскопия (AES), для элементов с более низкими содержаниями – масс-спектрометрическое (MS). Последнее позволяет получить значимые содержания для таких элементов, как As, Ag, Bi, Sb, Cd, Se, Mo, Te, которые обычно образуют геохимические аномалии надрудного комплекса, и могут сыграть определяющую роль при поисках скрытого, не выходящего на поверхность оруденения. Также этим видом анализа определяются многие низкокларковые щелочные и редкоземельные элементы, являющиеся индикаторами потенциально рудоносных интрузий.

В связи с перечисленными особенностями этот вид анализа будет использоваться для *проб, отобранных при поверхностном отборе*, а также внутренний и внешний геологический контроль, всего: 28000 + 1400 + 1400 = 30800 анализов. Список элементов и пределы чувствительности элементов, определяемых этим видом анализа приведены в таблице 5.9

Таблица 5.7

Перечень элементов и пределы их обнаружения методом ICP AES - MS
(код ALS ME MS61)

Ag	0,01-100	Cu	0,2-10 000	Nb	0,1-500	Sr	0,2-10 000
Al	0,01-50%	Fe	0,01-50%	Ni	0,2-10 000	Ta	0,05-100
As	0,2-10 000	Ga	0,05-10 000	P	10-10 000	Te	0,05-5000
Ba	10-10 000	Ge	0,05-500	Pb	0,5-10 000	Th	0,2-10 000
Be	0,05-1 000	K	0,01-10%	Re	0,002-50	Ti	0,005-10%
Bi	0,01-10 000	La	0,5-10 000	Rb	0,1-10 000	Tl	0,02-10 000
Ca	0,01-50%	Li	0,2-10 000	S	0,01-10%	U	0,1-10 000
Cd	0,02-1 000	Mg	0,01-50%	Sb	0,05-10 000	V	1-10 000
Ce	0,01-500	Mn	5-100 000	Sc	0,1-10 000	W	0,1-10 000
Co	0,1-10 000	Mo	0,05-10 000	Se	1-1 000	Y	0,1-500
Cr	1-10 000	Na	0,01-10%	Sn	0,2-500	Zn	2-10 000
Cs	0,05-500	Hf	0,1-500	In	0,005-500	La	0,5-10 000

ICP AES (ME-MS41) – также высокочувствительный метод количественного анализа с индуктивно-связанной плазмой. Рабочие растворы готовятся с использованием царско-водочного разложения породного матрикса, дающего хорошее извлечение для многих элементов. С помощью этого метода планируется анализировать *керновые пробы, а также пробы внутреннего и внешнего геологического контроля*, всего: 9600 + 490 + 490 = 10 580 анализа. Список 35 элементов и пределы чувствительности данного вида анализа в лаборатории ALS, приведены в таблице 5.10.

Таблица 5.8

Перечень элементов и пределы их обнаружения методом
ICP AES (код ME ICP41)

Ag	0,2-100	Co	1-10 000	Mn	5-50 000	Sr	1-10 000
Al	0,01-25%	Cr	1-10 000	Mo	1-10 000	Th	20-10 000
As	2-10 000	Cu	1-10 000	Na	0,01-10%	Ti	0,01-10%
B	10-10 000	Fe	0,01-50%	Ni	1-10 000	Tl	10-10 000
Ba	10-10 000	Ga	10-10 000	P	10-10 000	U	10-10 000
Be	0,5-1 000	Hg	1-10 000	Pb	2-10 000	V	1-10 000
Bi	2-10 000	K	0,01-10%	S	0,01-10%	W	10-10 000
Ca	0,01-25%	La	10-10 000	Sb	2-10 000	Zn	2-10 000
Cd	0,5-1 000	Mg	0,01-25%	Sc	1-10 000		

Атомно-абсорбционный анализ на медь. Все пробы, показавшие по мультиэлементному количественному анализу содержание меди более 0,1 г/т, будут проанализированы дополнительно на медьатомно-абсорбционным

анализом. Проектируется, что таких проб будет 20% от общего количества геохимических и керновых проб, всего: $(28000 + 9600) \times 0,2 = 7520$ проб. Внешний и внутренний геологический контроль анализов составят 752 шт. Всего 8 272 пробы.

Общие объемы лабораторных работ приведены в таблице 5.9.

Таблица 5.9.

Проектные объемы лабораторных работ

Виды работ	Ед. изм.	Объем	Контроль (5%)	
			Внутренний	Внешний
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
ICP AES-MS (код ME-MS61) на 48 элементов	анализ	28000	1400	1400
ICP AES (ME-MS41) на 35 элементов	анализ	9600	490	490
Атомно-абсорбционный анализ на медь	анализ	7520	376	376

5.14 Камеральные работы

Все виды работ по данному проекту будут сопровождаться камеральной обработкой в соответствии с требованиями инструкций по каждому виду работ. Предусматривается камеральная обработка геологических, геофизических, топографо-геодезических материалов, данных геохимических исследований, составление отчета с приложением всех необходимых графических материалов, с компьютерной обработкой информации.

По срокам проведения и видам камеральные работы подразделяются на:

- текущую камеральную обработку;
- окончательную камеральную обработку.

Текущая камеральная обработка включает ежедневное обеспечение геологических, буровых, геофизических, гидрогеологических и других работ. Она состоит из следующих основных видов работ:

- вычисление координат точек инклинометрических замеров скважин и выноска их на планы и разрезы, обработку результатов геофизических наблюдений;
- составление планов расположения пунктов геофизических наблюдений, устьев скважин, точек заземлений питающих и приемных электродов и т.п.
- выноску на планы и разрезы полученной геологической, геофизической и прочей информации;
- составление предварительных карт геофизических полей;
- составление геологических колонок, паспортов скважин, разрезов, диаграмм каротажа;

- составление рабочих геологических разрезов, планов, проекций рудных тел с отображением на них геолого-структурных данных;
- составление заявок и заказов на выполнение различных видов лабораторных исследований;
- обработку полученных аналитических данных и выносу результатов на разрезы, проекции, планы; статистическую обработку результатов изучения документации, свойств горных пород и руд;
- составление информационных записок, актов выполненных работ.

Окончательная камеральная обработка будет заключаться в корректировке и составлении окончательной геологической карты участка работ, карт геофизических полей, геохимических карт и разрезов, проекций рудных зон, геологических и геолого-геофизических разрезов, составлении дополнительных графических приложений, интерпретации геофизических и геохимических полей и аномалий и составлении схемы интерпретации геофизических материалов, составлении других дополнительных графических приложений (рисунков, диаграмм, гистограмм и т.п.), составление электронной базы данных с учетом материалов предшествующих исследований, в создании твердотельных моделей рудных тел. Рудные тела и зоны минерализации чаще всего ограничивают замкнутыми каркасами. Какая именно часть месторождения входит в состав каркасных моделей, будет решать компетентный специалист (эксперт), выполняющий работы по моделированию.

При моделировании месторождений каркасы будут включать такой набор объектов:

- тектонические нарушения (главные, вторичные);
- рудные тела и/или зоны минерализации, их части, тектонически разделенные зоны залежей;
- специально отделенные районы месторождения с высоким или низким содержанием компонентов;
- безрудные зоны внутри рудных тел;
- литологические разновидности пород или стратиграфические подразделения;
- блоки руды с запасами.

Трехмерная модель месторождения будет создаваться способом пространственного моделирования по данным опробования разведочных буровых скважин с уточнением параметров размещения рудных тел по результатам геофизических исследований.

Процесс моделирования будет состоять из следующих этапов:

- 1) разработка структуры базы данных (БД) для хранения первичной информации о данных геологической разведки;
- 2) ввод и анализ исходной информации в базу данных геологических выработок:
 - подготовка геологической информации для ее ввода в систему;
 - наполнение базы информацией геологического опробования, геофизических и других измерений;

- статистический анализ первичных геологических данных, корректировка ошибок, группировка данных, заверка базы, выявление закономерностей;

3) интерпретация данных геологической разведки, моделирование месторождений:

- построение буровых скважин в пространстве модели, группировка по профильным линиям;

- определение и оконтуривание рудных и нерудных интервалов по стратиграфическому принципу и литологии, уточнение интервалов по значениям бортового содержания (интерпретация геологических данных);

- уточнение границ пространственного размещения пород с учетом тектонических нарушений, а также согласно данным геофизических исследований (сейсмо - электроразведка, магнито- и гравиметрия);

4) создание каркасных моделей пространственных объемов:

- каркасное моделирование месторождения (моделирование рудных тел и пород сопутствующей вскрыши, пластов, аномалий, ловушек и т.п.);

- каркасное моделирование поверхностей и подземных выработок;

5) геостатистические исследования месторождения:

- геостатистический анализ пространственных данных, вариография, определение законов пространственной изменчивости (анизотропии) геологических характеристик компонентов;

- моделирование гидродинамических систем, расчеты массопереноса, загрязнения, химического состава и др.;

б) блочное моделирование месторождений:

- создание пустых блочных моделей;

- интерполяция содержания компонентов математическими методами – ближайшего соседа (полигональный метод), обратных расстояний в степени (IDW), крайгинга (в модификациях) и т.п.;

- уточнение контуров распространения пород месторождения по заданным условиям минерализации;

- определение геологических запасов и ресурсов полезного ископаемого по категориям (классам);

7) оценка ресурсов и запасов:

- определение минимального бортового (промышленного) содержания полезного компонента (кондиции на сырье);

- определение эксплуатационных запасов по категориям (классам).

Завершением всех камеральных работ будет составление окончательного отчета. Стоимость затрат на камеральные работы при производстве проектируемых геологоразведочных работ принимаются в процентах от сметной стоимости полевых работ 25% от стоимости полевых работ.

5.15 Календарный график выполнения работ

Таблица 5.12

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Общий объем работ	По годам					
				2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Геологические поисковые маршруты	п.км	300	120	120	60			
2	Литогеохимическое опробование	пробы	12000	4000	4000	4000			
3	Создание съёмочного обоснования - прокладка замкнутого тахеометрического хода	п.км	30,0				30		
4	Топографическая съёмка масштаба 1:5000	км ²	120				120		
5	Электроразведочные методы поисков	кв. км	450	250	200				
6	Магниторазведка	кв. км	450	250	200				
7	Пассивная сейсморазведка	кв. км	450	250	200				
	АМТЗ-МТЗ	п.м	500	300	200				
7	Поисковое колонковое бурение с отбором керна	п.м.	30 000	6000	6000	6000	6000	6000	
9	Отбор геохимических проб	Пробы		2700	2700	2700	1500		
10	Отбор керновых проб	Пробы	5600	5600	5600	5600	5600	5600	
11	Атомно-абсорбционный анализ	Пробы	1120	1660	1660	1660	1420	1120	
12	Лабораторные работы	Пробы	6 720	9 960	9 960	9 960	8 520	6 720	
13	Рецензия		1					2	
14	Итоговый отчет и защита отчета с подсчетом запасов		1						1

6. ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

При производстве поисковых работ в пределах участка разведки все работы будут проводиться в соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» (№125-VI ЗРК, от 27.12.2017г.) и «Экологическим Кодексом» Республики Казахстан (№400-VI ЗРК, от 2 января 2021 г.).

«План разведки твердых полезных ископаемых на участке разведки в области Ұлытау по Лицензии на разведку №2898-EL от 19 октября 2024 года на 2025-2030гг.» составлен в соответствии с «Инструкцией по проведению оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду при разработке предплановой, плановой, предпроектной и проектной документации». (г. Астана, 2007 г.).

Реестр рисков обсуждается и формируется перед началом каждого полевого сезона, и по возможности, учитывает все возможные события, способные оказать воздействие на персонал геологоразведочных работ, окружающую среду и местное население.

В процессе геологоразведочных работ осуществляется воздействие на атмосферный воздух, поверхность земли и воды поверхностных источников. При проведении работ по проекту предусмотрены следующие основные мероприятия по минимизации вредного воздействия на окружающую среду:

1. Питьевое и техническое водоснабжение будет осуществляться из местных источников ближайших населенных пунктов. Снабжение буровых установок технической водой будет происходить также из местных источников ближайших населенных пунктов посредством автоводовоза с вакуумной закачкой.

2. Бытовые отходы, производимые, будут собираться, и вывозиться в места складирования ТБО ближайших населенных пунктов, по согласованию с местными органами.

3. Строительство технологических дорог для транспортировки буровых агрегатов и площадок для бурения скважин будут осуществляться в основном в рыхлых грунтах или делювии склонов, представленных обломками и щебнем осадочно-интрузивных пород с глинистым цементом. Дороги, построенные в таких грунтах не очень устойчивы от размыва. На участках дорог с глинистым грунтом предусматривается засыпка полотна щебенкой (скальным грунтом), взятых с других щебенистых участков дороги и устройство водоотводных канавок, предохраняющих дорогу от размыва.

4. В качестве промывочной жидкости при бурении колонковых скважин будет применяться буровой раствор на основе экологически чистых реагентов. Циркуляция раствора будет происходить по замкнутой схеме: отстойник–скважина–циркуляционные желоба–отстойник. Керн будет храниться в специальной таре (керновых ящиках). Экологически процесс бурения безвреден. При наличии утечки раствора в зонах трещиноватости, будут применяться специальные меры (тампонаж скважин).

6.1 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

Основными источниками выброса вредных веществ в атмосферу при проектируемых поисково-оценочных работах в пределах участка разведки является автотранспорт и самоходные буровые установки. В результате сжигания горючего при работе этого оборудования в атмосферу выбрасываются вредные вещества, основными из которых являются окись углерода, углеводороды и двуокись азота. Наибольшее количество вредных веществ выбрасывается при разгоне автомобиля, а так же при движении с малой скоростью.

На геологоразведочных работах будут задействованы следующие автомобили: ПАЗ-3206-110 (транспортировка вахт), УАЗ-390902 - служебная, заправщик КАМАЗ-53212, ГАЗ-3309-1357 (4 т) - для хозяйственных нужд, КАМАЗ 5315 (11 т) для перевозки грузов, КРАЗ-6322 (водовозка, 7 м³), а также бульдозер на базе трактора Т-170, передвижные буровые установки ПБУ-300/45 (ДЭУ-100) со станком СКБ-5113 для бурения колонковых скважин, передвижная буровая установка УРБ-2А-2Д с компрессором ПР-10 - для бурения пневмоскважин скважины, дизельный генератор SDMO VX 180/4DE мощностью 5 кВт для освещения полевого лагеря, каротажная станция на базе автомашины КАМАЗ.

В связи с тем, что источники выбросов в атмосферу имеют передвижной характер, учитывая немногочисленность техники и сезонный (кратковременный) характер работы, можно утверждать, что сосредоточения и скопления вредных выбросов в определенной точке не будет. Поэтому специальных мероприятий по охране воздушного бассейна не требуется. В целях уменьшения выбросов от работающей техники будут выполняться следующие мероприятия:

- сокращение до минимума работы бензиновых и дизельных агрегатов на холостом ходу;
- регулировка топливной аппаратуры дизельных двигателей;
- движение автотранспорта будет осуществляться на оптимальной скорости.

Для уменьшения выбросов в атмосферу будут производиться систематические профилактические осмотры и ремонты двигателей, проверка токсичности выхлопных газов. Загрязнение атмосферы пылеобразующими частицами при проходке скважин незначительно.

6.2 Рекультивация нарушенных земель

В соответствии с Законодательством Республики Казахстан рекультивация нарушенных земель, повышение их плодородия, использование и сохранение плодородного слоя почвы являются природоохранными мероприятиями.

Восстановление нарушенных земель направлено на устранение неблагоприятного влияния геологоразведочных работ на окружающую среду, улучшение санитарно-гигиенических условий жизни населения, повышение эстетических ценности ландшафтов. Рекультивации подлежат все участки,

нарушенные в процессе поисковых работ. В связи с тем, что геолого-поисковые работы осуществляются выработками малого сечения (скважины), расположенными на расстоянии от 20-40 до 100-200 м друг от друга и единичными канавами, нарушения земель не будут иметь ландшафтного характера.

Буровые работы будут проводиться с соблюдением мер, обеспечивающих сохранение почв для сельскохозяйственного применения. При производстве работ не используются вредные химические реагенты, все механизмы обеспечиваются маслоулавливающими поддонами. Заправка механизмов и автотранспорта топливом будет производиться из автозаправщика. После проведения работ с участков будут удалены все механизмы, оборудование и отходы производства. Технический этап рекультивации является частью единого технологического процесса, поэтому засыпка выработок и нанесение потенциально-плодородного слоя производится параллельно с другими работами.

По окончании поисковых работ рекультивации подлежат все выемки, ямы, площадки, занятые под буровые установки, емкости, прицепы, участки маневра транспорта, подъездные пути и прочее. Настоящим проектом предусматриваются следующие виды и объемы работ по «Охране природы и восстановлению нарушенной природной среды» при производстве поисковых и сопутствующих им работ на участке разведки.

1. Засыпка выемок, зумпфов (отстойников) и прочих ям;
2. Выравнивание дорог и площадок.
3. Планировка площадок от буровых агрегатов согласно норм отвода земель для сооружения геологоразведочных скважин (ГОСТ-11-98-02-74).
4. Ликвидационный тампонаж скважин.

Все скважины подлежат ликвидационному тампонажу с целью изоляции водоносных горизонтов. Ликвидационный тампонаж будет производиться согласно «Методическим рекомендациям по ликвидационному тампонажу». При бурении скважин в прибрежных зонах малых речек и рек будет применяться замкнутая система циркуляции промывочной жидкости. Затраты на ликвидационный тампонаж предусмотрены в главе «Буровые работы».

Поскольку работы носят сезонный, временный, эпизодический характер при производстве буровых работ и обустройстве площадок под буровые плодородный слой земли, в целом, не будет сниматься, но там, где он присутствует при необходимости он будет складироваться в отдельные бурты.

6.3 Охрана поверхностных и подземных вод

Гидрография участка работ тесно связана с особенностями рельефа. Главное место в питании рек участка занимают талые, родниковые воды, поверхностный сток атмосферных осадков и подземные воды. Водозаборных сооружений по берегам рек и ручьев нет.

Во избежание загрязнения поверхностных вод бытовыми отходами все производимые геологоразведочные работы будут сосредоточены вдали от рек и речек.

При реализации настоящего плана разведки будут производиться следующие мероприятия по охране поверхностных вод от загрязнения:

- использование воды в оборотном замкнутом водоснабжении;
- создание фильтрационных экранов;
- выделение и соблюдение зон санитарной охраны;
- ликвидационный тампонаж скважин.

6.4 Мониторинг окружающей среды

Производственный мониторинг окружающей среды организуется на участке намечаемых работ в соответствии со статьей 4 «Экологического Кодекса Республики Казахстан».

Целью производственного мониторинга окружающей среды является обеспечение достоверной информацией о воздействии комплекса намечаемых работ на окружающую среду, возможных изменениях в окружающей среде, вызванных воздействиями.

Система производственного мониторинга ориентирована на организацию наблюдений, сбора данных, проведения анализа, оценки воздействия комплекса проводимых работ на состояние окружающей среды с целью принятия своевременных мер по предотвращению, сокращению и ликвидации отрицательного воздействия на окружающую среду.

7. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

7.1 Обеспечение промышленной безопасности

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» от 11.04.2014г. №188-V, Законом РК № 305-111 от 21.07.2007г. «О безопасности машин и оборудования», Требований промышленной безопасности при геологоразведочных работах, утвержденных приказом Министра по ЧС РК от 24.04.2009г., №86, Постановления Правительства РК от 31.07.2014г. № 864 «Об утверждении Правил определения критериев отнесения опасных производственных объектов к декларируемым и разработки декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта» обеспечивается путем:

- установления и выполнения обязательных требований промышленной безопасности;
- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;
- государственного контроля, а так же производственного контроля в области промышленной безопасности.

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала, населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности. В соответствие с требованиями законодательства недропользователь как владелец опасного производственного объекта, обязан:

- соблюдать требования промышленной безопасности;
- применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
- организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений, планов развития горных работ в установленные нормативными правовыми актами сроки или по предписанию государственного инспектора;
- представлять в территориальные подразделения уполномоченного органа сведения о порядке организации производственного контроля и работников, уполномоченных на его осуществление;
- выполнять предписания по устранению нарушений требований нормативных правовых актов в сфере промышленной безопасности, выданных государственными инспекторами;

- предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта.

7.2 Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности

При проведении геологоразведочных работ на участке разведки недропользователь и Исполнитель работ разрабатывает положение о производственном контроле. Положение должно включать полномочия лиц, осуществляющих контроль за реализацией требований норм промышленной безопасности. Закрепление функций и полномочий лиц, осуществляющих производственный контроль, оформляется приказом по организации. Предусматривается три уровня по контролю.

На первом уровне непосредственный исполнитель работ (руководитель рабочего звена, бригадир, машинист, водитель транспортного средства и др.) после получения наряд-задания с указанием места и состава работ перед началом смены лично проверяет состояние техники безопасности на рабочем месте, техническое состояние транспортного средства, наличие и исправность оборудования и инструмента, предохранительных устройств и ограждений, средств индивидуальной защиты, знакомится с записями в журнале сдачи и приемки смены, принимает меры по устранению обнаруженных нарушений правил техники безопасности. В случае невозможности устранения нарушений, угрожающих жизни и здоровью рабочих своими силами, исполнитель приостанавливает работу и немедленно сообщает об этом непосредственному руководителю работ, а также сообщает ему и лицу технического надзора обо всех несчастных случаях, авариях и неполадках в работе оборудования. Лично информирует принимающего смену и непосредственно руководителя работ о состоянии охраны труда и техники безопасности на рабочем месте.

На втором уровне руководитель (начальник участка, геолог, маркшейдер, горный мастер, механик) осматривает все рабочие места. В случае выявления нарушений, угрожающих жизни и здоровью работающих, работы немедленно приостанавливаются и принимаются меры по устранению нарушений. В процессе осмотра проверяется исполнение мероприятий по результатам предыдущих осмотров, мероприятий по предписаниям контролирующих органов, распоряжениям вышестоящих руководителей и т.д. На основании результатов осмотра руководитель работ принимает соответствующие меры по устранению нарушений, знакомит рабочих с содержанием приказов, распоряжений и указаний вышестоящих руководителей.

На третьем уровне главные специалисты (главный инженер, зам. главного инженера по охране труда, главный геолог, главный механик и др.) не реже одного раза в месяц лично проверяют состояние охраны труда и техники безопасности, безопасности движения и промсанитарии на участке

работ. О результатах проверки делается запись в журнале проверки состояния техники безопасности на объектах. Результаты проверок рассматриваются один раз в месяц на Совете по технике безопасности при главном инженере предприятия. Рассматриваются мероприятия по улучшению условий и повышению безопасности труда, которые вводятся, в случае необходимости, приказами по предприятию.

С целью уменьшения риска аварий предусматриваются следующие мероприятия:

- обучение персонала безопасным приемам труда;
- ежеквартальный инструктаж персонала по профессиям;
- ежегодное обучение персонала на курсах переподготовки;
- периодическое обучение и инструктаж рабочих и ИТР правилам пользования первичными средствами пожаротушения;
- производство горных работ в строгом соответствии с техническими решениями проекта.

При реализации проекта предусматривается применение следующей основной техники и оборудования: автомобиль УАЗ-3909, буровой агрегат ППБУ-800/55 со станком СКБ-5113 (ДЭУ-100 кВт), буровой агрегат УРБ-2А-2Д (Зил-131), компрессор ПР-10, автомобиль (водовозка) ГАЗ-53 (5м³), автомобиль-заправщик КАМАЗ 53212 (8,8 м³), автомобиль ГАЗ-3309 (4 т), автобус ПАЗ-3206, автомобиль КАМАЗ-5315 (11 т), погрузчик ХСМГ, дизельный генератор SDMO X 180/4DE мощностью 5 кВт.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ приведены в таблице 8.1, система контроля за безопасностью на объекте – в таблице 8.2, мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях – в таблице 8.3, сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала – в таблице 8.4, а мероприятия по повышению промышленной безопасности – в таблице 8.5.

Таблица 8.1

Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ

№№ п/п	Наименование мероприятий	Периодичность выполнения
1	Проверка наличия у работников документов на право ведения работ, управления машинами и механизмами	до начала работ
2	Проведение медицинского осмотра работников на профессиональную пригодность выполнения работ	до начала работ
3	Проведение обучения персонала правилам техники безопасности с отрывом от производства (5 дней или 40 часов) с выдачей инструкции по технике безопасности	до начала работ
4	Проверка знаний техники безопасности со сдачей экза-	до начала

	менов по разработанным и утвержденным экзаменационным билетам	работ
5	Повторный инструктаж рабочих по технике безопасности и правилам эксплуатации оборудования	один раз в три месяца
6	Обеспечение спец. одеждой и защитными средствами против кровососущих насекомых	до начала работ
7	Обеспечение нормативными документами по охране труда и технике безопасности обязательными для исполнения	до начала работ
8	Обеспечение устойчивой связью с базой и участками предприятия	постоянно
9	Обеспечение участка работ душевой и раздевалкой для спец. одежды и обуви	постоянно
10	Строительство туалета	до начала работ
11	Обеспечение помещением для отдыха и приема пищи	постоянно
12	Обеспечение организации горячего питания на участке работ	постоянно
13	Обеспечение питьевой водой	постоянно
14	Установка контейнера для сбора ТБО и периодическая их очистка	постоянно

Таблица 8.2

Система контроля за безопасностью на объекте

№№ п/п	Наименование служб	Количество	Численность (человек)
1	Технический надзор	1	1
2	Техники безопасности	1	1
3	Противоаварийные силы	1	5
4	Противопожарная	нет	Нет

Таблица 8.3

Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях

№№ п/п	Перечень мероприятий	Сроки проведения	Количество участников
1	Специальные курсы	не менее 2-х раз в год	5
2	Специальные учения по ликвидации аварий	1 раз в полугодие	5

Таблица 8.4

Сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала

№№ п/п	Наименование подготовки персонала	Подлежат подготовке (пере-подготовке)	Пройдут подготовку (человек)	Дата прохождения	Дата получения допуска к работе	Дата очередной подготовки (пере-подготовки)
1	Профессиональная	вновь принятые	5	в течение года	по прохождении подготовки и проверки знаний	2025 г.
2	Противоаварийная	вновь принятые	5	2 раза в год	по прохождении подготовки и проверки знаний	перед началом полугодия

Таблица 8.5

Мероприятия по повышению промышленной безопасности

№№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
1	Модернизация геологоразведочного оборудования	по графику	снижение риска травматизма при ведении горных работ
2	Монтаж и ремонт геологоразведочного оборудования	по графику ППР	увеличение надежности работы оборудования
3	Модернизация системы оповещения. Оборудование автомашин, бульдозера и буровых агрегатов радиотелефонной связью	2025 г.	повышение надежности оповещения при авариях
4	Обновление запасов средств защиты персонала и населения в зоне возможного поражения	в соответствии с нормами эксплуатации средств индивидуальной защиты	повышение надежности защиты персонала

7.3 Мероприятия по технике безопасности, охране труда, промсанитарии и противопожарной защите

7.3.1 Общая часть

При проведении геологоразведочных работ на участке Разведки необходимо руководствоваться «Методическими рекомендациями по организации и осуществлению производственного контроля за соблюдением промышленной безопасности в опасном производственном объекте», «Правилами технической эксплуатации для предприятий, разрабатывающих месторождения открытым способом», «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам промышленности» (№236 20.03.2015г), «Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию» (№ 1.01.002-94), «Санитарными нормами допустимых уровней шума на рабочих местах» (№ 1.02.007-94), «Санитарными нормами рабочих мест» (№ 1.02.012-94), «Санитарными нормами микроклимата производственных помещений» (№ 1.02.008-94). Работаящие должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям ГОСТ «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

Питьевая вода будет приобретаться в городе Жезказган. Вода будет использоваться бутылированная.

Таким образом, ГРР на участке разведки будут вестись с соблюдением всех норм и правил техники безопасности, промсанитарии и противопожарной безопасности в соответствии с требованиями вышеуказанных документов.

Обеспечение санитарно-гигиенических условий труда работающих производится выделением групп производственных процессов с разными санитарными характеристиками в отдельные помещения, нормативной освещенностью на рабочих местах за счет естественного бокового освещения в дневное время суток и использование искусственного освещения в ночное время. Мероприятия по охране труда и промсанитарии осуществляются согласно действующим нормам и правилам, с применением функциональной окраски систем сигнальных цветов и знаков безопасности, наносимых в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2002 «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Проведение горных работ предусматривается в строгом соответствии с «Требованиями промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом».

Все рабочие и ИТР, поступающие на предприятие, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию, а работающих, непосредственно в поле на поисковых работах – периодическому освидетельствованию на предмет их профессиональной пригодности.

При поступлении на работу, в обязательном порядке, проводится обучение и проверка знаний техники безопасности всех работников. Лица, поступившие на ГРР, проходят 3-х дневное, с отрывом от производства,

обучение по технике безопасности, а ранее работавшие на ГРР и переводимые из другой профессии – в течение двух дней. Они должны быть обучены безопасным методом ведения работ, правилам оказания первой медицинской помощи и сдать экзамены комиссии под председательством главного инженера предприятия.

Все лица после предварительного обучения допускаются к выполнению работ только после прохождения инструктажа на рабочем месте.

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 индустрии и новых технологий».

Обучение рабочих ведущих профессий, их переподготовка будут производиться в г.Алматы. Рабочие бригады, в которых предусматривается совмещение производственных профессий, должны быть обучены всем видам работ, предусмотренных организацией труда в этих бригадах.

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 ботами, перчатками, респираторами, соответственно профессии и условиям работ.

К управлению геологическими, геофизическими, геохимическими, буровыми и транспортными машинами допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие допуск на право управления данной машиной или механизмом. К техническому руководству геолого-поисковыми и буровыми работами допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование с правом ответственного ведения этих работ и сдавшие экзамен на знание ПБ.

В полевом лагере имеется пункт, оборудованный средствами оказания первой медицинской помощи.

Рабочие, выполняющие работы повышенной опасности, включая управление технологическим оборудованием (перечень профессий устанавливает руководитель организации), перед началом смены, а в отдельных случаях и по ее окончании, должны проходить обязательный медицинский контроль на предмет алкогольного и наркотического опьянения.

Вход в производственные помещения посторонним лицам запрещается.

На рабочих местах и механизмах должны быть вывешены предупредительные надписи и знаки безопасности.

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.

При выполнении задания группой в составе двух и более человек один из них должен быть назначен старшим, ответственным за безопасное ведение работ, что фиксируется записью в журнале раскомандировки. Его распоряжения обязательны для всех членов группы.

Старший в смене при сдаче смены обязан непосредственно на рабочем месте предупредить принимающего смену, и записать в журнал сдачи-приемки смены об имеющихся неисправностях оборудования, инструмента и т. п. Принимающий смену должен принять меры к их устранению.

Запрещается допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии.

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

Запрещается прием на работу лиц моложе 16 лет.

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 ТБ с работниками должен быть проведен дополнительный инструктаж.

Эксплуатация и обслуживание любого вида оборудования должно производиться лицами, имеющими на это право, подтвержденное документально.

Для обслуживания машин, механизмов, электроустановок допускаются лица прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право работы на соответствующей машине, для электротехнического персонала – группу допуска.

Запрещается применять не по назначению, а так же использовать неисправное оборудование и инструмент, ограждения и средства индивидуальной защиты.

Запрещается эксплуатация оборудования, механизмов и инструментов при нагрузках, превышающих допустимые по паспорту.

Вращающиеся и движущиеся части машин и механизмов должны быть надежно ограждены.

Перед пуском механизмов и включением аппаратуры, включающий должен убедиться в отсутствии людей в опасной зоне и дать предупредительный сигнал, значение которого должно быть понятно всем работающим.

Запрещается во время работы механизмов:

- ремонтировать, чистить, закреплять и смазывать их;
- тормозить руками, ломami, вагами или иными предметами движущиеся части; надевать, сбрасывать или ослаблять ременные и цепные передачи или канаты.

При осмотре или ремонте механизмов их приводы должны быть выключены, у пусковых устройств выставлены таблички: «Не включать, работают люди».

Ручной инструмент (кувалды, кирки, молотки, ключи, лопаты и др.) должен содержаться в исправности и при необходимости – выбраковываться.

7.3.2 Полевые работы

7.3.2.1 Геофизические работы

1. При проведении геофизических работ обязательно выполнение требований соответствующих разделов действующих Правил и инструкций по технике безопасности.

2. Оборудование, применяемое при геофизических работах, должно быть прочно укреплено на транспортных средствах или на рабочих площадках.

3. Перед включением электрической аппаратуры оператор должен оповестить весь работающий персонал соответствующим сигналом (радиосигнал, звуковой сигнал и др.).

4. После окончания работ все источники электропитания должны быть отключены.

5. Запрещается разжигать в кузовах геофизических станций керосинки, примусы, керогазы, паяльные лампы.

6. При электроразведке запрещается:

- прикасаться к заземлениям после сообщения о готовности линии к работе и сигнала оператора;

- производить измерения при неисправной изоляции аппаратуры или провода, при наличии утечек в линии аппаратуры, а также во время грозы;

- переключать для телефонной связи токовую линию с рабочего положения на телефон до сигнала оператора;

- присутствовать посторонним лицам вблизи заземления.

7.3.2.2 Буровые работы

1. Перед началом бурения скважины, буровая должна быть обеспечена документацией. Работы по бурению скважины могут быть начаты только на законченной монтажом буровой установке при наличии геолого-технического наряда, после тщательной проверки работы всех механизмов и оформления акта о приемке буровой установки в эксплуатацию. Выявленные недостатки подлежат устранению до ввода буровой установки в эксплуатацию.

2. Буровая установка должна иметь подъездные пути, обеспечивающие беспрепятственный подъезд к самоходной буровой установке (СБУ). До начала буровых работ площадка под буровую должна быть спланирована и очищена.

3. Оборудование, инструменты, лестницы и т.д. должны сдержаться в исправности и чистоте.

4. Все рабочие и ИТР, занятые на буровых работах должны работать в защитных касках.

5. При передвижении СБУ рабочие должны находиться только в кабине автомашины.

6. Транспортировка СБУ может осуществляться только в походном положении.

7. Строго соблюдать графики планово-предупредительного ремонта (ППР) оборудования и механизмов, не допускать переноса срока, предусмотренных графиком ППР.

8. Буровые работы на посевах в период созревания зерновых культур производятся по согласованию с заинтересованными хозяйствами.

Механическое колонковое бурение характеризуется высоким уровнем механизации как основных, так и вспомогательных операций. В зависимости от используемого оборудования и инструмента уровень механизации на колонковом бурении колеблется от 75 до 80-85% от общего числа выполняемых операций. Правильная эксплуатация современного бурового оборудования обеспечивает работу без аварий и травм. Для этого персонал буровой установки должен иметь практические навыки совместного выполнения всех производственных операций знать и четко выполнять требования по обеспечению безопасности работ.

Около половины всего рабочего времени при проходке скважин буровая бригада затрачивает на собственно бурение. Процесс бурения частично автоматизирован. Другие работы при колонковом бурении – спускно-подъемные, строительно-монтажные, крепление скважин, ликвидация аварий относятся к числу машинно-ручных. Уровень механизации на этих работах составляет от 40 до 60%. Менее трудоемкими и более безопасными являются собственно бурение и работы по креплению скважин обсадными трубами, а наиболее трудоемки и опасны по составу спускно-подъемные и строительно-монтажные работы.

Основной для безопасного ведения буровых работ является хорошее знание каждым членом буровой бригады своей профессии и согласованность действий. Бурильщиком может работать лицо, закончившее специальные курсы с отрывом от производства и имеющее соответствующее удостоверение. Помощники бурильщика и вышкомонтажники, также должны заканчивать специальные курсы с отрывом от производства. Обязательным условием для назначения бурильщика является наличие у него стажа работы в бурении не менее одного года. Бурильщик и его помощники, обслуживающие буровые установки с электроприводом, должны быть обучены приемам оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока и правилам безопасной эксплуатации электроустановок в объеме требований для второй квалификационной группы по технике безопасности. До начала работы рабочие, занятые на бурении, обязаны пройти вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте и сдать экзамен по технике безопасности. Буровые рабочие обязаны выполнять только те работы, по которым они прошли обучение и инструктаж по технике безопасности. Перед началом работы на новых видах оборудования и механизма буровые

рабочие изучают инструкцию по эксплуатации этого оборудования и проходят дополнительный инструктаж по технике безопасности.

Буровой мастер (бурильщик) – руководитель вахты, отвечающий за безопасное ведение работ. Буровые рабочие обеспечиваются специальной одеждой и спецобувью, а также индивидуальными средствами защиты. Каждый буровой рабочий обязан пользоваться выданной ему спецодеждой, спецобувью и предохранительными средствами, следить за их исправностью, а в случае неисправности требовать от бурового мастера своевременного ремонта или их замены.

При выполнении всех видов работ на буровой установке буровые рабочие должны быть в защитных касках. Бурильщик, сдающий смену, обязан предупредить бурильщика, принимающего смену, и сделать запись в журнале сдачи и приемки смены об имеющихся неисправностях оборудования.

Принимая смену, бурильщик вместе со своей вахтой осматривает буровую установку и лично проверяет:

- наличие и исправность ограждения станка, в том числе нижнего зажимного патрона;
- наличие и исправность лебедки и рабочих площадок у станка;
- исправность фиксаторов рычага муфты сцепления и рычагов переключения коробки скоростей;
- тормозов лебедки и фиксирующего устройства рычагов тормозов лебедки;
- контрольно-измерительных приборов;
- исправность приспособления против заматывания шланга на ведущую трубу;
- состояние буровой вышки, ее соосность устью скважины;
- наличие и исправность талевого оснастки, направляющего устройства талевого блока;
- заземления;
- наличие и правильность заполнения технической документации;
- укомплектованность медицинской аптечки.

При обнаружении неисправностей и нарушений правил безопасности бурильщик, принимающий смену, не приступая к работе, силами вахты устраняет их, а в случае невозможности этого останавливает работу, делает соответствующую запись в буровом журнале и немедленно докладывает об этом буровому мастеру или вышестоящему лицу технического персонала.

Помощник бурильщика при приеме смены должен лично проверить наличие и исправность: ограждений, предохранительного клапана и манометра бурового насоса, приспособления для крепления нагнетательного шланга, исключающего возможность его падения вместе с сальником при самопроизвольном отвинчивании последнего, трубоизворота, подсвечника, вертлюг-амортизатора и наголовников к ним, необходимого ручного инструмента, средств пожаротушения. Кроме того, он проверяет отсутствие на крыше бурового здания и полах посторонних предметов, чистоту пола в

буровом здании, приемный мост, а также состояние стеллажей для хранения труб. В случае обнаружения каких-либо неисправностей помощник бурильщика устраняет их, а при невозможности сделать это своими силами, не приступая к работе, докладывает об этом бурильщику.

Прокладка подъездных путей, планировка площадок для размещения буровых установок и оборудования должны производиться по проектам и типовым схемам, утвержденным руководством предприятия.

Буровое оборудование должно осматриваться в следующие сроки:

- главным инженером (начальником) партии не реже одного раза в 2 месяца;

- механиком партии (начальником участка) – не реже одного раза в месяц;

- буровым мастером - не реже одного раза в декаду;

- бурильщиком - при приеме и сдаче смены;

Результаты осмотра должны записываться: начальником партии, начальником участка, буровым мастером – в «Журнал проверки состояния техники безопасности», бурильщиком – в буровой журнал.

Обнаруженные неисправности должны устраняться до начала работы.

Ликвидации аварий на буровых работах должны проводиться под руководством бурового мастера или инженера по бурению.

Сложные аварии должны ликвидироваться по плану, утвержденному руководством предприятия.

Работы по бурению скважины могут быть начаты только на законченной монтажом буровой установке при наличии геолого-технического наряда и после оформления акта о приеме буровой установки в эксплуатацию.

Запрещается:

- работать на буровых станках со снятыми или неисправными ограждениями;

- оставлять свечи не заведенными за палец мачты;

- поднимать бурильные, колонковые и обсадные трубы с приемного моста и опускать их при скорости движения элеватора, превышающей 1 м/с;

- свинчивать и развинчивать трубы во время вращения шпинделя.

Все операции по свинчиванию и развинчиванию сальника, бурильных труб и другие работы на высоте свыше 1,5 м должны выполняться со специальной площадки, оборудованной в соответствии с требованиями Правил безопасности.

Замена породоразрушающего инструмента и извлечение керна из подвешенной колонковой трубы должны выполняться с соблюдением следующих условий:

- труба удерживается на весу тормозом, управляемым бурильщиком, подвеска трубы допускается только на серийно выпускаемых заводами грузоподъемных устройствах.

При работе с трубодержателями необходимо:

- следить за соответствием веса бурильной колонны грузоподъемности трубодержателя;

- использовать для зажима бурильных труб плашки, соответствующие диаметру труб;

- осуществлять зажим колонны труб только после полной ее остановки;

- снимать обойму с плашками перед подъемом из скважины колонкового снаряда и перед началом бурения.

Запрещается удерживать педаль трубодержателя ногой и находиться в непосредственной близости от устья скважины при движении бурильной колонны.

При бурении скважин возле бровки уступа принимаются дополнительные меры безопасности. Вдоль бровки карьера или траншеи (канавы) оборудуется насыпная берма высотой 1 м и шириной по основанию 3 м. Все выемки породы огораживаются.

Бурильщики обеспечиваются противошумными наушниками и виброзащитными рукавицами.

Система со съемным керноприемником компании Longue и, в частности, NQWL успешно используется во многих странах с 1960 г. и доказала свою эффективность и безопасность при правильном использовании и должном техническом обслуживании инструктированным буровиком.

Ниже приводится ряд указаний по технике безопасности при использовании лебедки керноприемника Л5 (ЛГ-2000) и некоторых других инструментов местных конструкций.

1) Работающий за лебедкой Л5 должен внимательно следить за подъемом съемного керноприемника, мгновенно снижая скорость подъема при увеличении сопротивления движению, вплоть до остановки подъема.

2) При подходе съемного керноприемника к поверхности необходимо внимательно следить за моментом появления его из колонны и не допускать возможности затягивания керноприемника в кронблок мачты.

3) Запрещается удерживать канат руками в случае его обрыва во время спуско-подъемных операций с керноприемником, а также направлять канат рукой или каким-либо предметом при наматывании каната на барабан лебедки.

4) Запрещается работать с наголовниками без использования его стопорящего устройства или с неисправным стопором.

5) Спуско-подъемные операции проводить с использованием амортизатора. Не поднимать свечу лебедкой станка до полного ее отвинчивания от колонны.

6) При работе элеваторами типа МЗ-50-80 руководствоваться инструкцией по эксплуатации, прилагаемой к ним.

7) Все спуско-подъемные изделия применять в пределах их грузоподъемности.

8) Для предотвращения травматизма, передвижение буровых установок ПШБУ и УРБ-2-А-2 должно проводиться в соответствии с «Правилами безопасности движения».

9) Скорость движения любых тягачей К-700, Урал-375, тракторов Т-130, Т-170 и др. на участке работ не должна превышать 20 км/час.

Все остальные буровые работы будут проводиться в строгом соответствии с «Правилами безопасности при геологоразведочных работах».

7.3.2.3 Опробование

Отбор и обработку проб следует производить с использованием обязательных для этих целей предохранительных защитных очков и респираторов.

При применении механизированных способов отбора проб должны быть дополнительно разработаны и утверждены специальные инструкции по технике безопасности.

Отбор литогеохимических или металлометрических проб должен производиться с соблюдением мер безопасности и в соответствии с требованиями "Опробования твердых полезных ископаемых" и "Геологосъемочных и геологопоисковых работ".

7.3.3 Транспорт

При эксплуатации автотранспорта и тракторов 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 с дорожной полицией 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 вместе с водителем за безопасность перевозки. Один из старших должен находиться в кабине водителя, другой в пассажирском салоне.

8. На участках горного рельефа и большого уклона дорог развороты предусматриваются с таким расчетом, чтобы автомашины типа КРАЗ, КАМАЗ разворачивались с одного раза, при этом бровки должны быть не менее 0,7 м.

9. К управлению автотранспортом по перевозке людей предусматривается допуск водителей, имеющих стаж работы на данном виде а/транспорта не менее 3-х лет.

10. Дополнительные требования к оборудованию и состоянию автотранспорта, сцепке автопоездов устанавливаются в зависимости от назначения автомобилей.

11. При погрузочно-разгрузочных работах запрещается находиться на рабочей площадке лицам, не имеющим прямого отношения к выполняемой работе.

При пользовании покатами должны соблюдаться следующие условия:

- угол наклона – не более 30°;
- должно быть предохранительное устройство, предотвращающее скатывание груза;
- работающие не должны находиться между покатами.

Двигатели внутреннего сгорания

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

При хранении топлива и смазочных материалов на участке работ необходимо:

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

- площадки для хранения ГСМ систематически очищать от стерни, сухой травы и пр. 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 на буровых).

5. Оставлять без присмотра работающие двигатели, включенные электроприборы.

7.3.4 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность на участке работ и рабочих местах обеспечивается проводимыми мероприятиями в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ ППБ-05-86» и «Правил пожарной безопасности при производстве сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства», а также требованиям ГОСТ 12.1.004-76. Решения по пожаротушению выполняются в соответствии со СНиП 2.04.01-85 и СНиП 2.04.02.84.

Долгое хранение горюче-смазочных материалов на участке работ не предусматривается.

1. Все транспортные средства, горнопроходческое оборудование и помещения 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 крыши и снабжаться искрогасителями.

4. Курение разрешается только в отведенных для этого местах.

5. Запрещается курение – лежа в постели.

6. Площадка расположения полевого лагеря должна быть расчищена или окружена минерализованной зоной шириной не менее 15 м.

7. Для размещения первичных средств пожаротушения должны устраиваться специальные пожарные щиты.

При размещении огнетушителей должны соблюдаться следующие требования:

- огнетушители должны размещаться на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии не менее 1,2 м от края двери при ее открывании;

- огнетушитель должен устанавливаться так, чтобы была видна инструкция, надпись на его корпусе;

8. Пожарные мотопомпы, огнетушителя наземные части гидрантов, пожарные краны, катушки пожарных рукавов, пожарные бочки и ящики, деревянные ручки топоров, багров, лопат, пожарные ведра должны быть окрашены в белый цвет с красной окантовкой шириной 20-50 мм.

Все вагончики (палатки) и другие помещения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения, в соответствии с ППБ-05-86. Помимо противопожарного оборудования модулей, определенных ППБ-05-86, на территории полевого лагеря будут размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря, шт.: топоров - 2; ломов и лопат - 2; багров железных - 2; ведер, окрашенных в красный цвет - 2; огнетушителей - 2.

7.3.5 Санитарно-гигиенические требования

При проведении геологоразведочных работ на участке разведки должны выполняться «Санитарные правила для предприятий по добыче и обогащению рудных, нерудных и россыпных полезных ископаемых».

Допустимые уровни звукового давления и уровни вибрации на рабочих местах должны удовлетворять требованиям ГОСТ-12.1.003.-83 «Шум. Общие требования безопасности» и «Санитарным нормам и правилам по ограничению вибраций и шума на рабочих местах тракторов, сельскохозяйственных, строительно-дорожных машин и грузового транспорта» (СанПин 1.02.079-94).

Для укрытия людей от атмосферных осадков, обогрева, проживания или приема пищи на участке работ предусматриваются вагончики, палатки, кунги, столовая (шесть посадочных мест), душ, туалет (м/ж).

Все оборудование выполнено в соответствии с санитарными нормами и требованиями техники безопасности. Предусмотрено наличие аптек первой помощи и носилок для доставки пострадавших в медпункт. Персонал должен быть обучен приемам оказания первой доврачебной помощи пострадавшим.

Специальная одежда и обувь приобретается согласно действующим нормам. Выбор необходимой спецодежды и обуви производится по каталог-справочнику «Средства индивидуальной защиты работающих на производстве» (Москва, Профиздат, 1988 г.).

Для питьевого водоснабжения вода будет закачиваться из местных источников ближайших населенных пунктов. Хранение ее на участке будет осуществляться в закрытых емкостях для пищевых продуктов. Доставка питьевой воды осуществляется автомобилем с прицепной цистерной емкостью 2,2 м³. На буровые площадки и горные участки питьевая вода

доставляется в специальных емкостях-термосах по 20-30 л. Емкость и термоса регулярно обрабатываются хлоркой.

Для утилизации ТБО на участке предусмотрены контейнеры для сбора и содержания мусора. Согласно нормам, количество ТБО составляет 0,9-1,0 т/год, уровень опасности (G) 060 – зеленый. Для сточных вод будет сооружен септик с глинянной гидроизоляцией на 8 м³. По мере накопления отходы вывозятся специальной организацией (с которой будет заключен договор) на местный полигон по согласованию с местными властями и СЭС.

Освещение рабочих мест должно обеспечиваться источниками общего и местного освещения.

Все транспортные средства, буровые, геофизические участки, полевой лагерь и т.д. будут снабжены аптечками первой помощи. При несчастных случаях работнику будет оказана первая помощь и он будет госпитализирован в г. Жезказган, где имеется больница.

Эвакуация заболевших и пострадавших при несчастных случаях во время работы осуществляется согласно плана, утвержденного руководителем полевых работ, автомобильным транспортом.

8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

По завершению геологоразведочных работ в соответствии с настоящим планом разведки будут получены следующие результаты:

1) Будет дана обоснованная оценка перспектив участка разведки на выявление коммерчески интересных месторождений меди с оценкой их минеральных ресурсов.

2) Будет дана предварительная геолого-экономическая оценка выявленных на участке разведки потенциальных рудопроявлений меди.

3) Обоснованы рекомендации о целесообразности и направлении дальнейших геологоразведочных работ на участке.

4) Весь фактический материал будет обобщен и отображен на геологических картах масштаба 1:25 000 и 1:10 000, а по детальным участкам – 1:2 000 и 1 000.

5) По результатам проведенных работ будет составлен отчет с определением прогнозных ресурсов категорий P_1 и P_2 и запасов категории C_2 , для коммерчески значимых объектов, разработаны ТЭС по направлению дальнейших работ

Результаты работ будут изложены в окончательном отчете о выполненных геологоразведочных работах, разработанном в соответствии с требованиями Кодекса KAZRC.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованные материалы

1. Абдрахманов К.А. Гранитные формации Казахстана и типы фанерозойского гранитообразования. Изд-во «Наука» Казахской ССР. Алма-Ата, 1987.
2. Абрамова И.И., Зелепугин В.М. и др. Основы геодинамического анализа при геологическом картировании. Москва, 1977.
3. Агадысанян А.К. Методическое руководство по изучению и геологической съемке четвертичных отложений. Ленинград, «Наука», 1987.
4. Азбель К.А., Афоничев Н.А. и др. Геология и металлогения Джунгарского Алатау. Алма-Ата, «Наука», Каз. ССР, 1966.
5. Аномальное магнитное поле Казахстана. МЭ и МР РК, Кокшетау, 2004.
6. Атлас литолого-палеогеографических, структурных, палинспастических и геоэкологических карт Центральной Азии, Алматы, НИИ ПР ЮГГЕО, 2002.
7. Афоничев Н.А. Новейшая тектоника и рельеф северного склона Джунгарского Алатау. В кн. «Вопросы географии Казахстана», вып. 7. Алма-Ата, изд-во АН Каз. ССР, 1960.
8. Афоничев Н.А. Основные черты структурного плана Южного Казахстана, Прибалхашья и Пограничной Джунгарии. Сб. «Основные идеи Кассина в геологии Казахстана», изд-во АН Каз ССР, Алма-ата, 1960.
9. Афоничев Н.А. Девон Джунгарского Алатау. В кн.: «Материалы по геологии и полезным ископаемым Алтая и Казахстана.» Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, т.74, 1962.
10. Афоничев Н.А. Основные этапы развития Джунгаро-Балхашской геосинклинальной системы. «Советская геология», № 2, 3, 1967.
11. Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я. и др. Геологическое строение Казахстана. Алматы, 2000.
12. Буш В.А. Новые данные о строении крупных структурных элементов Джунгарского Алатау. В кн.: «Материалы по геологии и полезным ископаемым Южного Казахстана», вып. 2, Алма-Ата, изд-во АН Каз. ССР, 1964.
13. Буш А.В. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист L-44-XXII, XXVIII. Объяснительная записка. Москва, 1968.
14. Галуев В.И., Левин А.С. Блок обработки геофизических данных при решении прогнозных задач. Москва, 2003.
15. Геология и металлогения Джунгарского Алатау. Алма-Ата, «Наука», Каз. ССР, 1966.
16. Геология и полезные ископаемые Казахстана. Доклады казахстанских геологов. Книга II. Алма-Ата, КазИМС, 1966.
17. Геологическая карта СССР, лист L-43, 44 Талды-Курган. Объяснительная записка. Ленинград, ВСЕГЕИ, 1980.

18. Геологическая карта республики Казахстан масштаба 1:1 000 000 (с приложениями таблиц стратиграфических разрезов и интрузивных образований и объяснительной запиской). Алматы: МПР и ООС РК, 1996-2002.
19. Голиздра Г.Я. Комплексная интерпретация геофизических полей. Москва, «Недра», 1988.
20. Григорьев О.В. Аномальное магнитное поле Казахстана. Министерство энергетики и минеральных ресурсов РК, Комитет геологии и охраны недр, 2004.
21. Давыдов Н.М. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист L-44-XXIII, XXIX. Объяснительная записка. Москва, 1981.
22. Дегтярев К.Е., Ступак А.Ф. и др. Девонские офиолиты Джунгарского Алатау. Доклады Российской Академии наук, 1993, том 333, № 1.
23. Деев К.В., Эпштейн Л.Д. Инструкция по представлению, выводу и преобразованию цифровых моделей карт в среде ГИС INTEGR0. Москва, 2001.
24. Диденко-Кислицына Л.К. Геоморфология, стратиграфия кайнозоя и новейшая тектоника северо-восточной части Джунгарского Алатау. Сб.: «Материалы по геологии и полезным ископаемым Южного Казахстана». Вып. 2, 1964.
25. Добрецов Г.Л., Лесков С.А. и др. Принципы расчленения и картирования гранитоидных интрузий. Методические рекомендации. Ленинград, 1988.
26. Елисеев Н.А. Метаморфизм. Москва, «Недра», 1963.
27. Ефремова С.В., Стафеев К.Г. Петрохимические методы исследования горных пород. Справочное пособие. Москва, «Недра», 1985.
28. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. МГ СССР. Москва, «Недра», 1983.
29. Инструкция по организации и проведению геологического доизучения масштаба 1:200 000 в Республике Казахстан. Кокшетау, 2000.
30. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов государственной геологической карты Республики Казахстан масштаба 1:200 000. Кокшетау, 2002.
31. Интерпретация геохимических данных. Научный редактор чл.-корр. РАН Е.В. Скляр. Москва «Интермет инжиниринг». 2001. 287 с.
32. Матусевич В.А. Объемное преобразование гравитационного поля и использование его для изучения солянокупольных структур Прикаспийской впадины. Известия НАН РК. Серия геологическая. 2005. №5, с. 45-61.
33. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых на территории Республики Казахстан. Кокшетау, 2002.
34. Никитин А.А. Теоретические основы обработки геофизической информации. Москва, «Недра», 1986.
35. Паталаха Е.И. Тектоно-фациальный анализ складчатых сооружений фанерозоя. Москва, «Недра», 1985.
36. Паталаха Е.И., Смирнов А.В. Введение в морфологическую тектонику (сравнительный анализ и систематика природных деформаций на термодинамической основе). Ленинград, 1986.

37. Решения III Казахстанского стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою. Объяснительные записки к региональным стратиграфическим схемам докембрия и палеозоя. Алма-Ата, 1991.

38. Решения III Казахстанского стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою с региональными стратиграфическими схемами. СПб, 1991.

39. Состояние, перспективы и задачи стратиграфии Казахстана. Материалы международного совещания. Алматы, 2002.

40. Справочник «Минеральные ресурсы мира на начало 1997 г.»

41. Третьяков В.Г. Изданные карты листа L-44-XXIII. 1958 г. ФТУ «Юж-казнедра».

42. Ужкенов Б.С. Инструкция по оформлению отчетов о геологическом изучении недр Республики Казахстан. Кокшетау, 2004

43. Ужкенов Б.С., Мирошниченко Л.А. и др. Минерагеническая карта Казахстана масштаба 1:1 000 000 (объяснительная записка). Алматы, Кокшетау, 2006 г.

44. Условия формирования и закономерности размещения месторождений меди Казахстана. Алма-Ата, КазИМС, 1980.

45. Черемисина Е.Н., Финкельштейн М.Я. Решение задач прогноза полезных ископаемых с применением ГИС INTEGRO. Москва, 2001.

46. Черемисина Е.Н., Финкельштейн М.Я. Методические рекомендации по решению задач прогноза полезных ископаемых с применением ГИС INTEGRO. Москва, 2001.

47. Agrawal S. Discrimination between late-orogenic, post-orogenic and anorogenic granites by major elements compositions // J. Geology. 1995. V. 103. P. 529-537.

48. Maniar P.D., Piccoli P.M. Tectonic discrimination of granitoids // Geol. Soc. Am. Bull. 1989. V. P. 635-643.

49. Wilson M. Igneous petrogenesis. Unwin Hyman, London, 1989.

Фондовые материалы

50. Беспаяев Х.Л. Оценка прогнозных ресурсов благородных металлов Республики Казахстан (Au, Ag, Pt), ИГН им. К.И. Сатпаева 2002 г.

51. Скальский Н.Е., Холманская И.Н., Березикова А.Ф., Морозов А.В. Отчет о комплексных геофизических исследованиях Гравиметровой партии Джезказганской геофизической экспедиции в пределах полосы Джезказган-Таскура в 1959 году. Трапеции М-42-135, 136; L-42-3, 4, 15, 16 и L-42-42, 43.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ