

Министерство геологии, экологии и природных ресурсов
Республики Казахстан
Комитет геологии
Частная компания
«Meteor Mining Company KZ»
Товарищество с ограниченной ответственностью
«Aurora Minerals Group»



Экз. № _____

ПЛАН РАЗВЕДКИ

ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА УЧАСТКЕ НЕДР ПО 10
БЛОКАМ ПО ЛИЦЕНЗИИ №1196 –EL В КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ
(М-43-122-(10в-5б-25), М-43-122-(10в-5г-4,5), М-43-123-(10а-5а-
13,16,17,18,19,21,22))

Нур-Султан, 2021 г.

«План разведки твердых полезных ископаемых на участке недр по лицензии №1196-EL от 5 февраля 2021 года в Павлодарской области» выполнен ТОО «Aurora Minerals Group» в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан и заданием на проектирование.

План разведки состоит из 1 книги (текст) и 1 папки (графические приложения).

Текст на 125 страницах, рисунков 7, таблиц 14.

Графические приложения: 3 приложения на 3 листах, все несекретные.

Организация исполнитель: ТОО «Aurora Minerals Group».

Ответственный исполнитель: Касенова Э.Р.

РЕФЕРАТ:

Лицензия №1196-EL от 5 февраля 2021 года выдана Частной компании «Meteor Mining Company KZ», расположенной по адресу Республика Казахстан, город Нур-Султан, улица Дінмухамед Конаев, здание 12/1 (далее- Недропользователь) и представляет право на пользование участком недр в целях проведения операций по разведке твердых полезных ископаемых в соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года «О недрах и недропользовании» (далее- Кодекс).

Условия лицензии:

- 1) Срок лицензии: 6 (шесть) лет со дня ее выдачи.
- 2) Границы территории участка недр: 10 (десять) блоков:
М-43-122-(10в-5б-25),
М-43-122-(10в-5г-4,5),
М-43-123-(10а-5а-13,16,17,18,19,21,22))

План разведки твердых полезных ископаемых на участке недр по лицензии №1196-EL от 5 февраля 2021 года в Павлодарской области согласно Технического задания.

Целью настоящего плана разведки является составление оптимальных видов и объемов геологоразведочных работ для проведения поисков на данной лицензионной площади в Павлодарской области с целью выявления проявлений твердых полезных ископаемых и оценки их перспективности.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку Плана разведки твердых полезных ископаемых на участке
недр по лицензии №1196-EL от 5 февраля 2021 года в Павлодарской
области

1. Наименование объекта недропользования: площадь лицензии №1196-EL от 5 февраля 2021 года; площадь участка 22,75 км².
2. Административная привязка объекта недропользования: Шетский район, Карагандинская область.
3. Географические координаты угловых точек участка:

Угловые точки	Географические координаты					
	Северная широта			Восточная долгота		
	гр.	мин.	сек.	гр.	мин.	сек.
1	48	38	00	73	02	00
2	48	38	00	73	03	00
3	48	37	00	73	03	00
4	48	37	00	73	04	00
5	48	36	00	73	04	00
6	48	36	00	73	02	00
7	48	35	00	73	02	00
8	48	35	00	73	00	00
9	48	34	00	73	00	00
10	48	34	00	73	58	00
11	48	35	00	73	58	00
12	48	35	00	73	59	00
13	48	36	00	73	59	00
14	48	36	00	73	00	00
15	48	37	00	73	00	00
16	48	37	00	73	02	00
Общая площадь 10 блоков- 22,75 кв.км.						

4. Основание для проектирования: лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №1196-EL от 5 февраля 2021 года.
5. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения:
 - 5.1 На основании исторических данных разработать эффективную Рабочую программу исследований контрактной территории, включающей современные методы поисков и лабораторно-аналитических исследований,

обеспечивающие комплексное изучение площади в пределах контура геологического отвода.

5.2 План разведки должен определять методику проведения работ и исследований, физические объемы геологоразведочных работ по видам и годам и обеспечивать степень изученности площади, достаточную для выделения перспективных участков для постановки детальных геологоразведочных работ на стадии оценки.

6. Ожидаемые результаты и сроки проведения работ:

6.1. В результате проведения указанных работ будет разработан план разведки твердых полезных ископаемых на участке недр по 10 блокам, обеспечивающий оптимизацию видов и объемов геологоразведочных работ с доведением до стадии обоснования коммерческого обнаружения по отдельным перспективным участкам и в целом по площади.

6.2. Далее предполагается защита отчета в межрегиональном департаменте «Центрказнедра».

6.3. Виды геологоразведочных работ, аналитические лабораторные работы, камеральная обработка и написание итогового отчета должны быть распределены на 4 года.

Генеральный директор

ТОО «Aurora Minerals Group»

_____ **К. Кожамуратов**

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ	9
СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ.....	10
СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ.....	11
СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ	12
ВВЕДЕНИЕ.....	13
1. ГЕОГРАФО-АДМИНИСТРАТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ	14
2. ОБЗОР РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	16
2.1 Геологическая изученность.....	16
2.2 Геофизическая изученность.....	17
2.3 Геохимическая изученность.....	18
3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ.....	20
3.1 Верхний протерозой.....	21
3.1.1 Рифей.....	22
3.1.1.1 Сулуманакская свита (R_{1-2sl})	22
3.1.1.2 Таскоралинская свита (R_{3ts})	22
3.1.1.3 Алтынсынганская свита (R_{3al})	23
3.1.2 Венд	23
3.1.2.1 Капальская свита (V_{kr}).....	24
3.1.3 Венд - нижний кембрий. Босагинская свита ($V-Є_1bs$).....	24
3.2 Кембрийская система.....	25
3.2.1 Нижний-верхний отделы. Аксуранская свита ($Є_1-3ak$).....	25
3.2.2 Верхнекембрийский - нижнеордовикский отделы. Чажогайская свита ($Є_3-O_1čž$).....	25
3.3 Ордовикская система	26
3.3.1 Средний отдел. Шундинская свита ($O_2šn$).....	26
3.3.2 Нижний-верхний отделы. Талдыэспинская свита (O_{1-3tl}).....	26
3.4 Силурийская система.....	27
3.4.1 Нижний отдел. Егизкоринская свита (S_1eg)	27
3.4.2 Нижний-верхний отделы.....	28
3.4.2.1 Коксадакская свита (S_{1-2kk})	28
3.4.2.2 Мергембайская свита (S_{1-2mr}).....	28

3.4.2.3 Нерасчлененные отложения (S_{1-2}).....	29
3.4.3 Верхний отдел	30
3.4.3.1 Кишлакская свита ($S_{2kš}$)	30
3.4.3.2 Каратоктинская свита (S_{2kt})	30
3.5 Девонская система	31
3.5.1 Нижний-средний отделы. Эспинская серия (D_{1-2es}).....	31
3.5.2 Средний отдел	32
3.5.2.1 Нерасчлененные отложения (D_2)	32
3.5.2.2 Живетский ярус ($D_{2žv}$).....	32
3.5.3 Средний-верхний отделы	33
3.5.3.1 Конгломерат-песчаниковая толща (D_{2-3kp}).....	33
3.5.3.2 Нерасчлененные отложения (прибрежно-морской аналог ортауской свиты) (D_{2-3})	33
3.5.4 Верхний отдел. Франский ярус.....	34
4. ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ.....	35
4.1 Позднерифейский узунжальский интрузивный комплекс порфировидных гранитов, гранодиоритов ($\gamma_1, \gamma\delta_1 R_{3u}$), рапаквивидных лейкогранитов ($\ell\gamma_2 R_{3u}$), лейкогранитов ($\ell\gamma_3 R_{3u}$).....	35
4.2 Раннеордовикский шумекский интрузивный комплекс сиенитов, кварцевых монцонитов- кварцевых сиенитов ($\xi, q\mu, q\xi O_{1š}$)	37
4.3 Ранне-позднеордовикский комплекс альпинотипных ультрамафитов и габбро ($v\sigma, vO_{1-3}$)	38
4.4 Позднеордовикский комплекс параллельных даек ($^mv O_3$).....	39
4.5 Позднеордовикский акжальский интрузивный комплекс габбро, габбро-диоритов ($v_1, v\delta_1 O_{3až}$), кварцевых диоритов, гранодиоритов, плагиогранитов ($q\delta_2, \gamma\delta_2, p\gamma_2 O_{3až}$), плагиогранитов, гранитов ($p\gamma_3, \gamma_3 O_{3až}$).....	40
4.6 Позднедевонский жангельдинский интрузивный комплекс кварцевых диоритов, габбро, габбро-диоритов ($q\delta_1, v_1, v\delta_1 D_{3ž}$), гранодиоритов ($\gamma\delta_2 D_{3ž}$), плагиогранитов, биотит-амфиболовых гранитов ($p\gamma_3, \gamma_3 D_{3ž}$).....	43
4.7 Позднедевонский кызылэспинский комплекс лейкократовых гранитов ($\ell\gamma_1, \ell\gamma_2 D_{3ks}$).....	46
4.8 Раннекаменноугольный комплекс альпинотипных ультрамафитов и субщелочных габбро ($v\sigma, \epsilon v C_1$).....	48
4.9 Среднекаменноугольный топарский комплекс кварцевых диоритов, диоритов, габбро, габбро-диоритов ($q\delta_1, \delta_1, v_1, v\delta_1 C_{2tp}$), гранодиоритов ($\gamma\delta_2 C_{2tp}$), плагиогранитов, амфибол-биотитовых гранитов ($p\gamma_3, \gamma_3 C_{2tp}$)	49

4.10 Раннепермский акчатауский комплекс лейкократовых гранитов ($\ell\gamma_1$, $\ell\gamma_2$, $\ell\gamma_2^1 P_{1a}$)	51
4.11 Позднепермский кокдомбакский комплекс монцодиоритов, кварцевых монцонитов, монцонитов, субщелочных габбро ($\mu\delta_1$, $q\mu_1$, μ_1 , $\epsilon\gamma_1 P_{2k}$), кварцевых сиенитов, субщелочных гранитов, ($q\epsilon_2$, $\epsilon\gamma_2 P_{2k}$).....	53
4.12 Мезозойский комплекс основных даек ($^m v MZ$)	54
5. ТЕКТОНИКА.....	55
6. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	60
7. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ УЧАСТКИ.....	63
8. МЕТОДИКА ПОИСКОВЫХ РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.....	66
8.1. Геологические задачи и методы их решения.....	66
8.2. Организация полевых работ.....	66
8.3. Рекогносцировочные маршруты.....	67
8.4 Поисковые геологические маршруты	68
8.5 Топогеодезические работы.....	69
8.6 Наземные геофизические исследования	69
8.7 Поисковое колонковое бурение.....	80
8.8. Геофизические исследования скважин	81
8.9 Геологическое сопровождение буровых работ	82
8.10 Опробование	86
8.12 Обработка проб	89
8.13 Лабораторные работы	90
8.14 Камеральные работы.....	91
8.15 Прочие виды работ и затрат.....	92
8.16 Транспортировка грузов и персонала	92
8.17 Командировки, рецензии, консультации	93
8.18 Временное строительство зданий и сооружений.....	93
8.19 Полевое довольствие	93
8.20 Резерв.....	93
8.21 Перечень, объёмы и условия производства планируемых работ.....	93
9. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	95
10. ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ	96
10.1 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	97
10.2 Рекультивация нарушенных земель	97

10.3 Охрана поверхностных и подземных вод.....	98
10.4 Мониторинг окружающей среды	98
11. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	100
11.1 Обеспечение промышленной безопасности.....	100
11.2 Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности	101
11.3 Мероприятия по технике безопасности, охране труда, промсанитарии и противопожарной защите.....	104
11.3.1 Общая часть	104
11.3.2. Организация лагеря.....	106
11.3.3 Проведение геологоразведочных работ.....	109
11.3.3.1 Проведение геологических маршрутов	109
11.3.3.2 Геофизические работы	110
11.3.3.4 Опробование.....	112
11.3.4 Транспорт.....	112
11.3.5 Пожарная безопасность	115
11.3.6 Санитарно-гигиенические требования.....	115
12. СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ РАСЧЕТ ПЛАНИРУЕМЫХ РАБОТ	117
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	121

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

№№ п/п	№№ таблиц	Наименование таблиц	Стр.
1.	8.1	Характеристики магнитометра GSM-19	73
2.	8.2	Технические характеристики измерителя ВП GDD IP GRx8-32:	76
3.	8.3	Технические характеристики трансмиттера Tx4.	78
4.	8.4	Конструкция скважин	80
5.	8.5	Объёмы бурения по категориям пород	80
6.	8.6	Объемы работ геофизических исследований скважин	82
7.	8.7	Объёмы опробовательских работ	89
8.	8.8	Виды и объёмы аналитических исследований	91
9.	8.9	Перечень видов и объёмов планируемых работ	93
10.	11.1	Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ	102
11.	11.2	Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях	103
12.	11.3	Мероприятия по повышению промышленной безопасности	103
13.	11.4	Штатное расписание на полевых работах	106
14.	12.1	Сводный расчет сметной стоимости планируемых поисковых геологоразведочных работ по лицензии 1196-EL	118

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

№№ п/п	№№ рисунков	Наименование рисунков	Стр.
1.	8.1	Сенсор GSM-19 с обогащёнными свободными радикалами и приемник-регистратор GSM-19	71
2.	8.2	Магнитовариационная станция	71
3.	8.3	Выполнение наземной электроразведки с помощью модульного магнитометра GSM-19W (Канада)	72
4.	8.4	Модульные магнитометры GSM-19W (Канада).	73
5.	8.5	Электроразведочный измеритель GDD GRx8-32	75
6.	8.6	Электроразведочный передатчик GDD Tx4	77
7.	8.7	Схема обработки рядовых проб	89

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ

№№ п/п	№№ прилож.	Наименование приложений	Стр.
1.	1	Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых	122

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№№ п/п	Наименование графических приложений	Масштаб	Кол-во листов	Гриф
1	Обзорная геологическая карта района		1	н/с
2	Геологическая карта участка работ	1: 50 000	1	н/с
3	Карта фактического материала и проектных объемов работ	1: 50 000	1	н/с

Всего 3 графических приложений на 3 листах, все не секретные.

1. ГЕОГРАФО-АДМИНИСТРАТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

Участок разведки расположен на площади листов М-43-122-Б, М-43-123-А на территории Шетского района Карагандинской области (рис.1).

Рельеф района – сочетание типичного казахстанского мелкосопочника, грядового и островного резко расчлененного низкогорья, разделенных плоскими продольными пологоволнистыми долинами.

Абсолютные высотные отметки колеблются от 1114м (горы Бурлытау) – 1093м (горы Айкарлы) до 540м (долина р.Жаман-Сарысу).

Относительные превышения в районе гор Жаксы-Тагалы, Ортау, Большой Ала-Бас, Тастау колеблются в пределах 250-350м, на остальной площади они не превышают 50-150м.

Растительность территории степная и полупустынная. В горах Ортау, Шалтас и Бале, а также по долинам рек Моинты и Шумек наблюдаются небольшие рощи осины и березы, а также заросли тальника и шиповника.

Климат района резко континентальный, характеризующийся небольшим количеством осадков (150-260мм в год) и резкими колебаниями температуры (летом до +40°, зимой – до –40°). Зима суровая, продолжительностью около 150 дней, с постоянными ветрами северо-западного, западного и восточного направлений. Устойчивый снежный покров появляется в ноябре и сохраняется до апреля, мощность его не превышает 20-25см. Лето жаркое и сухое, весенний и осенний периоды кратковременны, первые заморозки наступают во второй половине октября, иногда – в сентябре.

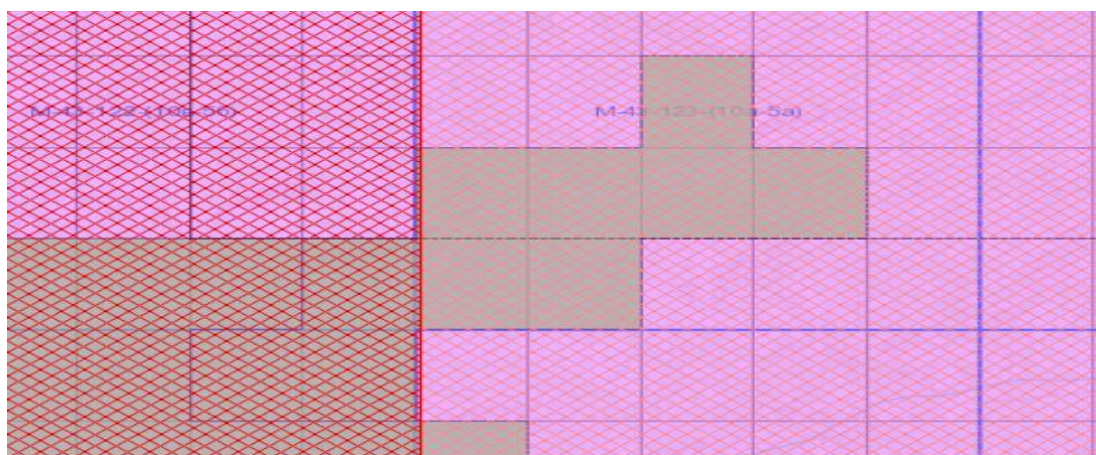
Гидрографическая сеть района принадлежит двум водосборным бассейнам – оз.Балхаш и р.Сарысу. На юго-восток, в сторону оз.Балхаш, текут реки Моинты, Шумек и Ащи-Узень, в северо-западном направлении к р.Сарысу тяготеет вся система р.Жаман-Сарысу. Поверхностный водоток функционирует круглогодично только в р.Жаман-Сарысу, остальные реки не имеют постоянного водотока в течение года, так как в летний период разделяются на ряд плесов с сильно минерализованной водой.

На территории расположены ж.д. станция Агадырь и целый ряд небольших населенных пунктов – Ортау, Коктенколь и животноводческих ферм, соединенных между собой хорошо развитой сетью грунтовых дорог. Через площадь работ проходит шоссе Атасу-Агадырь-Акчатау-Акжал и Агадырь-Кайракты-Аксу-Аюлы, а также отрезок железной дороги Караганда-Шу.

В экономическом отношении участок работ расположен в хорошо освоенном горнорудном районе. В непосредственной близости от участка находятся известные, к настоящему времени отработанные месторождения меди Успенское и Бэлла, железо-марганцевое-Шоинтас, разрабатываемое карьером редкоземельное месторождение Катпар. В 9 км проходит железнодорожная ветка Караганда-Алматы и линия электропередач значения ЛЭП-500 кв.

Обзорная карта района работ с контуром лицензии 1196-EL

Рис.1.1



2. ОБЗОР РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Геологическая изученность

Первые геологические исследования относятся к изучению месторождений – Успенского (И.С.Яговкин, 1928; М.П.Русаков, М.И.Ваганов, И.С.Яговкин, 1933), Кызыл-Эспе и Акжал-Аксоранской группы (Е.М.Янишевский, 1931). Разработаны стратиграфические схемы нижнего и среднего палеозоя, намечены основные черты тектоники, магматизма и металлогении, установлены региональные тектонические зоны.

Наиболее значимыми исследованиями на площади листа М-43-XXXI были работы В.Ф.Беспалова (1931-32); Н.А.Штрейса и С.Е.Колотухиной (1948), А.П.Лебедева (1937), позже Г.И.Бедрова (1947), И.И.Радченко и Е.К.Тереховой (1953); на площади L-43-II – П.Л.Меркулова (1938, 1940), Б.И.Борсука (1941).

В 1931-32гг. В.Ф.Беспаловым в результате геологической съемки Верхне-Атасуйского района составлена стратиграфическая схема района; кварциты и кристаллические сланцы гор Ала-Бас и Актау отнесены к докембрию.

В 1936-39гг. Н.А.Штрейс и С.Е.Колотухина (ЦККЭ АН СССР) составили геологическую карту района гор Ортау и Космурун, а А.П.Лебедев изучил петрографию этого района. Позже С.Е.Колотухина провела геологическую съемку в районе Успенского медного месторождения, а также изучила стратиграфию, фации и тектонику девона и нижнего карбона Киикского и Бассагинского районов.

В 1946г. Г.И.Бедровым, занимавшимся поисками рудных месторождений, заснята восточная половина листа М-43-XXXI в масштабе 1:200000.

В 1952г. геологическую съемку масштаба 1:200000 площади листа М-43-XXXI провели И.И.Радченко и Е.К.Терехова. Разработаны вопросы стратиграфии, тектоники, магматизма, проведены поисковые работы и детальное шлиховое опробование.

В 1965г. Е.В.Рыбалтовским закончена «Сводная геологическая основа м-ба 1:200000..., листов М-43-XXV-XXVIII, М-43-XXXI-XXXIII», где обобщен огромный материал. В работе детально описаны интрузивные образования (петрографическая характеристика) и большое внимание уделено изучению акцессорных минералов и элементов примесей.

С 1982г начинается геологическое доизучение площади масштаба 1:50000 (ГДП-50) важных промышленно-экономических районов. В этих работах с новых геодинамических позиций рассматриваются вопросы тектоники, палеогеографии, стратиграфии и металлогении. На площади листа М-43-XXXI ГДП-50 выполнено В.С.Карандышевым (1982,1994), А.Е.Беляевым (1991), Ю.А.Васюковым (1999); на L-43-II - А.В.Тевелевым (1987,1992), В.Н.Катаевым (1990), Н.Г.Шуваловым (1992).

2.2 Геофизическая изученность

Территория района работ полностью охвачена аэромагнитными съемками масштаба 1:100000, проведенными в 1954-57 годах (Завьялова, 1954-55; Козлов, 1957). По результатам этих работ в 1964 году Казахским геофизическим трестом была издана государственная магнитная карта масштаба 1:200000 листов М-43-XXXI и L-43-II.

Для съемок этого периода характерно использование аппаратуры АСГМ-25 и АЭМ-49, визуальная привязка и низкая их точность. Во второй половине 60-х годов с внедрением более совершенной аппаратуры АСГ-48, АМФ-21 точность съемок повышается и составляет 9-17нТл (Назаров, к.339). Значительно возрастает точность плановой привязки и использование метода подвижных ориентиров.

С 1976 по 1988гг. аэромагнитные съемки масштаба 1:50000-1:25000 с применением высокоточной аппаратуры АГС-71-СМ, АМП-7 и ЯМП-3 (Котляревский, к.736; Кузьмин, к.738; Куликов, к.1678; Назаров, к.386) были сосредоточены на площади листа М-43-XXXI. Залеты проводились на высоте 25-30м, иногда до 70м, и имеют надежную наземную привязку, погрешность которой не превышает ± 20 м. Эти съёмки проводились с измерением полного значения поля ΔT , аномальная величина которого представлена в отчете в эпохе 1965 года.

Гравиметрические съемки масштаба 1:200000 проводились в районе с 60-тых годов. В 1959 году закончена съемка листа М-43-XXXI, в 1960-63 годах – L-43-II. Работы выполнялись Илийской и Агадырской экспедициями по сети 3х2км, 2х0,5км приборами СН-3, ГАК-3М, ГАК-ПТ (Розенблат, к.132; Яценко, к.186). Эти исследования регионального характера дали представление о глубинном строении района. Недостатком этих съемок являются ненадежность привязки и определения высот, довольно редкая сеть и невысокая точность.

По результатам этих съёмок, а также по материалам последующих исследований более крупного масштаба, Казахским геофизическим трестом была издана гравиметрическая карта СССР масштаба 1:200000 листа L-43-II в 1966 году, листа М-43-XXXI – в 1983г.

Региональные сейсмические работы в комплексе с гравиразведкой, магниторазведкой выполнены ПГО “Казгеофизика” в 1981-85гг (Акишев, к.1009) по профилю Караоба-Кулунда, пересекающему площадь листа М-43-XXXI в северо-восточном направлении. Сейсмические работы методом МОВ система непрерывного профилирования. Возбуждение упругих колебаний из одного пункта взрыва, шаг сейсмоприемников 25м, группирование – 11 приборов на базе 50м, группирование скважин – 5 на 12м. Взрывной интервал – 1175м. В качестве регистрирующей аппаратуры применялись спаренные сейсмостанции «Поиск-I-48-МОВ-ОВ», а с 1983г. – сейсмостанция «Прогресс-2».

В результате комплексной интерпретации геофизических данных построены геолого-геофизические разрезы земной коры масштаба 1:100000, 1:200000, 1:500000, структурно-геофизическая схема по полосе профиля масштаба 1:500000, с выделением разрывных нарушений, структурно-формационных зон. Выявлены и прослежены на глубину многочисленные разломы, уточнены границы Мохоровичича и Конрада и их поведение под региональными структурами Восточного Казахстана.

2.3 Геохимическая изученность

В 50-е годы металлотрической съемкой масштаба 1:50000, выполнявшейся Агадырской геофизической экспедицией (С.Д. Миллер, И.П. Беневоленский и др.), выявлено множество перспективных геохимических аномалий, новые проявления железа, полиметаллов и редких металлов (рудное поле Коктенколь, Каратастау, Сарыоба, Бале, Кызыл-Адыр II, Майское, Дорожное, Металлотрическое и др.), на которых в дальнейшем проводились детальные поисковые и разведочные работы. К разряду перспективных на поиски полиметаллов отнесена Акбастауская структурно-тектоническая зона. Недостатком литохимических съемок этого периода явился узкий круг определяемых элементов (до 7) и низкая чувствительность спектральных анализов. В то же время было установлено, что принятая сеть съемок 500x50м гарантирует обнаружение не только месторождений, но и сколько-нибудь значительных проявлений. Детальные геолого-геофизические исследования проводились на площадях выявленных вторичных ореолов и магнитных аномалий в масштабах 1:25000-1:5000 преимущественно комплексом методов, включающих магниторазведку, электроразведку, литохимию, горные и буровые работы.

В 1953г. А.Т. Жанкиным изучалось проявление свинцово-цинковой минерализации Аксарлы I. На площади проведены горно-буровые работы, литохимическое и шлиховое опробование. Горными выработками по простиранию прослежена основная рудоносная зона; в процессе работ на западном фланге выявлена кварцевая жила, несущая свинцовую минерализацию (проявление Калбайадыр). Промышленные концентрации свинца (до 4.5%) установлены в бороздовых пробах из канав, скважины же, заданные для подсечения сульфидной минерализации на глубине, оказались безрудными, ввиду низкого выхода керна и консервации одной из скважин в связи с ее аварийным состоянием. Авторы считают, что геологоразведочные работы на рудном поле Аксарлы следует продолжить.

В 1962-65гг. В.Г.Овечкиным проведены поисковые работы масштаба 1:10000 на редкие металлы на участках Уштаган, Восточный Аиртау и Жасакбайлы II методами магниторазведки, электроразведки, литохимии с небольшим объемом горных работ и картировочного бурения. На участке Уштаган литохимической съемкой выявлены ореолы молибдена, висмута, бериллия, вольфрама, свинца и цинка. Рудных зон, представляющих

практический интерес, в пределах выявленных редкометалльных ореолов не обнаружено. Проведение дальнейших исследований в районе северного экзоконтакта ортауской интрузии с целью поисков месторождений рудных металлов авторы считают нецелесообразным. Выявленные бериллиеносные жилы могут послужить объектами для старательской отработки.

В 1976-79 гг. Агадырская экспедиция проводила поиски месторождений свинцово-цинковых руд и в пределах Акжал-Аксоранской структурно-формационной зоны (Байдалинов, 1979). Работы выполнялись комплексом геолого-геофизических методов, включающих магниторазведку, гравиразведку, литохимическую съемку, электроразведку методами ЕП, ВЭЗ, картировочное бурение, горные работы. В результате исследований установлен тектонический и литологический контроль свинцово-цинковых месторождений акжал-аксоранского типа. Практически на всех известных проявлениях и месторождениях выявлены ореолы свинца, цинка, кадмия, серебра и бария. По совокупности геохимических, геологических и геофизических критериев и признаков поисков полиметаллических руд авторами сделан вывод о том, что на месторождении Аксоран II размеры рудных тел по простиранию полностью не установлены; предполагается наличие нескольких рудных залежей протяженностью не менее 200-400 м. Поисковые работы на рудном поле рекомендуется продолжить; запасы месторождения могут увеличиться в 2-3 раза.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

В основу расчленения выделенных стратиграфических подразделений положены стратиграфические схемы, принятые III Казахстанским совещанием по докембрию и фанерозою в 1986 году (1991г.). Имеющиеся отклонения отражены при описании соответствующих подразделений. Характеристика и обоснование возраста рассматриваемых стратиграфических подразделений отражает современное состояние изученности их разрезов в описываемом регионе. На изученной площади находятся разновозрастные структуры Центрального Казахстана, различающиеся по времени и в пространстве типами разрезов литостратиграфических подразделений и геодинамической обстановкой:

- Актау-Моинтинский блок Актау-Джунгарского микроконтинента (Актау-Моинтинская СФЗ);
- структуры связанные с развитием герцинской Джунгаро-Балхашской складчатой области (Сарысуйская, Агадырская, Шетская СФЗ);
- структуры континентальных рифтогенных зон (Успенская, Акжальская, Акбастауская, Тастауская и Жонды-Кайрактинская СФЗ).

Для каждой из этих структур выделены свои литостратиграфические подразделения.

Актау-Моинтинская СФЗ-сулуманакская (R_{1-2sl}), таскоралинская (R_3ts), алтынсынганская (R_3al) свиты (кристаллический фундамент); капальская (Vkr), босагинская ($V-Є_1bs$); аксуранская ($Є_{1-3ak}$), чажогайская ($Є_3-O_1čž$), шундинская ($O_2šn$) свиты (деформированный чехол).

Сарысуйская и Кызылэспинская СФЗ – флишоидные и рифовые отложения силура (S_{1-2}).

Агадырская СФЗ – талдыэспинская свита (O_{1-3tl}) - вулканогенно-кремнистые отложения офиолитовой ассоциации с подразделением на две подсвиты – нижнюю вулканогенную (tl_1) и верхнюю существенно кремнистую (tl_2); егизкоринская (S_{1eg}) - терригенно-кремнистые, коскадакская (S_{1-2kk}) – флишоидные, кишлакская ($S_2kš$) свиты и эспинская серия (D_{1-2es}) – сероцветные молассовые отложения сформировавшиеся в условиях окраинно-морского бассейна.

Шетская СФЗ - мергембайская (S_{1-2mr}), каратоктинская (S_2kt) свиты и эспинская серия (D_{1-2es}), так же сложенные флишоидными и молассовыми отложениями.

Среди континентальных **девонских и каменноугольных отложений**, характеризующихся чрезвычайным разнообразием геодинамических режимов, выделены следующие различные по генезису и составу литостратиграфические подразделения:

- красноцветные (D_2) и пестроцветные ($D_2žv$) молассы с подчиненной ролью вулканитов кислого состава и карбонатных пород, конгломерат-песчаниковая толща (D_{2-3kr}); вулканитов энсиалических островодужных

ассоциаций - ортауская (D_{3or}) и обинская (D_{3ob}) свиты, и отложений, связанных с формированием рифтогенных структур (Успенской, Тастауской, Жонды-Кайрактинской, Акжальской, Акбастауской), среди которых выделены красноцветные терригенные молассы начальной стадии развития рифтогенеза, местами с субщелочными базальтами, андезитами и риолитами - дайринская (D_{3dr}) и манатайская (D_{3mn}) свиты, мелководные терригенно-карбонатные - мейстеровская (D_{3ms}), сульциферовая (D_{3sl}), симоринская (D_{3sm}), кассинская (C_{1ks}), русаковская (C_{1rs}) свиты и их глубоководные глинисто-кремнистые аналоги (D_{3fm_1}), климениевая (D_{3cl}) и посидониевая ($D_{3-C_{1ps}}$) свиты и их нерасчлененные аналоги (D_{3fm} , $D_{3fm-C_{1t}}$, $C_{1t_2-v_1}$).

Каменноугольные и пермские отложения, слагающие в пределах изученной площади разрозненные вулкано-тектонические впадины в тылу Балхаш-Илийского вулкано-плутонического пояса, расчленены на калмакемельскую (C_{1-2kl}), керегетасскую (C_{2kg}), караирекскую (P_{1-2kir}) и майтасскую (P_{2mt}) свиты; обособленно выделены терригенно-углистые отложения (C_{1v_1-2} и C_{1v_2-s}), сохранившиеся в приразломных структурах в Успенской и Акжальской СФЗ.

Кайнозойские отложения расчленены на асказансорскую (N_{1as}), аральскую (N_{1ar}), павлодарскую (N_{1-2pv}) свиты и делювиально-пролювиальные, аллювиальные и озерные отложения нижнего, среднего и верхнего звеньев плейстоцена и голоцена.

3.1 Верхний протерозой

Первоначально докембрийские образования на изученной территории, в состав которых включались, главным образом, различные метаморфиты, были разделены на четыре крупные толщи (снизу вверх): порфиroidов, кварцитов, филлитовидных сланцев, известняков, конгломератов и аркозовых песчаников (В.Ф.Беспалов, 1938; Н.А.Штрейс и С.Е.Колотухина, 1948 и др.). Это направление в их расчленении в дальнейшем развивалось А.В.Авдеевым, Л.И.Боровиковым, В.Д.Вознесенским и др. Параллельно были заложены представления о более сложном строении протерозойских толщ. В низах их разреза стали выделять различные сланцы и порфиroidы, в верхах – кварцитовые толщи (И.И.Вишневская и Н.Ф.Трусова, 1958).

В основании докембрийских отложений выделялась: верхнеатауская серия - уркендеуская (порфиroidы), кабантауская и айдахарлинская свиты (кварцито-сланцевая толща с порфиroidами), выше - киикская серия в составе айкарлинской сланцевой и актауской кварцитовой свит, затем (снизу вверх) – алтынсынганская серия порфиroidов, байэпшинская и капальская свиты аркозовых и полимиктовых песчаников с доломитами и тиллоидами. Завершает разрез докембрийских отложений босагинская серия карбонатных осадков с микрофитолитами венда и кембрия.

Таким образом, в составе докембрийских отложений Актау-Моинтинской СФЗ выделялись две сланцевые, три кварцитовые, две порфиroidные и одна карбонатно-кварцито-сланцевая толщи.

В качестве альтернативы А.В.Авдеев, В.Д.Вознесенский и Ю.П.Ненашев (1996г.) предложили иную схему, согласно которой разрез докембрийских отложений Атасу-Моинтинского поднятия выглядит следующим образом (снизу вверх):

- двуслюдяные гнейсы и амфиболиты (аймашский комплекс, PR_1);
- кварцито-слюдистые и углеродисто-слюдистые филлитовидные сланцы (сулуманакская серия, R_{1-2});
- различные кварциты (таскоралинская серия, R_2);
- преимущественно порфиroidы (алтынсынганская серия, R_3);
- завершает разрез венд-кембрийская босагинская серия аркозовых и кварцевых песчаников, конгломератов, тиллоидов, доломитов и известняков.

3.1.1 Рифей

3.1.1.1 Сулуманакская свита (R_{1-2sl})

В стратотипе на водоразделе и в верховьях р.Сулуманак в состав сулуманакской свиты включались интенсивно рассланцованные терригенные, карбонатные и карбонатно-углеродисто-кремнистые породы, перемежающиеся с субсогласными телами (тектоническими пластинами) базитов, ультрамафитов, амфиболитов, порфиroidов и амфиболитовых сланцев. По существу здесь ранее выделявшаяся сулуманакская свита представляет собой зону тектонических брекчий, развитых во фронте тектонического покрова (шарьяжа) офиолитов на восточный край Актау-Моинтинского микроконтинента, где тектонически перемешаны и рассланцованы тектонические клинья шундинской (O_2), чажогайской (ϵ_3-O_1), аксуранской (ϵ_{1-3}), таскоралинской (R_3) и собственно сулуманакской свит, а так же олистостромы силура.

Один из наиболее полных разрезов свиты наблюдается у северо-восточного подножья сопки Алабас. На этом участке породами свиты сложена низкая гряда, у подножья которой обнажены (силлы или тектонические клинья) порфиroidы алтынсынганской свиты, поверхности сланцеватости которых согласны со слоистостью пород сулуманакской и таскоралинской свит.

Общая неполная мощность сулуманакской свиты на изученной территории не превышает 400м, за пределами изученной площади она составляет не менее 650м.

3.1.1.2 Таскоралинская свита (R_{3ts})

Сложена преимущественно бластопсаммитовыми кварцитами, кварцитовидными песчаниками, слюдистыми кварцитами и кварц-

слюдистыми сланцами, обычно, светлосерых тонов. Четкая литологическая специфика и устойчивость состава позволяет ее надежно коррелировать с другими регионами Казахстана и сопредельных территорий, прежде всего с кокчетавской свитой и ее аналогами.

На изученной территории таскоралинская свита слагает склоны и вершины гор Алабас, Аулие, гряды Есинбек и Альже и целый ряд более мелких возвышенностей на левом берегу р.Караэспе. Повсеместно она окаймляется выходами алтынсынганских порфироидов, узынжалских гранитов и босагинских карбонатных пород.

Главенствующие породы свиты - монокварцевые, реже серицит - (мусковит или хлорит) содержащие кварциты преимущественно массивные, реже грубосланцевые с реликтами тонко - и грубозернистой текстуры. Изредка в кварцитах отмечается реликтовая зернистая структура и признаки параллельной или, иногда, косой слоистости. По составу таскоралинскую свиту можно разделить на две пачки - нижнюю - белых мелкозернистых кварцитов и верхнюю - слюдистых тонкоплитчатых кварцитов. Общая мощность разреза свиты - 590м.

3.1.1.3 Алтынсынганская свита (R_{3al})

Сложена, главным образом, порфироидами по вулканитам преимущественно дацитового, риодацитового и риолитового состава. Однозначного представления об её объеме и возрасте до сих пор нет. Это обусловлено, прежде всего, трудностями определения их стратиграфической позиции. Большинство исследователей независимо от расхождения по вопросам стратиграфии в составе порфироидных толщ выделяют вулканогенные и субвулканические образования.

Условия залегания порфироидов алтынсынганской свиты в горах Алабас и их окрестностях отличаются большой сложностью. У северного и южного склонов гор Алабас они подстилают покровы сулуманакской и таскоралинской свит. Здесь среди интенсивно раскливажированных порфироидов прослеживаются "пачки" (тектонические клинья) кварцитов и хлорит-серицитовых сланцев, шириной выходов до нескольких десятков метров. Поверхности напластования в сланцах ориентированы так

же, как и поверхности сланцеватости в порфироидах под углами - 30-70°, что создает ложное впечатление о согласном залегании указанных пород. Часть из таких клиньев интенсивно перемята. В них видны многочисленные мелкие складки с различно ориентированными шарнирами. В то же время, их можно рассматривать и как силлы порфироидов среди сланцев сулуманакской и кварцитов таскоралинской свит.

3.1.2 Венд

Отложения венда образуют единые непрерывные разрезы с терригенно-карбонатными толщами нижнего палеозоя, знаменуя собой очень важный этап

тектонического развития Актау-Джунгарского микроконтинента (срединного массива) - начало формирования венд-ордовикского чехла.

За пределами территории они с резким несогласием перекрывают различные комплексы метаморфического основания и имеют постепенные переходы с вышележащими образованиями кембро-ордовикского возраста. Основание этого разреза, представленное разнотернистыми кварцитовидными песчаниками и конгломератами, включая тиллитоподобные породы (турбидиты) выделены в капальскую свиту венда, а согласно залегающие вышележащие терригенно-карбонатные толщи с онколитовыми и с микрофитолитовыми известняками - в босагинскую свиту венд-кембрийского возраста.

3.1.2.1 Капальская свита (V_{кр})

Сложена кварцевыми песчаниками, гравелитами и кварцевыми конгломератами, среди которых в районе зим.Кадыр широко распространены мелко-, среднетернистые, иногда крупнетернистые розовато-серые полевошпат-кварцевые, реже кварцитовидные разновидности, массивные или грубослоистые с горизонтальной или косой слоистостью. Особенностью капальской свиты является ее значительная фациальная изменчивость по латерали, но основной состав свиты достаточно устойчив.

Состав обломочного материала песчаников мономиктовый, преимущественно кварцевый. Среди зерен нередко встречаются микрокварциты, изредка с примесью слюды. Окраска пород на свежем изломе серая, светло-серая с желтоватым или зеленоватым оттенком; на выветрелой поверхности бурая или лиловая, из-за чего некоторые гряды, сложенные ими, окрашены в соответствующие светлые красновато-бурые тона.

Микроструктуры гранобластовые и бластопсаммитовые зубчатые. Акцессорные минералы крайне редки, чаще всего, представлены окатанными зернами турмалина и циркона.

Предыдущими исследователями эта часть разреза капальской свиты относилась к таскоралинской свите. Мощность ее вряд ли превышает 500-600м.

3.1.3 Венд - нижний кембрий. Босагинская свита (V-Є_{1bs})

Представляет собой характерный комплекс карбонатных пород, в составе которых значительная роль принадлежит онколитовым и микрофитолитовым разностям в нижней части разреза, серым массивным известнякам и доломитам в ее средней части и вверху, преимущественно, серым плитчатым, реже массивным известнякам и доломитам.

На территории листа М-43-XXXI босагинская свита распространена, главным образом, на западных и южных склонах гор Алабас в тектоническом покрове между отложениями девона и кварцевыми толщами рифея, а так же

в тектонических клиньях в верховьях р.Талдымонака. Общая неполная мощность свиты – 780м.

3.2 Кембрийская система

Отложения кембрийского возраста развиты лишь в пределах Актау-Моинтинской СФЗ, где они продолжают наращивать чехол микроконтинента и представлены терригенно-кремнисто-карбонатно-углеродистыми отложениями иногда в ассоциации с ванадиеносными сланцами и конкрециями фосфоритов, расчленены на аксуранскую (Є_{1-3ak}) и чажогайскую свиты ($\text{Є}_1\text{-O}_1\check{z}\check{z}$).

3.2.1 Нижний-верхний отделы. Аксуранская свита (Є_{1-3ak})

Сложена различными терригенными породами с резким подчинением карбонатных разностей и известняков, содержащих линзы фосфатоносных или ванадиеносных алевролитов и песчаников. В стратотипе свиты у южного и восточного подножья сопки Аксуран, на вершине которой сохранился останец тектонического покрова, сложенного кварцитовидными песчаниками и кварцитовыми конгломератами капальской свиты, выше пачки тиллитоподобных конгломератов капальской свиты залегают:

Общая мощность аксуранской свиты здесь достигает 200м.

3.2.2 Верхнекембрийский - нижнеордовикский отделы. Чажогайская свита ($\text{Є}_3\text{-O}_1\check{z}\check{z}$)

К чажогайской свите условно отнесен целый ряд тектонических клиньев и блоков, развитых в районе гор Бале, на мелкосопочнике от гор Аксуран на юге до гряд Айкарлы-Аккеленты на севере, в горах Космурун, Кудаш и Каратастау, сложенных, главным образом, темными кремнистыми породами - фтанитами, спонголитами, кремнистыми алевролитами и аргиллитами, чередующимися с глинисто-кремнистыми сланцами и алевролитами и черными битуминозными известняками. Из-за сложного покровно-складчатого строения свиты истинную мощность ее определить невозможно, равно, как и составить послойные разрезы. Ориентировочно она колеблется в пределах 50-150м. Возраст свиты принят условно по сопоставлению ее с разрезами в р-не станции Сарыкум, где он обоснован фауной конодонтов как самые верхи верхнего кембрия – арениг.

На листе М-43-XXXI в районах гор Космурун, Кудаш и Каратастау, чажогайская свита развита в ассоциации с более молодыми шундинскими карбонатными породами, где образует весьма сложно дислоцированные тектонические клинья, вероятно, надвигового характера и представлена толщей углеродистых известковистых песчаников и углеродисто-кремнисто-ванадиеносных сланцев общей мощностью около 100-130м.

3.3 Ордовикская система

Отложения ордовика в Актау-Моинтинской СФЗ продолжают формировать чехол Актау-Моинтинского микроконтинента (шундинская свита ($O_2\text{шн}$)), а в Агадырской СФЗ представляют собой глубокоководные отложения верхних членов офиолитовой ассоциации (талдыэпинская свита- $O_{1-3}\text{tl}$).

3.3.1 Средний отдел. Шундинская свита ($O_2\text{шн}$)

Среднеордовикские отложения на изученной площади выделялись в объеме кашкенбайской и шундинской свит. Отложения этих свит преимущественно развиты восточнее гор Шунды в районе родника Жаксыбулак и г.Аксуран и в ряде крупных провесов кровли Кызылэпинского гранитного массива. Залегают они с размывом и несогласием на аксуранской свите кембрия, а верхняя граница осталась не определенной, повсеместно тектоническая. Разрез описываемых отложений начинается пачкой конгломератов, гравелитов и песчаников, преимущественно кварц-полевошпатового состава.

Общая мощность свиты 1000-1200м (возможно больше).

3.3.2 Нижний-верхний отделы. Талдыэпинская свита ($O_{1-3}\text{tl}$)

Талдыэпинская свита была впервые выделена Ю.П.Ненашевым (1965г.) и относилась к силуру. Позже, Н.А.Пупышев (1979г.) нижнюю часть ее разреза выделил в самостоятельную акдомалакскую свиту с ее стратотипом в горах Акдомалак и урочище Керей. По нашим данным акдомалакская свита в стратотипе представляет собой олистостром, содержащий в своем составе глыбы, олистолиты и олистоплаки различных по составу вулканогенно-кремнистых пород ордовика и терригенных пород силура.

Во всей Агадырской зоне, общей протяженностью более чем 150 км, он залегает в едином структурном плане с терригенными отложениями силура, надвинут и опрокинут на них и образует отдельные разобщенные тектонические пластины или покровы, иногда надвинутые друг на друга, но чаще разобщенные терригенными отложениями силура и сопровождается олистостромами.

Собственно талдыэпинская свита имеет четко выраженное двучленное строение.

Главными компонентами нижней части ее разреза (нижняя подсвита) являются афировые пиллоулавы базальтов с разрозненными маломощными линзами и прослоями тонкоплитчатых и тонкослоистых яшм, кремнистых алевролитов и туффитов (спилиты, вариолиты, микродиабазы афировые и другие их разновидности), которые иногда сохранили отдельные вулканические потоки или их группы, обладающие шаровым или подушечным строением (пиллоу-лавы), разделенные линзами и прослоями гиалокластитов, кремнистых туффитов или алевролитов, яшм, серых, зеленовато-серых и светлосерых силицитов и других кремнистых пород. Но в большинстве

случаев, отдельные их тектонические пластины, особенно маломощные, интенсивно тектонически разрушены и могут рассматриваться как зоны тектонического меланжа.

В верхней части разреза преобладают слоистые и массивные яшмы и яшмовидные кремнистые алевропелиты и туффиты, окрашенные в красно-коричневые и зеленовато-серые тона. Им резко подчинены разрозненные линзы и пласты базальтовых пиллоулав.

В составе верхней подсвиты можно выделить две примерно равноценные по мощности пачки пород - красноцветных толстоплитчатых пелитоморфных яшм и зеленовато-серых местами с коричневым оттенком кремнистых алевролитов или туффитов, местами с четко выраженной градационной слоистостью.

3.4 Силурийская система

Отложения силура описываемого региона представлены преимущественно терригенным комплексом осадков, сформировавшихся в условиях окраинно-морского бассейна и представляют собой флишоидную формацию в нижней части их разреза и нижнюю сероцветную молассу вверх. Они залегают в едином структурном плане с породами офиолитовой ассоциации ордовика, но в зонах их сочленения распространены олистостромы, осложненные широко проявленными здесь зонами интенсивного кливажа и динамометаморфизма. Характеристика отложений силура дается по структурно-формационным зонам, различающихся строением и полнотой их разреза.

3.4.1 Нижний отдел. Егизкоринская свита (S_{1eg})

Наиболее крупные ее выходы зафиксированы в районе гор Пирназар, Талдыэспетау, на юго-западе поселка Агадырь и на пространстве к западу от гор Жалпакадыр. Разрезы ее сильно осложнены интенсивно проявленными тектоническими процессами, в результате которых породы свиты раскливажированы, вплоть до полнопроявленных милонитов (сланцев).

Сложность изучения егизкоринской свиты на изученной площади связана еще и с тем, что здесь нет достаточно надежных ее разрезов.

Наиболее широко в составе свиты распространены красноцветные кремнисто-глинистые алевропелиты или туффиты, содержащие горизонты пестроокрашенных яшм, мощностью 10-15м. Реже встречаются их разновидности, окрашенные в лиловые, бурые, вишневые и голубовато-зеленые тона. Им резко подчинены такого же цвета редкие маломощные прослои мелкозернистых песчаников, а так же отдельные разрозненные горизонты и линзы спилитов, мощностью до 10м. Объем последних ничтожно мал и вряд ли превышает 5-10%. Вместе с тем, Ю.П.Ненашев (1990г.) указывает на то, что количество базальтов в ее разрезе иногда, особенно по

восточному склону гор Талдыэспетау, достигает 30-40%. В этом случае они слагают целый ряд мелких олистоплак шириной выходов до 75м, находящихся в терригенном матриксе. Суммарная мощность разреза - 310м.

3.4.2 Нижний-верхний отделы

Отложения ранне-позднесилурийского возраста на изученной территории представляют собой флишоидную ассоциацию. В Агадырской СФЗ они выделены в коксадакскую, в Шетской – мергембайскую, а в Сарысуйской СФЗ – как нерасчлененные отложения. В Кызылэспинская СФЗ они представлены рифогенными образованиями.

3.4.2.1 Коксадакская свита (S₁₋₂kk)

Коксадакская свита представляет собой толщу флишоидного переслаивания терригенных пород, где чередуются пачки тонкого флиша с мощностью отдельных слоев от 1-2см до 10-20см и более грубослоистого (слои от первых десятков сантиметров до нескольких метров).

Местами, особенно вверху разреза, отмечается слабая карбонатность песчаников. Для нижних частей более характерный тонкий флиш с окраской пород в серо-лиловые тона в низах разреза (мощность пачки около 150м) и серые зеленовато-серые - в верхах (не более 200м). Слоистость тонкозернистых пород не всегда отчетливая, для некоторых их разностей характерны оползневые текстуры. Более грубый флиш характерен для верхов разреза свиты, где его мощность достигает 350м.

Нижняя граница свиты практически нигде не обнажена, верхняя проводится по подошве пачки мелкогалечных конгломератов, принадлежащих уже кишлакской свите. Мощность свиты составляет 1340м.

3.4.2.2 Мергембайская свита (S₁₋₂mr)

Отложения свиты имеют однообразный флишоидный характер, но интенсивная дислоцированность и развитие по ним различных динамосланцев, отсутствие устойчивых, хорошо опознаваемых маркирующих горизонтов затрудняет изучение разрезов и надежное расчленение их.

Южнее и юго-западнее позднедевонской Жаксы-Тагалинский вулканотектонической структуры отложения мергембайской свиты, вероятно, ороговикованы и превращены в кварц-хлоритовые и кварц-хлорит-слюдистые динамосланцы, обладающие лепидобластовой структурой и тонкосланцеватой текстурой. Породы обычно состоят из катаклазированных иногда будинированных агрегатов кварца, ортоклаза и чешуек хлоритизированного биотита. Зерна первичного бластопсаммитового кварца раздроблены и полностью перекристаллизованы, имеют удлиненные овальные очертания. Под микроскопом кварц повсеместно имеет резковолнистое угасание.

Содержание биотита и продуктов его замещения колеблется в пределах 1-3 – 5-7%.

Сланцы имеют устойчивую микроволнистую пloidчатость с параллельным чередованием будинированных зерен кварца и хлорит-слюдистого агрегата, придающего породам необычный шелковистый блеск. Первичная слоистость устанавливается с трудом. В этих редких случаях сланцеватость и слоистость совпадают. В относительно ненарушенных блоках, где в разрезе преобладают мелко-среднезернистые разности, песчаники и алевропесчаники, кластический материал в их составе представлен продуктами разрушения базальтоидных пород, но породы в целом подверглись интенсивной амфиболитизации и эпидотизации. Вторичные амфиболы (актинолиты) и эпидоты составляют более 50% объема пород. Окатанность первично-кластического материала плохая, встречаются обломки базальтов, осколки кристаллов плагиоклаза и кварца.

Мощность свиты здесь оценивается приблизительно не более 1000м.

3.4.2.3 Нерасчлененные отложения (S₁₋₂)

В Сарысуйской СФЗ в окрестностях оз.Коктенколь силурийские отложения имеют те же основные характерные черты строения, что и коксадакская свита, но обнаженность пород здесь слабая. Единственным местом, где относительно хорошо обнажены разрозненные части их разреза, являются обрывы по западному берегу озера Коктенколь. Здесь на протяжении около 2-х км обнажаются (с перерывами) зелено-серые преимущественно мелко- и среднезернистые слабо слюдистые полимиктовые песчаники ритмично переслаивающиеся с зелено-серыми, иногда голубовато-серыми алевролитами и аргиллитами, среди них очень редко встречаются лиловые и фиолетово-бурые разности. Мощность прослоев колеблется от нескольких сантиметров до 1м. Породы обычно неотчетливо слоистые, иногда встречаются пласты с тонкой косою слоистостью. Пласты песчаников нередко будинированы. Мощность силурийских отложений в окрестностях оз.Коктенколь не менее 1000м.

Нижняя граница толщи в окрестностях оз.Коктенколь не установлена. Вверху свита несогласно перекрыта красноцветными конгломератами среднего девона.

Иной тип разреза силурийских отложений, представленный рифогенными образованиями, развит в Кызылэспинской СФЗ на месторождении Кызылэспе и ряде наиболее глубоких провесов кровли Кызылэспинского гранитного массива.

Севернее месторождения Кызылэспе по северному экзоконтакту Кызылэспинского гранитного массива, южнее гряды Керегетас разрез верхней представлен песчаниками мелкозернистыми и среднезернистыми полимиктовыми с прослоями глинистых алевролитов и аргиллитов.

Общая мощность силурийских отложений на изученной территории Кызылэспинской СФЗ составляет 290м.

3.4.3 Верхний отдел

Отложения позднесилурийского возраста распространены только в Агадырской и Шетской СФЗ, где выделены в кишлакскую и каратоктинскую свиты соответственно. Они представлены грубыми терригенными осадками и формируют собой нижнюю сероцветную молассу.

3.4.3.1 Кишлакская свита ($S_2k\check{s}$)

Отложения кишлакской свиты описывались первоначально как конгломерат-песчаниковая толща (Ненашев и др., 1965). Взаимоотношения свиты с нижележащими флишоидными отложениями не совсем ясны, так как везде преобладают элементы напряженной тектоники и кливажа. Но, учитывая их единый структурный план с коксадакской свитой, равно как и с вышележащими такими же грубыми осадками нижнего девона, предполагается их согласное залегание. Нижняя граница свиты проводится по подошве пачки полимиктовых мелкогалечных конгломератов.

На изученной площади в отложениях кишлакской свиты органических остатков *in situ* нигде не найдено. Все они переотложены. Возраст свиты определен только на основании ее структурного положения. Она залегает выше коксадакской свиты и ниже толщ таких же грубозернистых пород, принадлежащих эпинской серии ранне-среднедевонского возраста.

Общая мощность кишлакской свиты более 600м.

3.4.3.2 Каратоктинская свита (S_2kt)

В отличие от мергембайской флишоидной толщи каратоктинская свита представлена более массивными мелко-среднезернистыми граувакковыми и кварц-полевошпатовыми песчаниками, переслаивающимися с такими же алевропесчаниками.

Изредка, особенно в низах ее разреза, встречаются единичные прослои гравелистых песчаников, местами гравелитов и мелкогалечных, нередко пудинговых конгломератов. Породы свиты, так же как и мергембайской, интенсивно раскливажированы, местами просто раздроблены, участками брекчированы.

Разрез представлен олистолитами и олистоплаками кремнистых пород, широко распространены глыбы и «обрывки» покровов основных вулканитов, габбро-диабазов комплекса параллельных даек и даже серпентинитов и развитых по ним лиственитов.

Все породы несут признаки интенсивного динамометаморфизма, местами превращены в сланцы. Здесь наряду с обычными породами, характерными для кишлакской свиты широко распространены конгломераты по внешнему облику не отличающиеся от раннедевонских, содержащие в

гальке известняков фауну, в том числе, фораминифер, а так же отдельные «линзы» (глыбы) известняков с остатками разнообразной фауны плохой сохранности.

3.5 Девонская система

Девонские отложения в описываемом районе чрезвычайно разнообразны. Они развиты во всех структурно-формационных зонах, составляют около 25% изученной площади и представлены тремя комплексами различных по генезису и составу осадочных, вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород.

Первый из них сложен преимущественно терригенными морскими отложениями, образующими с силурийскими толщами единый структурно-формационный комплекс силура-среднего девона, связанных с формированием герцинской Джунгаро-Балхашской складчатой области и широкой трансгрессией на районы Актау-Джунгарского микроконтинента. Во внутренних зонах этого бассейна несогласие между силуром и девоном отсутствует, а во внешних - характеризуется неустойчивым осадконакоплением и налеганием конгломерат-песчаниковых толщ девона на более древние образования.

Второй комплекс, представлен красноцветными и пестроцветными терригенными отложениями и вулканитами кислого-среднего состава, охватывающими время от живета до начала фаменского века, когда резко меняются условия седиментации и возникает обширная область континентального осадконакопления с развитием наземного вулканизма.

Третий комплекс образован терригенно-карбонатными мелководными и кремнисто-глинистыми глубоководными отложениями, связанными с трансгрессией фаменского моря, охватывающими также турнейское и, возможно, ранневизейское время, когда происходит формирование Успенской, Акжальской, Акбастауской и, сопряженных с ними, Тастауской и Жонды-Кайрактинской рифтогенных структур.

3.5.1 Нижний-средний отделы. Эспинская серия (D_{1-2es})

Нижне-среднедевонские отложения на изученной территории представлены морскими, преимущественно мелководными грубыми терригенными разностями, выделенными в эспинскую серию. Они формировались близ тектонических швов на сочленении жесткого блока докембрия Актау-Моинтинского выступа и нижнего палеозоя прилегающих структурно-формационных зон (Агадырской, Кызылэспинской). Следствием этого явилось накопление в составе эспинской серии мощных пачек конгломератов, фиксирующих нестабильную обстановку осадконакопления. В разных структурно-формационных зонах разрез эспинской серии начинается с разных ее уровней. К этой же пачке могут быть отнесены буровато-серые песчаники и гравелиты. Общая мощность по разрезу 2310м.

3.5.2 Средний отдел

3.5.2.1 Нерасчлененные отложения (D₂)

Нерасчлененные отложения среднего девона представлены сравнительно мощными континентальными отложениями, преимущественно красноцветного облика. Пространственно они тесно сопряжены с вулканотектоническими постройками позднедевонского возраста, с продуктами накопления которых нередко имеют постепенные взаимопереходы. На площади листа М-43-XXXI они прослеживаются почти непрерывной полосой вдоль северного борта Успенской рифтогенной структуры, залегая резко несогласно на зеленоцветных флишеидных толщах силура и, в свою очередь, согласно перекрыты вулканогенными отложениями ортауской свиты франского яруса. Верхняя граница проводится по появлению первых прослоев вулканогенных образований, относимых к вышележащей ортауской свите позднего девона.

Литологический состав выделенной толщи однообразен - это конгломераты, песчаники, алевролиты, различной размерности обломочного материала, преимущественно красноцветной окраски.

Микроскопическим изучением установлено, что песчаники толщи преимущественно полимиктового, реже вулканомиктового состава. Структура псаммитовая, в мелкозернистых разностях алевропсаммитовая. Обломочный материал плохо окатан, представлен кварцем, плагиоклазом, кварцитами, кремнистыми породами, эффузивами кислого и среднего состава, известняками, рудными минералами. Цемент контактовый поровый и соприкосновения, железистый, глинисто-гидрослюдистый, реже карбонатный.

Алевролиты по составу аналогичны песчаникам.

Тефроиды кислого состава – серые, розовато-серые неяснослоистые равномернозернистые породы. Обломочный материал полуокатан, не сортирован, в его составе обломки риолитов, их вкрапленников и основной массы. По размерности обломков выделяются псаммитовые и алевроитовые разности. Последние сложены исключительно обломками стекла и характеризуются тонкослоистой текстурой. Примесь терригенного материала присутствует в виде окатанных зерен кварца, реже полевого шпата. Цемент тефроидов гидрохимический, частью пленочный или поровый, глинистый или карбонатный по составу.

3.5.2.2 Живетский ярус (D₂жv)

К живетскому ярусу отнесена толща серых, зеленовато-серых песчаников и алевролитов, иногда со слабым лиловым оттенком, развитая к западу от гор Ортау. В окрестностях зимовки Каравансарай эта толща образует ядро брахиантиклинальной складки, в центре которой находится свод или выступ апикальной части слабо вскрытого эрозией Сарытауского массива

гранитов акчатауского комплекса. Выше согласно залегают вулканомиктовые конгломераты, туфоконгломераты, туфопесчаники и туффиты среднего-верхнего девона, являющиеся прибрежно-морским аналогом ортауской свиты.

Видимая мощность отложений 800-1000м.

3.5.3 Средний-верхний отделы

Средний-верхний девон в изученном районе представлен прибрежно-морскими отложениями двух типов – преимущественно-терригенными и вулканогенно-осадочными.

3.5.3.1 Конгломерат-песчаниковая толща (D₂₋₃кр)

Отложения этого возрастного диапазона представлены континентальными и прибрежно-морскими фациями, которые находятся в достаточно тесной связи с морскими ниже-среднедевонскими толщами эспинской серии.

В нижней части толщи преобладают конгломераты серого и лиловато-серого цвета с маломощными (до 1м) прослоями песчаников и алевролитов. В гальке конгломератов встречаются терригенные породы из подстилающих силурийских и девонских толщ, яшмы, эффузивы, плагиограниты, кварциты и сланцы, редко жильные породы кислого состава. В верхней части разреза этой пестроцветной пачки в прослое песчаников содержатся остатки флоры, которые характеризуют айдарлинский горизонт живетского яруса Центрального Казахстана.

Общая мощность этих отложений 100-200м, редко 300м.

3.5.3.2 Нерасчлененные отложения (прибрежно-морской аналог ортауской свиты) (D₂₋₃)

Вулканогенно-осадочные отложения среднего-верхнего девона широко распространены на пространстве от гор Шидер на западе до месторождения Кызылэспе на востоке.

Они характеризуются сложным линзовидно-слоистым строением и резко фациальной изменчивостью, как по латерали, так и вертикали. В их разрезе лавы и пирокластические породы, от андезибазальтового до дацитового состава (часто с субщелочным уклоном), сложно перемежаются с тефроидами, туффитами того же состава, туфогенно-терригенными и терригенными отложениями. Среди вулканитов преобладают породы андезитового и дацитового состава. Наряду с ними широко распространены субвулканические образования близкие им по составу, образующие субсогласные, чаще всего, силлообразные залежи. Описываемая вулканогенно-осадочная толща согласно залегает на подстилающих тонкообломочных породах живета и согласно перекрывается вулканогенно-осадочными породами франского яруса. Мощность по разрезу – 930м.

Описанные вулканогенно-осадочные отложения по литолого-

3.5.4 Верхний отдел. Франский ярус

Отложения франского яруса представлены толщами континентальных вулканитов (существенно андезитовая ортауская и дацит-риолитовая обинская свиты), а также вулканогенно-осадочными образованиями преимущественно кислого состава (прибрежно-морским аналогом обинской свиты).

В современной структуре вышеперечисленные отложения слагают борта Успенской, Тастауской, Акжальской, Акбастауской рифтогенных зон, хотя более правильно было бы выделить собственные островодужные структуры средне-позднедевонского осадконакопления, характеризующие самостоятельный тектонический цикл.

4. ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В основу возрастного и формационного расчленения интрузивных образований положены корреляционные схемы магматических комплексов, принятые на II Казахстанском петрографическом совещании в 1974г. с учетом изменений и дополнений, разработанных в процессе составления геологических карт Казахстана масштабов 1:500000 (1991г.) и 1:1000000 (1996г.).

По особенностям вещественного состава интрузивных пород и их связи с определенными стадиями геодинамического процесса в районе выделяются следующие интрузивные комплексы (снизу вверх):

1. Позднерифейский узунжальский комплекс порфировидных гранитов, гранодиоритов, рапакивиподобных гранитов;
2. Раннеордовикский шумекский комплекс монцонитов, сиенитов, кварцевых сиенитов;
3. Ранне-позднеордовикский комплекс альпинотипных ультрамафитов и габбро;
4. Позднеордовикский комплекс параллельных даек;
5. Позднеордовикский акжальский комплекс габбро, габбро-диоритов, гранодиоритов, плагиогранитов, биотитовых гранитов;
6. Позднедевонский жангельдинский комплекс габбро, габбро-диоритов, кварцевых диоритов, гранодиоритов, биотитовых и биотит-амфиболовых гранитов;
7. Позднедевонский кызылэспинский комплекс лейкократовых гранитов;
8. Раннекаменноугольный комплекс альпинотипных ультрамафитов и габбро;
9. Среднекаменноугольный топарский комплекс габбро, габбро-диоритов, диоритов, кварцевых диоритов, гранодиоритов, плагиогранитов, биотит-роговообманковых гранитов;
10. Раннепермский акчатауский комплекс лейкократовых гранитов;
11. Позднепермский кокдомбакский комплекс субщелочных габбро, монцодиоритов, кварцевых монцодиоритов, монцонитов, кварцевых монцонитов, субщелочных гранитов, кварцевых сиенитов;
12. Мезозойский комплекс основных даек.

4.1 Позднерифейский узунжальский интрузивный комплекс порфировидных гранитов, гранодиоритов ($\gamma_1, \gamma\delta_1 R_{3u}$), рапакивиподобных лейкогранитов ($\ell\gamma_2 R_{3u}$), лейкогранитов ($\ell\gamma_3 R_{3u}$).

Формирование комплекса происходило в три фазы. В первую фазу внедрились среднезернистые порфировидные меланократовые граниты, гранодиориты, во вторую – крупнозернистые порфировидные

рапакивиподобные лейкограниты, в третью – мелко-, среднезернистые лейкократовые граниты. Завершают интрузивную деятельность дайки аплитов, аплитовидных гранитов.

Первая фаза - среднезернистые порфировидные меланократовые граниты ($\gamma_1 R_{3u}$), гранодиориты ($\gamma\delta_1 R_{3u}$). Гранитоиды первой интрузивной фазы пользуются наиболее широким распространением во всех названных массивах, в массиве Мыншокур выделяются нерасчлененные граниты – гранодиориты (γ_1 - $\gamma\delta_1 R_{3u}$).

Макроскопически – это светлосерые до темносерых гнейсовидные породы богатые биотитом с отчетливой план-параллельной ориентировкой чешуйчатых масс слюды. По данным А.В.Авдеева размеры порообразующих минералов 3-5мм и лишь эллипсоидальные фенокристаллы микроклина и альбита достигают 2х3см, их общее количество достигает 2-5%, количество биотита в гранитах составляет до 15%, в гранодиоритах – 25-35%. Минеральный состав пород следующий: *кварц* (25-35%), *плаггиоклаз (олигоклаз)* – 35%, *микроклин* – 10-15%, *биотит* – 15-30%. Структура пород – бластогранитовая, катакластическая до милонитовой.

Вторая фаза – средне-крупнозернистые, крупнозернистые порфировидные рапакивиподобные лейкограниты ($\ell\gamma_2 R_{3u}$). Гранитоиды развиты в массивах Алабас и Асамбай. Граниты (по А.В.Авдееву) имеют светло-серую с розоватым оттенком окраску, гнейсовидную текстуру. Главный отличительный признак лейкогранитов - наличие в них мусковита. Основная масса среднезернистая, её количество колеблется от 10 до 40%, размеры зерен находятся в пределах 1-3мм, кварц достигает 0.5-1см, микроклин 0.7-1.5см. В крупнозернистых грубопорфировидных гранитах количество фенокристаллов достигает 30%, они представлены эллипсоидальными (3х4, 4х5см) зернами микроклина, более мелкими (1х2, 0.5х1см) таблитчатыми кристаллами альбита, округлыми фенокристаллами голубовато-серого кварца диаметром до 1.5см, погруженных в более мелкозернистую кварц-полевошпат-биотитовую массу.

Внешне эти граниты по своим овоидным вкрапленникам подобны рапакиви Балтийского щита.

Минеральный состав рапакивиподобных гранитов следующий: *кварц* – 35-40%, *микроклин* 35-40%, *плаггиоклаз* – 15-20, *биотит* и *мусковит* – 5-10%. Мусковит развивается по биотиту. Структура пород бластогранитовая, катакластическая, порфировидная, granoфировая.

Катаклазированные граниты обеих фаз характеризуются бластокластическими и цементными структурами, массивными, иногда грубосланцеватыми текстурами. Наряду с участками дробленного кварц-полевошпат-слюдистого материала в породе сохраняются крупные трещиноватые кристаллы кварца, микроклин-пертита и плаггиоклаза.

Из акцессорных минералов присутствуют флюорит, циркон, апатит и магнетит.

В милонитизированных гранитах типичными являются лепидогранобластовая, бластомилонитовая и милонитовая структуры, сланцеватые или очковые текстуры. Порфиробласты имеют вытянутую форму и ориентированы согласно с общим простираем сланцеватости. Связующая масса сложена тонкоперетертым в результате бластеза рассланцованным кварцево-слюдистым агрегатом, нередко с обособленными кварцевыми и слюдистыми полосами. Местами порода милонитизирована настолько, что состоит почти целиком из чередующихся линзообразных полос кварц-полевошпатового состава.

Третья фаза – мелкозернистые, мелко-среднезернистые лейкократовые граниты ($\text{f}_{\text{uz}} \text{R}_{\text{zu}}$). Мелкозернистые граниты выделяются в массиве Алабас и характеризуются светло-серой, розовато-серой, розовой и белой окраской, сланцеватой текстурой и бластомилонитовой структурой. Минеральный состав их аналогичен по составу гранитам первой второй фаз: кварц – 35-40%, микроклин – 35-45%, плагиоклаз – 15-20%, биотит и мусковит 2-5%. Структура пород бластогранитовая, аплитовидная и гранофировая. В катакластической массе отмечаются новообразования мозаичного кварца, альбита, серицита, хлорита и эпидота. Акцессорные минералы представлены турмалином, цирконом, флюоритом, лейкоксом, апатитом, пиритом и касситеритом.

4.2 Раннеордовикский шумекский интрузивный комплекс сиенитов, кварцевых монцонитов- кварцевых сиенитов (ξ , $q\mu$, $q\xi$ O_1S)

Интрузии этого комплекса развиты исключительно в пределах Шумекского массива, где они слагают небольшие по площади (до 15 кв.км) штоки и купола. Общая площадь массива до 60 кв.км.

Сиениты, кварцевые сиениты шумекского интрузивного комплекса по физическим параметрам и по их отражению в геофизических полях близки к гранитоидам узунжальского комплекса верхнего рифея. Плотность равна 2.60 г/см^3 , магнитная восприимчивость - $36 \cdot 10^{-5} \text{ СИ}$. Выходы пород комплекса сопровождаются ровным слабоотрицательным магнитным и гравитационным полями интенсивностью до - 50-100 нТл и -0.5-1.0 мГал.

Шумекский массив прорван субщелочными габброидами I фазы кокдомбакского интрузивного комплекса ($\sigma_{\text{ср.}} = 2.90 \text{ г/см}^3$), которые картируются локальными положительными аномалиями Δg II порядка интенсивностью 2-4.0 мГал. Форма массива в целом, лополитообразная. Мощность порядка 3.4-4.0 км.

В пределах Шумекского массива выявлен ряд локальных линейных аномалий ΔT напряженностью 100-1000 нТл северо-восточного простираем, природа которых связана с магнитными разностями гранодиоритов позднеордовикского акжальского комплекса ($\chi_{\text{ср.}} = 110-524 \cdot 10^{-5} \text{ СИ}$).

На основании тщательного анализа всех предшествующих материалов и данных силикатных анализов 11 проб, характеризующих выходы интрузивных пород по всей незначительной площади массива, нами выделяется нерасчлененный комплекс сиенитов, кварцевых монцонитов (монцодиоритов) – кварцевых сиенитов.

Макроскопически – это средне-крупнозернистые породы серого цвета, часто с кремовым или розовым оттенком, иногда до мясокрасных, состоящие из калиевого полевого шпата (60-85%), плагиоклаза (до 20%), кварца (3-5%), биотита (до 3%), роговой обманки (5-12%, иногда до 25%).

Калиевый полевой шпат представлен микроклином, встречающимся в виде идиоморфных кристаллов и неправильных ксеноморфных зерен с ленточными вростками альбита.

Плагиоклаз образует достаточно идиоморфные кристаллы размером 0.7мм.

Кварц обычно ксеноморфен с волнистым угасанием, размеры зерен до 1мм.

Роговая обманка образует призматические кристаллы до 2-3мм.

Биотит пластинчатый, иногда в агрегатах зерен до 1мм, частично развит по роговой обманке.

Хлорит развивается по роговой обманке и биотиту.

Акцессорные минералы представлены магнетитом, апатитом, цирконом, флюоритом, ортитом.

Переход между разностями постепенный. Эндоконтактовые разности представлены мелкозернистыми гранитами интенсивно грейзенизированными со скоплениями флюорита и шерла.

Завершают интрузивную деятельность дайки микросиенитов, сиенит-порфиров, монцонитов, монцодиоритовых порфиров.

4.3 Ранне-позднеордовикский комплекс альпинотипных ультрамафитов и габбро ($\text{v}\sigma, \text{vO}_{1-3}$)

К этому комплексу отнесены серпентиниты и различные габброиды, относящиеся к офиолитовой ассоциации. Они развиты преимущественно в пределах дугообразной полосы, прослеживающейся от гор Аулие, Саран и Биртас до верховьев реки Сулуманак, где слагают Саранский аллохтон, состоящий из целого ряда маломощных тектонических клиньев и пластин.

Породы комплекса являются наиболее плотными ($\sigma_{\text{ср.}}=2.85-3.05\text{г/см}^3$) за исключением серпентинитов ($\sigma_{\text{ср.}}=2.58\text{г/см}^3$) и в большинстве, магнитными ($\chi_{\text{ср.}}=898-3000 \cdot 10^{-5}\text{СИ}$). Незначительная часть габбро и серпентинизированных ультрамафитов немагнитна ($\chi_{\text{ср.}}=72-84 \cdot 10^{-5}\text{СИ}$). Наиболее крупный Саранский аллохтон, представленный амфиболизированными габбро, серпентинитами, серпентинизированными дунитами и габбро, уверенно отмечается на карте локальных аномалий Δg ($R_{\text{оср.}}=9,2\text{км}$) интенсивной положительной аномалией

силы тяжести до 8,5мГал с серией менее интенсивных эпицентров от 1,5 до 5,0мГал. Последние в виде двух полосовидных аномалий Δg прослеживаются к северу- и юго-востоку от эпицентра этой аномалии.

По результатам количественных расчетов и подбора плотностной модели по профилю, проходящему через эпицентральную часть аномалии, Саранский аллохтон в разрезе имеет форму сложнопостроенного пласта, разбитого на блоки серией разломов. Максимальную мощность (2км) он имеет в месте выхода его на поверхность. В юго-западной части аномалии мощность аллохтона составляет 1км при глубине залегания от поверхности до 500-600 метров. В северо-восточном направлении аллохтон выклинивается, погружаясь под углом $\sim 50^\circ$ под вмещающие породы до глубины 1300 метров. Нижняя поверхность его близка к горизонтальной с максимальным погружением в эпицентральной части до 2500 метров. Углы падения боковых границ составляют $60-70^\circ$. К юго-западу от основных выходов ультрамафитов аномалия силы тяжести интенсивностью 2.5мГал картирует южную часть Саранского аллохтона. Глубина залегания его здесь составляет 400-500 метров при мощности 500-800 метров.

Интенсивные положительные аномалии магнитного поля (до 1000нТл) в пределах Саранского аллохтона отмечают поля развития серпентинизированных дунитов и габбро. Форма графиков ΔT (двухэкстремальные кривые) указывает на погружение магнитных масс в южном направлении под углами $50-60^\circ$.

Выходы и приближения к поверхности Саранского аллохтона отмечаются в геохимическом поле аномалиями хрома до 0.1%, никеля до 0.02%, низкими значениями U, Th, K.

Серпентинизированные ультрамафиты ($\text{U}\sigma\text{O}_{1-3}$) слагают небольшие по размерам тела серпентинитового меланжа, обычно располагающиеся в основании покровов габброидов, размерами от нескольких десятков до 500-600м в раздувах. По простиранию они прослеживаются на 300-500м, редко достигая 5-6км, максимум 10км.

4.4 Позднеордовикский комплекс параллельных даек ($\text{m}\nu\text{O}_3$)

Широко распространен в Агадырской зоне надвигов, единичные их тектонические пластины встречаются в горах Орталык и в верховьях реки Сулуманака. К этой группе интрузивных пород отнесены дайки мелкозернистых габбро и диабазовых порфиринов, слагающие как самостоятельные тектонические пластины, так и небольшие по площади скопления среди полей развития талдыэспинской свиты. С ними в ассоциации в резкоподчиненном количестве встречаются апогарцбургитовые серпентиниты, лейкократовые и оливиновые габбро.

Характерно, что наряду с типичными «горячими» контактами дайкообразных пород имеются нечеткие постепенные переходы как со

стороны габброидов, так и во вмещающие их основные эффузивы талдыэспинской свиты. Нередко среди них отмечаются линзовидные скопления яркокрасных яшмовидных кварцитов. Эти обстоятельства позволяют предполагать о генетической связи габброидов и даек габбро-диабазов и диабазов с лавовыми покровами талдыэспинской свиты, причем излияние лав и формирование даек мало разорвано во времени. Важно подчеркнуть, что дайки и силлы мелкозернистых габбро, габбро-диабазов и диабазовых порфиритов нигде не выходят за пределы талдыэспинской свиты.

Мощности даек 15-30см, редко достигая 1,5-2,0м, более широко развиты дайки с четковыраженными односторонними зонами закалки шириной до 5мм. Более поздние дайки содержат ксенолиты предыдущих даек и в виде мелких инъекций проникают в их тела, их контакты не всегда резкие, чаще расплывчатые, падение всегда крутое, простирание согласное с общим направлением структуры. Зоны закалки под микроскопом мало чем отличаются от базальтов талдыэспинской свиты, они обладают ориентированной текстурой, структура их интерсертальная с элементами вариолитовой.

4.5 Позднеордовикский акжальский интрузивный комплекс габбро, габбро-диоритов ($v_1, v_{\delta 1}$ Озаж), кварцевых диоритов, гранодиоритов, плагиогранитов ($q\delta_2, \gamma\delta_2, p\gamma_2$ Озаж), плагиогранитов, гранитов ($p\gamma_3, \gamma_3$ Озаж)

Для Акжальского комплекса, в целом, характерно закономерное уменьшение плотности и магнитной восприимчивости пород в соответствии с изменением их состава от начальных фаз к заключительным. Для фазы начальных внедрений (габбро-диориты и диориты), преобладающая средняя плотность составляет 2.84 г/см^3 , магнитная восприимчивость - $1865 \cdot 10^{-5} \text{ СИ}$, для главной интрузивной фазы (гранодиориты, реже плагиограниты) - 2.64 г/см^3 и $524 \cdot 10^{-5} \text{ СИ}$, для плагиогранитов - 2.58 г/см^3 и $20 \cdot 10^{-5} \text{ СИ}$.

На основании анализа всех имеющихся материалов по массивам принята следующая схема разделения комплекса на фазы.

Первая интрузивная фаза представлена габбро, габбро-диоритами, вторая фаза – кварцевыми диоритами, гранодиоритами, плагиогранитами, третья фаза – плагиогранитами, гранитами. Фаза дополнительных интрузий представлена порфировидными биотитовыми гранитами. К жильной серии отнесены дайки гранит-порфиров, фельзит-порфиров, гранодиорит-порфиров и диоритовых порфиритов.

Первая фаза – средне-крупнозернистые габбро (v_1 Озаж), габбро-диориты ($v_{\delta 1}$ Озаж). Породы фазы обнажаются только в юго-восточном эндоконтакте Акжальского массива в районе г.Акшоки, слагая выход площадью около 4 кв.км.

Макроскопически – это контрастные беловато-черные, иногда с зеленоватым оттенком, породы. Текстуры пород массивные, иногда полосчатые с чередованием полос мощностью в первые сантиметры,

содержащих различное количество ориентированных темноцветных минералов. Преобладающие размеры зерен породообразующих минералов 3-5мм, реже до 1см, часто в породе отмечаются округлые идиоморфные зерна кварца до 0.5см. Структура пород габбровая, габбро-офитовая, местами пойкилоофитовая и диоритовая.

Минеральный состав пород первой фазы следующий: плагиоклаз - 40-55%, роговая обманка – 40-50%, кварц – 3-7%, микроклин – 3-5%, акцессорные – 1-3%.

Плагиоклаз встречается в широких прямоугольных таблитчатых или идиоморфных слабо удлинённых кристаллах размерами 1х2, 2х3мм.

Роговая обманка образует короткостолбчатые идиоморфные кристаллы размером 1х1, 2х2мм, реже удлинённые сдвойникованные призматические кристаллы размером 1х3мм, иногда – игольчатой формы 0.5х3-4мм. *Микроклин* встречается в виде ксеноморфных зерен размером до 2мм. *Кварц* образует мелкие ксеноморфные зерна до 1х1мм.

Акцессорные минералы представлены ильменитом, сфеном, апатитом, цирконом.

Вторая фаза – средне-крупнозернистые кварцевые диориты ($q\delta_2$ Озаж), гранодиориты ($\gamma\delta_2$ Озаж), плагиограниты ($pr\gamma_2$ Озаж). Они являются основной интрузивной фазой и слагают около 80% массива.

Кварцевые диориты имеют более светлую, чем габбро, габбро-диориты, окраску, характеризуются массивной или полосчатой (ориентированной, гнейсовидной) текстурой, обусловленной план-параллельной ориентировкой удлинённых призматических кристаллов роговой обманки. Развита она в северной и юго-западной части массива.

Гранодиориты внешне сходны с кварцевыми диоритами, отличаются от них слабым розоватым оттенком, вызванным наличием в породе калиевого полевого шпата.

Визуально с некоторой долей условности можно выделить площади распространения кварцевых диоритов и гранодиоритов. Переходы между ними достаточно постепенные, прослеживаются на расстоянии 5-20м.

Плагиограниты – розовато-серые, серовато-розовые до беловатых породы с достаточно высоким количеством кварца.

Гранодиориты и плагиограниты развиты в южной части массива, где распространены коры выветривания. По данным предшествующих исследователей разделить фациально эти породы фактически не представляется возможным.

Структуры пород гипидиоморфные, в кварцевых диоритах-диоритовая, с хорошо выраженным идиоморфизмом роговой обманки, биотита, в некоторых разновидностях – офитовая, обусловленная резким идиоморфизмом таблитчатых кристаллов плагиоклаза.

Плагиоклаз образует идиоморфные кристаллы размером 2х2, 2х4мм, в кварцевых диоритах от 2х3 до 2х5-10мм, с резким зональным строением.

Роговая обманка слагает короткостолбчатые, иногда идиоморфные удлиненно-призматические кристаллы от 1х2мм до 2х5-6мм, подверженные замещению хлоритом, актинолитом и эпидотом.

Микроклин – со слабым решетчатым строением в ксеноморфных зернах размером до 3мм, изредка до 10мм.

Кварц встречается в промежутках между кристаллами плагиоклаза в виде ксеноморфных зерен с волнистым погасанием размером 1х3-4мм.

Биотит образует тонкие чешуйки размером от 0.1х1 до 3х5мм, обычно замещается мусковитом и размещается в интерстициях главных минералов, развиваясь часто по роговой обманке.

Мусковит равномерно рассеян в плагиогранитах в пластинках длиной 0.5-1.5мм.

Акцессорные минералы представлены магнетитом, апатитом, цирконом, сфеном, лейкоксеном.

Третья фаза – среднезернистые плагиограниты (г_{у3} Оза^ж), граниты (г_{у3} Оза^ж) - слагает восточную часть Акжальского массива. Представлена светлыми, белыми среднезернистыми слабопорфировидными плагиогранитами, биотитовыми гранитами, состоящими из кристаллов плагиоклаза, калиевого полевого шпата, округлых зерен кварца, биотита, мусковита.

Контакты плагиогранитов третьей фазы с гранодиоритами второй фазы рядом исследователей (Проскурников, 1965; Серых, 1974) описываются как рвущие, причем непосредственного контакта они не наблюдали из-за плохой обнаженности, отмечалось лишь наличие фации мелкозернистых гранитов вдоль границы с гранодиоритами.

Фаза дополнительных интрузий (г_{у3}¹ Оза^ж) представлена мелко-средне-зернистыми порфировидными гранитами, локализованы они в северо-западной части выходов плагиогранитов, гранитов третьей фазы вдоль их контакта с гранодиоритами второй фазы в виде многочисленных мелких тел от 0.01 до 1 кв.км. Породы часто пегматоидные с такситовой структурой кварц-полевошпатового состава, практически без темноцветных минералов. Автометасоматические гидротермальные изменения представлены довольно широко. В гранитоидах первой и второй фаз внедрения это пропилитизация разного состава- эпидотизация, хлоритизация, низкотемпературная калишпатизация как площадная, так и линейная, особенно вдоль разрывов северо-восточного простирания. В гранитах, плагиогранитах широко развита мусковитизация, с образованием кварц-мусковитовых пород вдоль разломов.

К постинтрузивным формациям относится интенсивное рассланцевание и катаклаз.

К Акжальскому массиву пространственно приурочен ряд проявлений меди и золота. Золотое и медное оруденение локализуется в кварцевых жилах субмеридионального простирания.

Жильная серия массива представлена дайками гранит-порфиров, микро-гранитов, аплитов, фельзитов, фельзит-порфиров, гранодиорит-порфиров и диоритовых порфиров.

Дайки аплитов, микрогранитов, фельзитов и фельзит-порфиров маломощные (1-2м), непротяженные (несколько десятков метров).

Макроскопически это розовато-белые плотные тонкозернистые породы с мелкочешуйчатым мусковитом, состоят из кварца (30-40%), калишпата (10-35%), мусковита (5-10%).

Дайки гранит-порфиров, гранодиорит-порфиров и диоритовых порфиров более мощные (до 30м) и протяженные (до нескольких сотен метров). Гранит-порфиры имеют розовую окраску, микрозернистую основную массу с вкрапленниками (от 5-10 до 30%) кварца, калиевого полевого шпата, плагиоклаза, иногда биотита. Гранодиориты – макроскопически это зеленовато-серые мелкопорфировые породы с пятнистыми скоплениями хлорита по роговой обманке и биотиту. Плагиоклаз и хлорит заключены в микрозернистую светлую кварц-полевошпатовую основную массу.

4.6 Позднедевонский жангельдинский интрузивный комплекс кварцевых диоритов, габбро, габбро-диоритов ($q\delta_1, v_1, v\delta_1 D_3\check{z}$), гранодиоритов ($\gamma\delta_2 D_3\check{z}$), плагиогранитов, биотит-амфиболовых гранитов ($p\gamma_3, \gamma_3 D_3\check{z}$)

На изучаемой территории комплекс представлен несколькими небольшими по площади массивами, приуроченными, в основном, к Агадырской подзоне Жаман-Сарысуйской СФЗ: Жангельдинский, Южно-Айкарлинский, Донгал, Котыробинский, Тогузбайский, Босагинский.

Жангельдинский массив, являющийся плутононимом комплекса, вытянут в субмеридиональном направлении на 25км при ширине 5-6км и располагается, в основном, севернее изученной территории. В пределы площади листа L-43-II он заходит своим южным окончанием всего на 1.5км. Остальные массивы имеют незначительные площади: Донгал – 40кв.км, Котыробинский и Тогузбайский – 6 кв.км.

Массив Донгал, сложенный габбро-гранодиоритами жангельдинского комплекса, отмечается двумя положительными аномалиями ΔT напряженностью 200-300нТл. Форма массива пластообразная с восточным падением западного контакта под углом 70°. На глубине порядка 3.0км угол падения уменьшается до 20°. Мощность массива по расчетным данным составляет порядка 2-4.0км.

Южно-Айкарлинский массив (11х5км). Контакт массива с вмещающими породами на западе под углом 70°, а на востоке под углом 40°. На глубинах 1.0-2.5км, по данным геофизических исследований, углы падения меняются на обратные, т.е. интрузив имеет лакколитоподобную форму с мощностью 2.0-2.5км. Положение массива в плане четко картируется аномалиями ΔZ интенсивностью 400-1000нТл, причем гранодиоритам

соответствует магнитное поле 500-1300нТл, а граниты третьей фазы картируются магнитным полем интенсивностью 400-500нТл. В гравиметрическом поле, массив отмечается аномалией 10-12мГал.

Первая фаза – средне-крупнозернистые кварцевые диориты ($q\delta_1 D_3\check{z}$), габбро ($v_1 D_3\check{z}$), габбро-диориты ($v\delta_1 D_3\check{z}$). Породы первой интрузивной фазы выходят на дневную поверхность в пределах массивов Жангельды и Донгал, располагаясь в их периферии, они отличаются крупно- и среднезернистой равномернотекстурированной габбро-офитовой структурой, темно-серовато-зеленой окраской и плагиоклаз-амфиболовым составом. Среди них выделяются кварцевые и роговообманковые разновидности. Основными минералами габбро являются *плагиоклаз* (лабрадор), частично серицитизированный и соскюритизированный (от 30-40% до 70-80%) и обыкновенная *роговая обманка*, замещенная хлоритом и карбонатом (от 15-20 до 60%). В подчиненном количестве отмечаются пироксен (диопсид-авгит), биотит, кварц и эпидот. Количество темноцветных минералов колеблется от 15-20 до 60%, количество кварца не превышает 6%. *Пироксен* образует короткопризматические зерна, реже идиоморфные кристаллы, замещенные актинолитом. *Кварц* образует изометричные зерна, располагающиеся между кристаллами плагиоклаза и амфибола. Акцессорные минералы – апатит, сфен, магнетит, титано-магнетит и гематит.

Кварцевые диориты имеют несколько иной количественно-минералогический состав: *плагиоклаз* (60-65%), *темноцветные минералы* (преимущественно амфиболы, реже пироксены) – 25-30%, *кварц*-5-10%, калиевый полевой шпат-1%, рудные и акцессорные – 1-2%.

Вторая фаза – среднезернистые гранодиориты ($\gamma\delta_2 D_3\check{z}$) и резко подчиненные им кварцевые диориты ($q\delta_2 D_3\check{z}$). Породы второй фазы слагают все выше названные массивы, кроме Котыробинского. Гранодиориты имеют серый, розовато-серый цвет, обладают мелко-, чаще среднезернистой равномернотекстурированной или слабовыраженной порфировидной структурами, имеют следующий минеральный состав: плагиоклаз – 40-45%, кварц – 15-20%, калиевый полевой шпат – 10-25%, темноцветные минералы (роговая обманка, пироксен, биотит) – 15-18%, рудные и акцессории – 1-2%.

Гранодиориты сложены идиоморфными кристаллами плагиоклаза, роговой обманки, пироксена и биотита; ксеноморфными зернами кварца и калиевого полевого шпата. Удлиненно призматические кристаллы *плагиоклаза* характеризуются зональным строением, роговая обманка и пироксен играют существенную роль в кварцевых диоритах, в гранодиоритах же их количество уменьшается, вплоть до полного отсутствия авгита, тогда увеличивается количество *биотита*. *Калиевой полевой шпат* совместно с кварцем образуют ксеноморфные скопления между идиоморфными кристаллами, но иногда образует крупные (до нескольких мм) широкотаблитчатые кристаллы.

Третья фаза – мелко-, среднезернистые плагиограниты ($\gamma_3 D_3\check{z}$), биотит-амфиболовые и биотитовые граниты ($\gamma_3 D_3\check{z}$). Породы фазы участвуют в строении Жангельдинского, Донгал, Котыробинского и Южно-Айкарлинского массивов. Они также характеризуются среднезернистой, реже мелкозернистой порфировидной структурой.

По составу среди них выделяются существенно плагиоклазовые, биотит-амфиболовые и биотитовые граниты. Сложены они плагиоклазом, калиевым полевым шпатом, кварцем и темноцветными. В плагиогранитах, биотит-амфиболовых и биотитовых гранитах количество кварца примерно равно (30-35%), но в них преобладает плагиоклаз (до 40%) при меньшем количестве калиевого полевого шпата (20% против 35-40% в гранитах). Количество темноцветных составляет в плагиогранитах – 5-10%, а в гранитах – 2-3%. Структура пород – гранитовая, монцонитовая. *Плагиоклаз* здесь широко таблитчатый, идиоморфный, *калиевый полевой шпат* образует как крупные идиоморфные кристаллы, так и массу, заполняющую совместно с *кварцем* промежутки между плагиоклазами; *биотит* представлен либо широкими табличками, либо гломеропорфировыми скоплениями удлиненных мелких листочков. Кварц наряду с ксеноморфными массами образует и крупные изометричные зерна.

Фаза дополнительных интрузий – мелкозернистые граниты порфировидные, гранит-порфиры ($\gamma_3^1 D_3\check{z}$). Встречаются, в основном, среди пород третьей фазы. Макроскопически это розовые мелкозернистые породы, сложенные калиевым полевым шпатом (40%), кварцем (30-35%), плагиоклазом (25%). Основная масса состоит из тех же минералов и биотита; имеет гранулитовую и мостовую структуру.

Среди аксессуаров выделяются магнетит, апатит, сфен, циркон.

Для пород комплекса характерны площадное развитие альбитизации и калишпатизации, иногда с образованием в гранитах бластопорфировых выделений калиевого полевого шпата, окварцевания, хлоритизации, эпидотизации, образование штокверка и кварцевых жил от маломощных до протяженных субмеридиональных мощностью до 1 м.

К жангельдинскому комплексу в районе приурочены меднопорфировые и золотые проявления.

Дайковый комплекс представлен гранит-порфирами, гранодиорит-порфирами, фельзит-порфирами, аплитами и диоритовых порфиритов.

Позднедевонские гранитоиды образуют ряд дифференциации по кремнезему от 47 до 78% - от габбро до лейкогранитов с четким разделением на фазы внедрения, принятыми в настоящем отчете. На диаграмме в системе координат кремнезем-сумма щелочей они локализуются, в основном, в области нормальных пород (70% от общего количества проб), а 30% проб, в основном пород I и III фаз внедрения, располагаются в области

субщелочных разностей (Рис.3.11). Породы комплекса относятся к калиево-натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}:\text{K}_2\text{O}=0.4-4$) и только габбро массивов Донгал и Босагинского принадлежат натриевой серии ($\text{Na}_2\text{O}:\text{K}_2\text{O}>4$) (Рис. 3.12).

Породы комплекса на изученной территории прорывают терригенные отложения нижнего-верхнего, верхнего силура (Жангельды, Котуроба, Донгал), терригенные отложения эпинской свиты нижнего-среднего девона, вулканы риодацитового состава обинской свиты верхнего девона (массив Донгал).

4.7 Позднедевонский кызылэпинский комплекс лейкократовых гранитов ($\ell\gamma_1$, $\ell\gamma_2$ D₃ks)

Первая фаза – крупно-, среднезернистые лейкократовые биотитовые граниты ($\ell\gamma_1$ D₃ks). Граниты представляют собой серовато-розовые породы неравномерно-зернистого сложения. Размер зерен породообразующих минералов колеблется от 2-3мм до 10мм с преобладанием размера в 5-7мм. Под микроскопом породы характеризуются гипидиоморфнозернистой порфировидной структурой. Порфировидные выделения (до 10мм) представлены калиевым полевым шпатом, реже кварцем.

Минеральный состав пород следующий: кварц-30%, калишпат – 30-40%, плагиоклаз – 25-30%, биотит – 5-8%.

Кварц образует групповые скопления зерен или отдельные округлые зерна диаметром 6-10мм, иногда отмечается в виде включений в крупных зернах калиевого полевого шпата или в зубчатых агрегатах, выполняющих промежутки между породообразующими минералами. Кварц имеет волнистое погасание.

Калишпат представлен микроклином и ортоклазом. Они образуют ксеноморфные зерна, реже таблитчатые кристаллы. В микроклине хорошо выражена микроклиновая решетка, в ортоклазе прекрасно выражена спайность и наблюдаются простые двойники. Для обоих минералов характерны пертитовые вроски альбита.

Плагиоклаз встречается в более или менее идиоморфных кристаллах размером 1-7мм, незональных или слабозональных с альбитовой внешней каймой.

Соотношение калишпата и плагиоклаза в породе различно, даже в пределах одного тела: то это отношение близко к единице, то содержание плагиоклаза возрастает, но в целом преобладающая роль остается за калишпатом.

Биотит образует идиоморфные пластинки и чешуи размером 0.5-2мм, часто с биотитом ассоциирует мусковит.

Акцессорные минералы концентрируются в биотите и представлены гематитом, магнетитом, цирконом, апатитом, ортитом, монацитом, сфеном и лейкоксенном.

Вторая фаза – мелко-среднезернистые, мелкозернистые порфировидные лейкограниты ($\ell\gamma_2 D_3ks$). Для гранитов второй фазы присущи неравномерномелко-, среднезернистое строение с тенденцией к порфировидности. Под микроскопом они характеризуются различно комбинированными элементами микрогипидиоморфнозернистой, аллотриоморфнозернистой и пегматоидной структур; состоит из калишпата (30-35%), кварца (30-40%), плагиоклаза (15-20%) и биотита.

Калишпат наблюдается в таблитчатых или неправильных зернах, представленных микроклин-пертитом и ортоклаз-пертитом, иногда калишпат находится в микропегматоидных срастаниях с кварцем.

Кварц в ксеноморфных зернах выполняет промежутки между другими пороодообразующими минералами.

Плагиоклаз по составу отвечает альбит-олигоклазу, образует мелкие призматические зерна.

Пегматиты чаще всего отмечаются среди мелкозернистых гранитов, локализуясь в жилах аплитов или придонной части пластовых тел, имеют характер мелких промежуточных миаролитовых гнезд или округлых обособлений с кварцевым ядром, встречаются и слабодифференцированные пегматиты, состоящие из кварцевого ядра и блоковой калишпатовой зоны. В связи с малыми размерами (0.2-0.5м) и отсутствием признаков хрусталеносности пегматиты на карте не показаны.

В пределах массива Космурун развиты зоны окварцевания с кварцевыми жилами, сопровождаемыми зонами альбитизации, мусковитизации, серицитизации и грейзенизации с флюоритом и гематитом. Длина кварцевых жил колеблется в пределах от 20 до 300м, мощность – от нескольких см до 0.5м.

С гранитами кызылэспинского комплекса связаны две группы даек: кислого (гранит-порфиры, аплит-порфиры) и среднего (диоритовые и диабазовые порфириты, спессартиты) составов. Дайки концентрируются, в основном, в пределах массивов.

Дайки гранит-порфиров, аплит-порфиров пользуются незначительным распространением по сравнению с дайками среднего состава.

В пределах Космурунского массива отмечаются мощные протяженные дайки (20х200м, 20х700м) и группы (рои) даек мощностью 1-5м, общей протяженностью до 4км. В остальных массивах дайки менее протяженные. Простираение даек субмеридиональное.

Гранит-порфиры обладают микрогранитовым, микрографическим и сферолоидным строением основной массы, порфировые выделения представлены кварцем, калишпатом, реже плагиоклазом, в аплит-порфирах - кварцем при сферолитовой или фельзитовой основной массе.

Наибольшим развитием в породах комплекса пользуются дайки диоритовых и диабазовых порфиритов, спессартитов. Дайки в большинстве

случаев имеют субширотное простирание. Мощность даек от 1-3м до 15-20м, длина по простиранию варьирует от 200м до 2-3км.

Диоритовые порфириты характеризуются порфировой структурой с микродиоритовой основной массой с вкрапленниками плагиоклаза, в основной массе – плагиоклаз, амфибол и биотит.

Диабазовые порфириты и спессартиты с миндалекаменной текстурой, олигофировой структурой с порфировыми выделениями плагиоклаза и пироксена и такого же состава основной массы. Эти дайки слагают наиболее мощные и протяженные кулисообразные серии. Иногда отмечается в одной дайке переход от диабазов в спессартиты.

Спессартиты (микрогаббро) состоят из плагиоклаза (лабрадор) и роговой обманки, последняя составляет до 75% породы.

4.8 Раннекаменноугольный комплекс альпинотипных ультрамафитов и субщелочных габбро (vs, ev C₁)

К рассматриваемому комплексу условно отнесены серпентиниты и развитые по ним бирбириты, закартированные в Акжальской СФЗ в урочище Кенши в 8км к северо-востоку от месторождения Аксоран и субщелочные габброиды, слагающие Восточно-Аксоранский интрузив. Становление их, вероятно, произошло в наиболее позднюю стадию раскрытия Акжальской рифтогенной системы, когда по наиболее проникающим в земную кору и мантию расколам, произошло протрудирование гипербазитов и внедрение субщелочных габброидов. Последние по своим петрохимическим свойствам наиболее близки субщелочным базальтам манатайской свиты раннефаменского возраста.

Серпентиниты и развитые по ним бирбириты слагают небольшое по размерам линзовидное тело (800-900х100м), расположенное вдоль крупного тектонического шва, ограничивающего с севера Акжальскую рифтогенную систему. К сожалению, обнаженность ультрамафитов весьма плохая. Они вскрыты небольшой канавой ручной проходки (Тевелев, 1992) и представляют собой интенсивно выветрелые и оталькованные породы с реликтовой сланцеватой текстурой; местами по ним в виде гнезд развиты бурые ноздреватые кремнистые породы типа бирбиритов.

Субщелочные габброиды слагают Восточно-Аксоранский массив и распространены там же, где и серпентиниты, но немного южнее, в центральной части Акжальской СФЗ, непосредственно к северу от гранитного массива Жаман-Карабас. Они образуют два разрозненных разноориентированных интрузива. Северный из них ориентирован почти субширотно, южный – почти перпендикулярно к нему. В центральной части южного интрузива и восточной части северного широко распространены дайки гранит-порфиров, раннепермского акчатауского комплекса, рассекающие всю Акжальскую рифтогенную систему в северо-западном

направлении почти под прямым углом. Структурное положение интрузивов не совсем ясны, особенно южного. Он дискордантен по отношению к обрамляющим его толщам позднего девона и турне, хотя в северной части его простираение частично совпадает с простираением структур манатайской свиты (D_3mn). Субширотный интрузив в общем структурном плане имеет ту же ориентировку, что и вмещающие его вулканиты позднего девона (D_3mn).

4.9 Среднекаменноугольный топарский комплекс кварцевых диоритов, диоритов, габбро, габбро-диоритов ($q\delta_1, \delta_1, v_1, v\delta_1$ C_2tp), гранодиоритов ($\gamma\delta_2$ C_2tp), плагиогранитов, амфибол-биотитовых гранитов (pr_3, γ_3 C_2tp)

Породы комплекса слагают как самостоятельные интрузивные массивы в основном небольшие по площади (Успенский, Косшоки (Кунтимес), Аксоранский, Сарыоба 1 и 2, Космурун Западный, Лагерный и другие мелкие массивы), так и участвуют в строении сложных полихронных массивов, таких как Космурун, Ортау, Шалтас, Акжал и Кунакбай.

Первая фаза – мелко-, среднезернистые кварцевые диориты ($q\delta_1$ C_2tp), диориты (δ_1 C_2tp), габбро (v_1 C_2tp), габбро-диориты ($v\delta_1$ C_2tp). Породы первой фазы отмечаются в Успенском, Майском, Кунакбайском массивах, а также на северном окончании Акжальского позднеордовикского массива. В Успенском массиве они окаймляют гранодиориты второй фазы в виде узкой полосы шириной от 50 до 500м. В других массивах они образуют мелкие (200-300 до 100м) тела.

Макроскопически диориты – серые, темно-серые мелко-, среднезернистые породы, иногда порфировидного строения, состоящие из полевых шпатов и темноцветных минералов, присутствующих примерно в равных количествах.

Структура гипидиоморфнозернистая, характеризующаяся большим идиоморфизмом плагиоклаза относительно роговой обманки.

Плагиоклаз (60%) образует призматические полисинтетические сдвойникованные кристаллы.

Роговая обманка (30%) представлена призматическими кристаллами, хлоритизированными и эпидотизированными.

Биотит встречается в виде пластинок, чаще всего хлоритизированных. Кварцевый диорит отличается присутствием ксеноморфных зерен кварца (5-10%). Акцессорные минералы представлены сфеном, магнетитом, ильменитом, реже апатитом, цирконом.

Габбро, габбро-диориты – мелкозернистые, мелко-среднезернистые породы серого, темно-серого цвета, состоящие из плагиоклаза, роговой обманки и пироксена.

Плагиоклаз образует идиоморфные удлиненные таблитчатые кристаллы.

Роговая обманка и диопсид присутствуют обычно в виде гломеропорфировых сростков, причем крупные единичные зерна

широкотаблитчатого диопсида обрастают несколькими длиннопризматическими роговыми обманками.

Незначительное количество *кварца* (до 5%) и *калишпата* в виде ксеноморфных масс заполняют промежутки между плагиоклазами.

Структура пород диоритовая, призматически-зернистая, гломерофировая.

Вторая фаза – среднезернистые порфировидные гранодиориты ($\gamma\delta_2$ C_2tp), в эндоконтактовой фации – гранодиорит-порфиры. Макроскопически гранодиориты представляют собой розовато-серые с порфировидным строением породы, состоящие из плагиоклаза (30-35%), калишпата (30-35%), кварца (10-15%), биотита (12-18%) и амфибола (3-7%).

Гранодиориты характеризуются гипидиоморфнозернистой порфировидной структурой, порфировидные выделения представлены калишпатом, плагиоклазом и кварцем, составляющими от 10 до 30%.

По данным А.В.Тевелева (1987г, 1992г.) основная масса примерно на 30% состоит из темноцветных (роговой обманки и биотита), 60% составляет плагиоклаз и 5-10% - кварц. Калишпат в гранодиоритах по его данным редок.

Однако в Центральном Шалтасе по данным А.В. Авдеева (1965) калишпат в породе преобладает как во вкрапленниках, так и в основной массе, достигая 45%.

Плагиоклаз встречается в виде изоморфных, иногда широкотаблитчатых кристаллов с полисинтетическим двойникованием.

Калишпат представлен преимущественно микроклином, реже ортоклазом; образует таблитчатые и ксеноморфные пертитизированные зерна размером до 1-3см.

Кварц выполняет межзерновые промежутки в виде изоморфных зерен.

Биотит является преобладающим среди цветных минералов, присутствует в виде пластинок.

Роговая обманка встречается в идиоморфных кристаллах размером 1.2х0.5мм.

Акцессорные минералы представлены сфеном, магнетитом, апатитом, цирконом.

Третья фаза – мелко-, среднезернистые плагиограниты ($p\gamma_3$ C_2tp), граниты (γ_3 C_2tp). Породы третьей фазы пространственно ассоциируют со среднезернистыми гранодиоритами второй фазы. По данным В.С.Карандышева (1994г.) контакты второй и третьей фаз внедрения характеризуются резкими линиями, иногда постепенными переходами одних разновидностей в другие. Они откартированы в массивах Ортау (сев. часть), Космурун (сев. часть), Аксоранский, Сарыоба Северный. Они не играют существенной роли в строении массивов комплекса на изученной территории.

Границы третьей фазы мелко-, среднезернистые, иногда порфировидные, сложены плагиоклазом, кварцем, калиевым полевым шпатом, биотитом. Полевые шпаты и кварц находятся в обычных для гранитов соотношениях гранитовой структуры. Плагиоклаз образует идиоморфные кристаллы, альбитизирован по периферии зерен. Биотит образует вытянутые скопления вдоль стыков зерен полевых шпатов и кварца.

Фаза дополнительных интрузий – мелкозернистые граниты (γ_3^1 С₂tp). Выделяются допины в составе массивов Ортау и Космурун. По форме – это пластообразные тела изометричных, нередко неправильных в плане очертаний, определяющихся конфигурацией рельефа до 500-1000м в диаметре. Залегание их (по данным В.С.Карандышева, 1994г.) пологонаклоненное с углами падения 10-15° при небольшой мощности до десятков метров. Граниты под микроскопом характеризуются различно комбинированными элементами микрогипидиоморфной, аллотриоморфнозернистой и пегматоидной структур с гранулитовой, аплитовой структурой основной массы. Размеры зерен породообразующих минералов варьируют от 0.2-0.5 до 1-1.5мм. Вкрапленники кварца, калишпата и плагиоклаза имеют более крупные размеры.

Минеральный состав гранитов следующий: кварц – 25-35%, калишпат – 30-40%, плагиоклаз – 15-25%, биотит – 1-5%, в отдельных телах до 10%.

Гидротермальные изменения в породах массива представлены главным образом калишпатизацией, окварцеванием и эпидотизацией. С гранитоидами топарского комплекса связаны меднопорфировое и золотое оруденение.

Дайковый комплекс представлен гранодиорит-порфирами, диоритовыми порфиритами. Преобладающее простирание даек северо-восточное и северо-западное, протяженность от нескольких десятков метров до 1км.

Гранодиорит-порфиры характеризуются массивным обликом, серой и розовато-серой окраской. Под микроскопом они обладают микрогипидиоморфнозернистым, часто гранофировым строением основной массы. Порфировые выделения представлены округлыми зернами кварца и призматическими кристаллами полевых шпатов с преобладанием плагиоклаза. Основная масса – кварц-полевошпатовая с биотитом.

Диоритовые порфиры – мелкозернистые плагиоклаз-рогово-обманковые породы с призматически-зернистой основной массой. Роговая обманка составляет до 40-50% объема породы, менее распространен плагиоклаз. В интерстициях отмечаются хлорит, кальцит, актинолит, кварц и рудный минерал.

4.10 Раннепермский акчатауский комплекс лейкократовых гранитов (γ_1 , γ_2 , γ_2^1 P_{1a})

К этому комплексу в пределах изученной территории относятся такие известные массивы как Акчатау, Ортау, Шалтас, Жаман-Карабас, Коктенколь,

северные отроги массивов Кызылтау и Аиртау и ряд мелких интрузивов. Массивы комплекса хорошо выражены в рельефе.

Первая фаза – крупно-, среднезернистые лейкограниты (γ_1 P_{1a}). Лейкограниты первой фазы являются преобладающими практически во всех комплексах. А.В.Авдеев (1965г.) в массивах Шалтас и Жаман-Карабас и А.В.Тевелев (1987г.) в массиве Акчатау среди лейкогранитов первой фазы выделяют две разновидности: порфировидные и резкопорфировидные, причем для резкопорфировидных разновидностей характерны мелкозернистая до аплитовидной основная масса кварц-полевошпатового состава, включающая крупные вкрапленники калиевого полевого шпата размером до 2см и несколько меньшие вкрапленники кварца (до 0.5см). В.И. Серых и В.Е. Бочаров считали эти граниты дополнительной фазой к крупнозернистым порфировидным гранитам I фазы.

Порфировидные граниты, напротив, характеризуются однородным строением, сравнительно небольшим различием размеров вкрапленников и зернами основной массы, широким развитием пегматитов. По А.В.Тевелеву породы фации резкопорфировидных гранитов образовались в результате метаматматической переработки более ранних порфировидных гранитов I фазы внедрения.

Калиевый полевой шпат представлен микроклин-пертитом, ортоклазом, иногда анортоклазом, образует крупные идиоморфные призматические зерна, сдвойникованные по карлсбадскому закону, преобладает нерешетчатый микроклин размером от 0.5 до 2см.

Плагноклаз образует полисинтетические кристаллы до 3-6мм.

Кварц ксеноморфен, иногда образует агрегатные скопления с мозаичным волнистым угасанием.

Биотит присутствует в виде чешуй или мелких табличек, замещается хлоритом, реже мусковитом.

Акцессорные минералы представлены магнетитом, гематитом, ильменитом, рутилом, флюоритом, цирконом, монацитом, апатитом, сфеном, анатазом и торитом.

Вторая фаза – средне-, мелкозернистые лейкограниты (γ_2 P_{1a}). Лейкограниты второй фазы представлены во всех массивах. Макроскопически – это серо-розовые средне-мелкозернистые породы со слабовыраженной порфировидной структурой. Они имеют такой же минеральный состав, что и породы I интрузивной фазы, основное отличие заключается в почти полном отсутствии порфировидности. Структура пород равномернозернистая, размер зерен колеблется от 5-6мм в центральных частях массивов до 2-3мм в эндоконтактных оторочках.

Минеральный состав (по А.В.Авдееву и Ю.П.Ненашеву): кварц – 35-38%, калишпат – 40%, плагноклаз – 20%, биотит – 0,5-1%. Преобладающие размеры калишпата – 0.4-0.8мм, плагноклаза 0.5-0.6мм, кварца – 0.2-1.5мм, биотит – 0.4-0.5мм.

Фаза дополнительных интрузий – мелкозернистые лейкограниты (γ_2^1 P_{1a}) развита среди среднезернистых гранитов II фазы. Мелкозернистые лейкограниты имеют такой же минеральный состав, как и граниты ранних фаз внедрения: кварц – 35-50%, калишпат- 35-45%, плагиоклаз – 15-50%, биотит – 0.8%. Структура пород панидиоморфная, реже гипидиоморфная до аллотриоморфной. Некоторая порфировидность обусловлена наличием зерен «горошкового» кварца и таблитчатых выделений калишпата.

Акцессорные минералы представлены магнетитом, гематитом, ильменитом, цирконом, апатитом, дистеном.

4.11 Позднепермский кокдомбакский комплекс монцодиоритов, кварцевых монцонитов, монцонитов, субщелочных габбро ($\mu\delta_1$, $q\mu_1$, μ_1 , $\epsilon\gamma_1$ P_{2к}), кварцевых сиенитов, субщелочных гранитов, ($q\epsilon_2$, $\epsilon\gamma_2$ P_{2к})

По поводу выделения кокдомбакского комплекса (состав, объем и возраст) практически до настоящего времени у геологов Центрального Казахстана нет единого мнения.

На Геологической карте Центрального Казахстана масштаба 1:500000 и в объяснительной записке к ней (Антонюк, 1981) выделялся позднепермский кокдомбакский комплекс в составе двух интрузивных фаз: первая – кварцевые диориты, монцониты, кварцевые монцониты, сиено-диориты, гранодиориты, граносиениты; вторая – субщелочные граниты, граносиениты.

Первая фаза – мелкозернистые монцодиориты ($\mu\delta_1$ P_{2к}), кварцевые монцодиориты ($q\mu\delta_1$ P_{2к}), кварцевые монцониты ($q\mu$ P_{2к}), монцониты (μ_1 P_{2к}), субщелочное габбро ($\epsilon\gamma_1$ P_{2к}). Макроскопически породы I фазы – мелкозернистые порфировидные темного цвета слагают изометричные тела размером 0.2-1.5км. Вкрапленники составляют до 40% объема породы, представлены крупными (3-5мм) широко таблитчатыми кристаллами плагиоклаза, удлинёнными и восьмиугольными кристаллами авгита, листочками биотита. Основная масса сложена плагиоклазом (40%), амфиболом (15%), небольшим количеством кварца и калишпата (до 15%). Структура микродиоритовая иногда микросиллотриоморфнозернистая. В разностях, содержащих крупные включения калишпата структура приобретает характер монцонитовой.

Вторая фаза – среднезернистые кварцевые сиениты ($q\epsilon_2$ P_{2к}), субщелочные граниты ($\epsilon\gamma_2$ P_{2к}). Породы второй фазы в разных массивах имеют различные соотношения главных минералов – полевых шпатов и темноцветных, а также отличные структуры – от порфировидной до равномернозернистой, причем в последней увеличивается количество калиевого полевого шпата и кварца, которые находятся в микропегматитовых мирмекитовых и гранулитовых соотношениях. Минеральный состав пород: плагиоклаз – 25-30%, калиевый полевой шпат (30-35%), кварц (30%), биотит, роговая обманка (10-15%).

Плагиоклаз представлен двумя генерациями. Плагиоклаз I генерации выделяется во вкрапленниках размером до 3.5мм, плагиоклаз II генерации находится в основной массе, размером 0.35-0.8мм.

Кварц и калишпат в виде ксеноморфных зерен заполняет промежутки между плагиоклазами. Калишпат отмечается и во вкрапленниках таблитчатой формы. Структура основной массы гипидиоморфнозернистая, монцонитовая.

4.12 Мезозойский комплекс основных даек (^mv MZ)

Мезозойские дайки габброидов выделены А.В.Тевелевым (1987г, 1992г) в пределах интрузивных массивов Акжал (поздний ордовик) и Жаман-Карабас (ранняя пермь). Отдельные дайки заходят в терригенные отложения девона.

Дайки габброидов имеют обычно в длину несколько сотен метров, доходя до 2км при мощности от первых десятков сантиметров до одного, максимум двух метров. По наблюдениям А.В.Тевелева описываемые дайки рвут дайки позднеордовикского и раннепермского интрузивных комплексов.

Макроскопически – это микрозернистые породы темного, темно-зеленого цвета. По составу они отвечают габбро, габбро-диоритам с нормальной и несколько пониженной щелочностью при устойчивом преобладании натрия над калием. Для них характерна повышенная глиноземистость и умеренная титанистость. Железистость пород колеблется от 50 до 70%. По составу они ближе всего к кварцевым базальтам, однако данные силикатного анализа в отчете А.В.Тевелева не приведены.

Возраст габброидов принимается мезозойским условно.

5. ТЕКТОНИКА

Площадь геологического доизучения располагается в узле сочленения разноплановых и разновозрастных структур Центрального Казахстана и характеризуется широким развитием магматических комплексов от ультраосновного - до ультракислого и щелочного составов и разновозрастных стратифицированных отложений от позднего протерозоя до мезо-кайнозоя. Она включает следующие структурно-формационные зоны:

1. Актау-Моинтинский блок Актау-Джунгарского микроконтинента (срединного массива) (Актау-Моинтинская СФЗ);
2. структуры, связанные с формированием палеозойской (герцинской) складчатой области - (Сарысуйская, Агадырская, Шетская и Кызылэспинская СФЗ);
3. структуры, связанные с деструкцией палеозойской (герцинской) складчатой области - Успенская, Акжальская, Акбастауская, Тастауская и Жонды-Кайрактинская СФЗ.

Геодинамическая ситуация формирования выделенных структурно-формационных комплексов отражена на прилагаемой тектонической схеме, схемах районирования и сопровождающей их легенде. При этом необходимо иметь ввиду, что первичная зональность в современной структуре нарушена и некоторые ее элементы (например, офиолитовая ассоциация и др.) неоднократно повторяются в плане, что может быть связано со значительными горизонтальными перемещениями типа шарьяжей. Трактовка геодинамической ситуации произведена на основе вещественного состава выделяемых комплексов, а также типа и характера магматизма. Последний является прямым индикатором состояния земной коры и ее эволюции.

Актау-Моинтинский микроконтинент (Актау-Моинтинская СФЗ) имеет двухъярусное строение:

1. *позднепротерозойский (рифейский) сиалический фундамент*, сложенный различными метаморфизованными породами, включая рвущие их гранитоиды узунжальского интрузивного комплекса и порфиroidы алтынсынганской свиты;
2. *деформированный чехол*, сформированный венд-среднеордовикскими терригенно-кремнисто-карбонатными толщами с двумя уровнями ванадиеносных или фосфатеносных горизонтов (раннекембрийский и раннеордовикский).

Актау-Моинтинский микроконтинент по своей периферии испытал неоднократное шарьирование с широким развитием покровно-складчатых структур и многократную гранитизацию с очагами преимущественно кислого магматизма, проявленного в позднем рифее, раннем и позднем ордовике, позднем девоне, среднем карбоне и ранней-поздней перми.

Сиалический фундамент Актау-Моинтинского блока был сформирован в раннем-позднем рифее. На описываемой территории он сложен континентальной платформенной или субплатформенной формацией

кварцевых песчаников, образовавшейся, вероятно, в условиях стабильного тектонического режима с интенсивными процессами корообразования и их перемыва. Рифейский этап становления сиалического фундамента завершился процессами гранитизации с формированием алтынсынганско- узунжальской вулcano-плутонической ассоциации верхнерифейского возраста, более широко проявившейся за пределами изученной территории.

Отложения чехла с резким складчатым несогласием перекрывают различные комплексы основания. В их составе четко прослеживаются два типа отложений. Во внешней (чажагайской) зоне залегают преимущественно мелководные конгломерат-кварцево-песчаниковые толщи венда и карбонатные известняково-доломитовые толщи с микрофитолитами и онколитами венд-кембрийского возраста, содержащие прослои ленточных кремнисто-карбонатных известняков и карбонатных брекчий.

Структуры, связанные с формированием палеозойской (герцинской) складчатой области (Сарысуйская, Агадырская и Шетская СФЗ) принадлежат к периферической зоне Джунгаро-Балхашской складчатой области. Слагающие их отложения формировались в условиях окраинного моря и характеризуются непрерывным терригенным силурийско-среднедевонским осадконакоплением, формирующим собой флишоидную формацию внизу разреза и сероцветную молассу сверху. Этот комплекс пород в Агадырской СФЗ вмещает покровы офиолитовой ассоциации, зона развития которых образует выгнутую к западу дугу, северо-западный фланг которой упирается в Успенскую зону смятия, а юго-восточный срезается Жамшинским сдвигом, по которому, вероятно, она оторвана от Итмурунды-Казыкской офиолитовой зоны и перемещена на северо-запад более чем на 150км на её современное структурное положение.

Общая длина этой зоны около 140км, ширина - не более 10км, а в отдельных участках до 25-30км.

Как и в других регионах Джунгаро-Балхашской складчатой области, здесь, в постепенно мелеющем окраинно-морском бассейне, накапливались постепенно грубеющие флишоидные толщи с формированием мощных толщ конгломератов и грубых песчаников сверху их разреза, принадлежащие уже нижней сероцветной молассе. По времени они охватывают колонку пород от раннего силура внизу до низов живета сверху разреза.

Весь этот комплекс терригенных пород залегает в едином структурном плане с породами офиолитовой ассоциации, что создает здесь ложное представление об их непрерывном напластовании.

В действительности весь этот комплекс пород опрокинут на юго-запад, состоит из серии тектонических пластин и олистостром, в составе которых можно выделить три полосы развития офиолитовой ассоциации, с северо-востока на юго-запад:

1. Агадырскую (Агадырь-Ткенекты-Орталыкскую) - преимущественно габбро и габбро-диабазов комплекса параллельных даек.
2. Пирнозар-Жалпакадырскую - с широким развитием вулканогенно-кремнистых образований талдыэспинской свиты (O_{1-3}) и
3. Акдомолак-Керейскую - с многочисленными олистоплаками габбро-диабазов комплекса параллельных даек и вулканогенно-кремнистых образований талдыэспинской свиты раннего-верхнего ордовика.

Между ними распространены олистостромы и пачки тонкого флиша шириной до 500-600м.

По результатам количественных расчетов и подбора плотностной модели по субширотному профилю, проходящему в 5км севернее горы Пирназар – сопка Карабайшоки покровы талдыэспинской свиты имеют сложно деформированную пластообразную форму с максимальной мощностью в местах ее выхода на поверхность не более 1км. К западу пластина постепенно выклинивается, погружаясь под олистостромы силура на глубину до верхней ее кромки не более 1км. Нижняя и верхняя ее поверхности близки к горизонтальной (Рис. 4.2).

Структуры завершающего (до деструктивного) этапа становления герцинской Джунгаро-Балхашской складчатой области включают верхнюю красноцветную молассу ($D_2\check{v}$) и энсиалическую островодужную вулканоплутоническую ассоциацию живет-франского возраста ($D_2\check{v}-D_3f$).

Верхняя красноцветная моласса на территории описываемого региона распространена фрагментарно в отдельных, порой разобщенных, наложенных впадинах, пространственно сопряженных с Успенской рифтогенной зоной. Это континентальные или прибрежно-морские красно - и пестроцветные разнообломочные не постоянной мощности образования, обычно очень фациально изменчивые как по латерали, так и вертикали. Пространственно с ними сопряжены континентальные вулканические ассоциации островодужной энсиалической последовательно дифференцированной известково-щелочной калий-натровой базальт-андезит-дацитовой формации внизу и дацит-риолитовой с калиевым уклоном вверх (ортауская и обинская свиты соответственно). Комагматичные им интрузивные породы относятся к жангельдинскому диорит-гранодиоритовому интрузивному комплексу и более позднему кызылэспинскому субщелочных гранитов аляскитового типа (Мальченко и др., 1998).

Вулканогенная ассоциация слагает узкий пояс континентальных островодужных грабенов на крыльях рифтогенных зон, хотя нередко за пределами этих зон образует отдельные кольдериобразные вулканотектонические постройки, как, например, Жаксытагалинская, Моинтинская и др., а интрузивные - располагаются в тылу этих зон, имеют преимущественно овальную вытянутую в субмеридиональном направлении форму.

Структурный план живетских пестроцветных моласс и позднедевонских островодужных вулканогенных ассоциаций единый и, вероятно,

предопределен ориентировкой крупных продольных расколов, подчиненных генеральному плану рифтогенных зон.

В то же время, между образованиями пестроцветных моласс и вулканогенных серий иногда отмечается локально проявленное несогласие. Большинство этих расколов были заложены, вероятно, еще в раннем живете, затем неоднократно подновлялись и могут рассматриваться как синхронные с формированием указанных образований. Вдоль них нередко развиты могучие зоны дробления и рассланцевания со следами притертости и скольжения в породах разной плотности. Но наиболее интенсивные зоны кливажа и динамометаморфизма, возникли, вероятно, на стадии закрытия деструктивных рифтогенных зон.

Неотъемлемой частью современной складчатой структуры описываемой площади являются **деструктивные зоны типа континентального рифта** (Успенская, Ортауская, Акжальская, Акбастауская, Тастауская и Жонды-Кайрактинская), которые в прошлом представляли собой зоны растяжения. Они сформировались в очень короткий отрезок времени от низов фамена до раннего визе включительно. Это сказывается, прежде всего, на вещественном составе пород с очень быстрой фациальной сменой их разрезов как по латерали, так и вертикали.

Участки рифтогенных структур, в которых сохранились комплексы начальной стадии развития, выделены на уровне дарьинской свиты как манатайская свита.

Основание рифтогенной серии представлено толщей континентальных красноцветных или пестроцветных конгломератов и песчаников, залегающих на ультракалиевых риолитах или риодацитах франского возраста обинской свиты, содержащих в верхней части отдельные пачки и горизонты более тонких разностей, вплоть до алевролитов и даже аргиллитов. Конгломераты содержат хорошо окатанную, порой отшлифованную гальку и валуны кислых вулканитов, а песчаникам свойственна хорошо проявленная градационная слоистость, но крайне низкая степень окатанности обломочного материала.

Разрывные нарушения.

Наблюдаемая и картируемая всеми методами современная тектоническая ситуация возникла в континентальную стадию развития. При этом в конце переходного периода в процессе коллизии уничтожилась система глубинных расколов, возникшая в рифтогенную стадию. Однако большая часть из них унаследовалась и преобразовалась в продольные конформные разрывы, совпадающие с границами основных структурных элементов и поперечные, трансформные, секущие основные структуры региона почти под прямым углом. Первые из них относятся к категории сдвиг-надвиг, унаследуются от былых глубинных сбросов, ограничивающих зоны рифтогенных систем. В то же время современные резкие сочленения разнофациальных комплексов обусловлены не их первичным палеогеографическим или палеотектоническим положением, а приведены в

соприкосновение по довольно пологим тектоническим зонам вследствие процессов сжатия в период закрытия этих систем. Одновременно вместе с ними подновились и подверглись дополнительному дроблению и расщеплению, сопровождающие их зоны интенсивного кливажа.

Поперечные разломы относятся к категориям сдвигов или сбросо-сдвигов. Они в большинстве крутопадающие, имеют преимущественно север-северо-западную близмеридианальную ориентировку. Главные из них имеют шаг около 20-10 км и сопровождаются целой серией более мелких кулисообразных сдвигов с амплитудой горизонтального смещения до 1-2 км. В общем региональном плане они, вероятно, унаследовались от былых трансформных разломов. В узле их пересечения с региональными продольными разрывами размещаются такие известные месторождения региона, как Коктенколь, Успенское, Шоинтас и др. (уже за пределами изученной территории). Но картирование их чрезвычайно усложнено тем обстоятельством, что к ним, в большинстве случаев, приурочена гидросеть и они перекрыты чехлом современных осадков. Неотъемлемой частью континентальной стадии развития территории являются кольцевые и дугообразные разломы, сопровождающие формирование вулканотектонических структур, возникших в тылу верхнепалеозойской континентальной окраины (Кумолинская и другие более мелкие) или сопровождающие формирование интрузий центрального типа, внедрившихся в результате верхнепалеозойской коллизии (C_2-P_1).

Эта система расколов характеризуется сложным геологическим строением и сопровождается становлением разновозрастных магматических комплексов и соответствующими им метасоматически гидротермальными преобразованиями пород. Они имеют важное практическое значение. Нередко к ним приурочены значительные по масштабам месторождения редких и других металлов. Кольцевые и дугообразные расколы этого типа обычно крутопадающие, цилиндрические или конусовидные, часто им сопутствуют более мелкие радиальные или сложные разноориентированные прямолинейные разрывы.

На современном этапе развития изученная и сопредельная территория испытала новейшие тектонические движения, выразившиеся в формировании современного рельефа и современной гидросети.

Первый из них формирует собой водораздел между Балхашским и Сарысуйским базисами эрозии, а гидросеть использует ослабленные зоны поперечных а, иногда, и продольных разрывов.

6. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На рассматриваемой площади выявлены месторождения, проявления и пункты минерализации различных видов и генетических типов полезных ископаемых. К настоящему времени известны следующие виды полезных ископаемых: комплексные объекты железа-марганца представлены одним месторождением вулканогенно-осадочного типа и двенадцатью проявлениями, марганец – двумя проявлениями осадочного типа; ванадий – одним проявлением гидротермально-осадочного типа. Многочисленны объекты цветных металлов: медь – два месторождения: контактово-метасоматического и вулканогенно-осадочного типов и двадцать девять проявлений контактово-метасоматического и гидротермального типов; свинец – три месторождения контактово-метасоматического скарного типа и сорок девять проявлений контактово-метасоматического, гидротермального и вулканогенно-осадочного типов; цинк – шесть проявлений гидротермального типа; никель, кобальт – рудные минералы для площади не характерны, характеризуются пунктами минерализации; мышьяк, сурьма – три проявления гидротермального типа.

Площадь продуктивна на редкометальные полезные ископаемые: комплексные объекты молибдена, вольфрама представлены крупными и малыми месторождениями грейзенового, скарново-грейзенового типа и шестью проявлениями скарново-грейзенового типа; олово – двумя проявлениями россыпей касситерита. Из благородных металлов на площади известно десять проявлений золота и серебра гидротермального плутоногенного и вулканогенного типов; радиоактивные элементы – уран, торий охарактеризованы шестью радиоактивными аномалиями.

Неметаллические полезные ископаемые представлены месторождениями и проявлениями оптических материалов, химического сырья, минеральных удобрений, керамического и огнеупорного сырья, абразивных материалов, горнотехнического сырья и строительных материалов.

Металлические ископаемые

Черные металлы. Из металлов этой группы на площади известны месторождения, проявления и пункты минерализации железа, марганца и ванадия. Рудные проявления сформировались в виде комплексных железо-марганцевых объектов либо монометальных скоплений. На изученной территории известны вулканогенно-осадочный, контактово-метасоматический, осадочный и остаточный генетические типы рудных проявлений, из них вулканогенно-осадочный, контактово-метасоматический, осадочный являются потенциально-перспективными геолого-промышленными типами.

Железо, марганец представлены комплексным железо-марганцевым месторождением Шоиньтас-5-(XXXI-122-Б), принадлежащим вулканогенно-

осадочному типу пластовых и линзообразных тел среди кремнисто-карбонатных отложений фаменского яруса верхнего девона.

Цветные металлы на площади работ представлены месторождениями, проявлениями и большим количеством пунктов минерализации меди, свинца, цинка, никеля-кобальта, мышьяка-сурьмы. Большая часть рудных объектов этой группы являются комплексными, в подгруппы они отнесены по преобладающему содержанию рудного металла.

Медь. На описываемой территории выявлены и изучены месторождения и проявления меди контактово-метасоматического скарнового, гидротермального и вулканогенно-осадочного генетических типов. Потенциально перспективными геолого-промышленными типами являются меднорудные объекты контактово-метасоматического и вулканогенно-осадочного генезиса.

Свинец. Для изученной площади характерно развитие комплексов пород благоприятных для формирования свинцоворудной минерализации; широко развиты объекты полиметаллической минерализации контактово-метасоматического скарнового типа; многочисленны проявления и пункты минерализации гидротермального типа, менее развит тип осадочных и вулканогенно-осадочных свинцоворудных объектов; для площади совершенно не характерен остаточный (коры выветривания) тип формирования руд, представленный несколькими пунктами минерализации.

Цинк. Объекты цинковой минерализации на площади представлены гидротермальным генетическим и контактово-метасоматическим скарновым типами. Последний тип оруденения для площади не характерен, известно два пункта минерализации – зоны гранатовых скарнов в дацитовых туфоагломератах верхнего девона в связи с гранитами пермского возраста, содержание цинка – 0.1-0.35%.

Мышьяк, сурьма. На площади известны проявления, которые характеризуют гидротермальный вулканогенный тип существенно сурьмяной минерализации – проявления Сарыжал-6-(XXXI-122-Б).

Редкие металлы

Молибден, вольфрам. Редкометальное оруденение на площади представлено месторождениями грейзенового, скарново-грейзенового и проявлениями гидротермального плутоногенного типов. Грейзеновое и скарново-грейзеновое оруденение является геолого-промышленным типом месторождений вольфрама и молибдена.

Олово. Из коренных объектов олова на площади известны пункты минерализации грейзенового и гидротермального плутоногенного типа.

Благородные металлы

Золото, серебро. Из благородных металлов на площади выявлены проявления и пункты минерализации золота и серебра, часть которых парагенетически связана с интрузивным магматизмом и образует гидротермальный плутоногенный тип, другая часть ассоциирует с

вулканогенными образованиями и формирует гидротермальный вулканогенный тип.

Гидротермальный вулканогенный тип золотоносных кварцевых и кварц-баритовых жил сопоставим с геолого-промышленным типом жильных золото-кварцевых малосульфидных рудных объектов.

Радиоактивные элементы

Уран. Объекты урановой минерализации по генетическому принципу объединены в инфильтрационный и седиментно-диагенетический типы.

Неметаллические ископаемые

Группа неметаллических ископаемых района представлена месторождениями и проявлениями оптических материалов, химического сырья, минеральных удобрений, керамического и огнеупорного сырья, абразивных материалов, горнотехнического сырья и строительных материалов.

Оптические материалы. На изученной территории этот вид минерального сырья представлен пьезокварцем и оптическим кальцитом.

Пьезокварц. Кристаллы горного хрусталя, пригодные для пьезооптического сырья, в кварцевых жилах и пегматитовых телах встречаются очень редко. Наиболее благоприятными в отношении обнаружения пьезокварца являются раннепермские интрузивные массивы Шалтасский и Жаманкарабасский.

Химическое сырье.

Барит. Собственно баритовые проявления на площади отсутствуют, наиболее значительные скопления его установлены в пределах барит-полиметаллических проявлений, где барит участвует в строении кварц-баритовых жил и минерализованных зон.

Флюорит. Небольшие кристаллы флюорита выявлены в кварцевых жилах, залегающих в известняках турнейского возраста. Длина кварцевых жил 15-20м, мощность не превышает 10-20м. Практического значения данный пункт минерализации не имеет.

Минеральные удобрения. Проявление фосфоритов приурочено к отложениям аксуранской свиты нижнего-верхнего кембрия. Проявление представляет собой горизонт тонкозернистых кварцевых песчаников на фосфатном цементе. Фосфоритоносная толща прослежена на расстояние до 500м при мощности 3-5м. Содержания пятиоксида фосфора колеблются в пределах~десятые доли процента - первые проценты, максимальные концентрации достигают 17.8%.

7. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ УЧАСТКИ

Для проведения поисковых и поисково-оценочных работ выделяются площади, охарактеризованные следующими поисковыми признаками и геологическими предпосылками: а) наличие рудных объектов (месторождений, проявлений, пунктов минерализации; б) развитие комплекса пород и геологических структур, благоприятных для формирования и локализации минеральных образований; в) развитие зон измененных пород продуктивных метасоматических фаций; г) присутствие и интенсивность вторичных и первичных геохимических ореолов; д) выявление благоприятных факторов по комплексу геофизических исследований.

В пределах территории листа М-43-XXXI выделены перспективные площади:

- Шойынтасское железо-марганцевое рудное поле (Fe, Mn, Sb);
- Успенское меднорудное поле (Cu).

Шойынтасское железо-марганцевое рудное поле (Fe, Mn, Sb, площадь кв.км) расположено в пределах Коктенколь-Успенской минерагенической зоны. В геологическом строении его принимают участие базальты, андезибазальты и их лавобрекчии манатайской свиты верхнего девона, плитчатые известняки, глинисто-известковистые, кремнистые сланцы, алевролиты, аргиллиты, яшмы фаменского возраста, которые в пределах рудного поля сильно дислоцированы, рассланцованы. С кремнисто-карбонатными отложениями фамена связаны железо-марганцевое оруденение месторождения Шойынтас-5-(XXXI-122-Б) и сурьмяные руды проявления Сарыжал-6-(XXXI-122-Б).

Запасы марганцевых руд заключены в 11 залежах на Западном и Среднем участках. Протяженность рудных тел – 30-260м, мощность – 0.5-14м. Среднее содержание марганца в залежах колеблется от 27 до 48.6%. Содержание железа в рудах составляют 37-55%. Протоколом ГКЗ РК от 15.05.2005г. запасы железных руд утверждены по категории С2 в количестве 1626 тыс.т. при среднем содержании железа 46.91%, запасы марганцевых руд – 72.3 тыс.т. при среднем содержании марганца 34%, железа – 9.6%.

ТОО «Металлтерминалсервис» в 2004-2005гг. выполняло геологоразведочные работы на всех (Западный, Средний, Восточный) участках месторождения Шойынтас.

На участке Западный Шойынтас работы проводились на рудном поле №5; пробурено две скважины - №7,12 глубиной 41.5 и 26.1м, пройдено 11 канав. Скважиной №7 в интервале 17.1-23.1м вскрыта железо-марганцевая руда (Mn-16.2%, Fe-30.47%), в интервале 23.1-30.2м – марганцевая руда (Mn-29.36%, Fe-11.54%). Скважина №12 рудных интервалов не вскрыла, закрыта в зоне тектонического нарушения.

Запасы марганцевых и железо-марганцевых руд по рудному телу №5 оценены в 12 тыс.т с содержаниями марганца 27.9%, железа - 22.12%.

На участке Средний Шойынтас пробурено 9 скважин глубиной 40-65м, пройдено 17 канав. Геологоразведочные работы были сосредоточены на рудном поле №7. Три скважины подсекли марганцевые руды, одна – железные руды, пять скважин оказались безрудными. Длина интервалов подсечения рудных тел в скважинах составляет 1.9-13.3м

Запасы марганцевых и железо-марганцевых руд по рудному телу №7 участка Средний Шойынтас составили 24.7тыс.т со средним содержанием железа 9.99%, марганца – 35.45%

Перспективы Шойынтасского рудного поля могут быть расширены за счет участка Восточный Шойынтас, расположенного в 2км к востоку. Литохимической съемкой масштаба 1:10000 здесь выявлено два ореола марганца размерами 0.3х0.4км и 0.4х0.4км, интенсивностью 0.15-1%; горно-буровыми работами они не оценены.

Запасы железных руд на Западном и Среднем участках по ранее выполненным работам по категории С2 утверждены в количестве 1626тыс.т при содержании 46.91%, запасы марганцевых руд – 72.3тыс.т при содержании марганца 34%, железа – 9.6% (протокол ГКЗ РК 15.05.2005г).

Прогнозные ресурсы марганцево-железных руд по категории Р2 на площади вторичных ореолов в пределах Восточного участка при протяженности рудных тел 400м, мощности 18м, глубине распространения оруденения 30м, коэффициенте подобия 0.4 (по аналогии с оруденением Западного и Среднего участков) нами оцениваются в 350тыс.т с содержанием железа 37%, марганца 27%.

Проявления сурьмы Сарыжал приурочено к кремнисто-карбонатным отложениям фаменского яруса. В 1989-92гг. на площади проявления проведены работы по поискам месторождений сурьмы (Карандышев, 1992), нами вслед за автором работ прогнозные ресурсы сурьмы по категории Р1 оцениваются в 90.5т при содержании 0.18%, категории Р2 – 76.1т при содержании – 0.04%.

Успенское меднорудное поле (Cu; площадь 20кв.км) расположено в пределах Жиланды-Успенской минерагенической зоны и сложено осадочными отложениями среднего девона, лавами и туфами кислого состава обинской свиты верхнего девона, известняками, известковистыми и углистыми сланцами, алевролитами, песчаниками фаменского яруса. На западе осадочные отложения прорываются интрузивом гранодиоритов топарского среднекаменноугольного комплекса. Отложения фаменского возраста участвуют в строении антиклинальной структуры, крылья которой осложнены тектоническими разрывами. К южному борту структуры приурочено месторождение меди Успенское-2-(XXXI-122-А), расположенное в зоне тектонического контакта конгломерат-песчаниковой толщи среднего девона со сланцами фаменского яруса. На описываемой территории расположены также проявления меди Керегетас-2-(XXXI-122-Б) и пункты минерализации Б.Н.-1-(XXXI-122-А), Б.Н.-1-(XXXI-122-Б), Б.Н.-3-(XXXI-122-Б).

Месторождение Успенское приурочено к межформационной разрывной зоне, проходящей по контакту песчаников и конгломератов среднего девона с известковистыми сланцами фамена. Собственно месторождение представлено линзообразным рудным телом, круто падающим на юг под углами 75-90° и имеющим в плане дугообразную форму выпуклостью на юг. Максимальная мощность его – 37м., длина по падению – 300м, ширина – 250м. Залежь целиком размещена в известковистых сланцах, незначительное оруденение наблюдается в песчаниках и углистых сланцах. Прожилково-вкрапленные руды представлены халькопиритом, блеклой рудой и борнитом, концентрирующихся в кварцевых, кварц-баритовых, кварц-барит-карбонатных прожилках. В отработанной части месторождения отмечались сплошные сульфидные руды – борнитовые и борниково-халькозиновые. Средние концентрации меди в рудных столбах – 10-15%, в рядовых рудах – 3-5%.

Кызылжальская рудоносная зона (Cu; 80кв.км); **Кызылжальское** (6кв.км) и **Карачайское** (6кв.км) **меднорудные поля** расположены в пределах Шетской минерагенической зоны. В геологическом строении принимают участие флишоидные отложения мергембайской свиты нижнего-верхнего силура, представленные переслаиванием песчаников, алевролитов с прослоями кремнистых туффитов, гравелитов. Осадочные породы прорваны небольшими массивами и мелкими телами лейкократовых гранитов кызылэспинского позднедевонского комплекса, кварцевых диоритов топарского среднекаменноугольного комплекса и субщелочных гранитов, кварцевых сиенитов кокдомбакского позднепермского комплекса. Породы рассечены тектоническими нарушениями преимущественно северо-восточного простирания. Вдоль разрывов породы рассланцованы, раздроблены и гидротермально изменены, наблюдаются кварцевые жилы.

В пределах минерализованной площади выявлены проявления меди Кызыл-Жал -8-(XXXI-122-Б), Докей Кызыл II -9-(XXXI-122-Б), Докей Кызыл I -10-(XXXI-122-Б), Карача I -4-(XXXI-122-Г) и пункты минерализации Б.Н. - 1,2,3-(XXXI-122-Г) и Карача II -5-(XXXI-122-Г).

Проявление представляет собой зону тектонического нарушения в кварцевых сиенит-порфирах позднепермского кокдомбакского комплекса, вдоль которой отмечается окварцевание, осветление, брекчирование и рассланцевание. Мощность зоны 8-10м, протяженность 42м. Рудные минералы представлены малахитом, азуритом, хризоколлой, ковеллином, халькозином, медной чернью. Содержания меди в руде 3-16%, в бороздовых пробах из канав - меди - 1.04-1.46%, цинка – 0.23%, свинца – 0.15%, присутствует золото – до 0.3г/т.

В качестве перспективных площадей определены: в пределах листа М-43-XXXI - Кызылжальская рудоносная зона (48°27'с.ш, 72°53'в.д), перспективная на поиски меднопорфирового оруденения. (48862 стр 157-219).

8. МЕТОДИКА ПОИСКОВЫХ РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

8.1. Геологические задачи и методы их решения

Целевым назначением проектируемых исследований является проведение поисковых работ на твердые полезные ископаемые на участке недр по лицензии №1196-EL от 5 февраля 2021 года в Карагандинской области с целью общей оценки её перспектив и выявления возможного промышленного оруденения металлов на отдельных участках.

Основными геологическими задачами проектируемых работ являются: изучение геологического строения площади и выяснение основных закономерностей локализации и условий залегания золотого оруденения; выделение рудных зон и отдельных оруденелых участков; определение основных параметров оруденелых участков; предварительное изучение вещественного состава руд; определение возможных масштабов оруденения; выделение первоочередных участков под постановку поисково-оценочных работ.

Для решения поставленных задач необходимо выполнение следующего комплекса геологоразведочных работ:

- комплекс топографо-геодезических работ;
- рекогносцировочные маршруты;
- поисковые геологические маршруты;
- наземные геофизические исследования в составе магниторазведки, электроразведки модификации диполь-диполь;
- поисковое колонковое бурение и ГИС;
- опробовательские работы;
- лабораторные работы;
- камеральные работы по обработке результатов полевых исследований;
- составление окончательного геологического отчета с доведением до стадии обоснования коммерческого обнаружения по отдельным перспективным участкам и в целом по площади; защита отчета в межрегиональном департаменте «Центрказнедра».

Ниже приводится характеристика проектируемых видов работ и обоснование их объемов. В ходе проведения поисковых работ и получения новых данных возможны внесения корректировок в части распределения объемов, методики бурения скважин и опробования.

8.2. Организация полевых работ

Организация полевых работ будет включать составление полевого отряда соответствующими специалистами, обеспечение его необходимым транспортом, материалами, спецодеждой, инструментарием и полевым снаряжением.

Состав организационных работ: объезд ближайших несенных пунктов с целью выбора места базирования геологического отряда; поиски и

дополнительное принятие на работу повара, разнорабочих и других необходимых специалистов; регистрацию полевых работ в Акимате района и подачу списков сотрудников геологического отряда в правоохранительные органы района, где будут проводиться полевые работы; определение ближайших медицинских учреждений и оптимальных путей эвакуации и доставки сотрудников в случае экстренных ситуаций, а также рекогносцировочные поездки по площади исследований с целью «сбивки геологии с географией».

Состав ликвидации полевых работ: подготовка оборудования и снаряжения к отправке на основную базу предприятия после окончания полевых работ, демонтаж машин, оборудования, сооружений, консервация материальных ценностей, транспортировка персонала к месту базирования, составление и сдача материального, финансового и информационного отчетов о результатах полевых работ.

В соответствии со стадией геологического изучения, планом работ, физико-географическим положением участка работ и инфраструктурой района, организация геологоразведочных работ планируется сезонная (вахтовым способом).

Затраты на организацию и ликвидацию определяются согласно «Инструкции по составлению проектно-сметной документации на проведение геологического изучения недр» по установленному проценту от сметной стоимости полевых работ в размере 1,0 % на организацию и 1,0 % на ликвидацию работ.

8.3. Рекогносцировочные маршруты

Рекогносцировочные маршруты предусматриваются для ознакомления с границами и рельефом площади, степенью её обнаженности, определения занятости площади под сельхозугодия и её залесенность, состоянием шоссейных и грунтовых дорог, а также для предварительного ознакомления с геологическим строением, геоморфологией.

Маршруты будут проходиться пешком и частично на автотранспорте. В процессе маршрутов будет вестись полевая документация, отбор образцов, а в случае необходимости – проб. Рекогносцировочными маршрутами планируется ознакомление со стратиграфическими и интрузивными комплексами со сбором эталонных образцов, посещение точек минерализации.

Планируется рекогносцировочными маршрутами пересечь площадь работ в меридиональном и в широтном направлениях.

Рекогносцировочные маршруты должны проводиться группами не менее 2-х человек. Одиночные маршруты разрешаются только в пределах видимости из полевого лагеря или других мест проведения работ и на автотранспорте.

Состав маршрутной группы:

- геолог;
- коллектор (техник-геолог);
- водитель автотранспорта.

Основное оснащение рабочей группы при проведении рекогносцировочных маршрутов:

- крупномасштабные космофото и топоматериалы, пробные мешки и др.;
- GPS-приемник навигатор;
- специальные сигнальные средства;
- средства первой медицинской помощи;

Конкретные маршрутные задания и места отбора проб, и их количество определяется непосредственно в полевых условиях. Объем рекогносцировочных маршрутов составит 60 пог.км.

8.4 Поисковые геологические маршруты

Целью проведения данных работ является составление детальной геологической карты масштаба 1:25000 (10000) и поиск проявлений полезных ископаемых.

Работы планируется выполнять по общепринятой методике. В качестве основы для проведения маршрутов послужат профили через 500 м, ориентированы вкрест простирания основных структур участка с запада на восток.

В процессе проведения маршрутов будут обследованы точки с видимой минерализацией, ранее выявленные литохимические и геофизические аномалии. Особое внимание будет уделено изучению участков, рекомендуемых на проведение поисковых и поисково-оценочных с мелкими месторождениями и рудопроявлениями металлов.

Планируемый объем поисковых геологических маршрутов – 46 п.км.

Поисковые маршруты в обязательном порядке будут сопровождаться геохимическим опробованием по 3 пробы с 1 точки отбора, через 500 м вдоль линий профилей, а также в минерализованных зонах и по кварцевым жилам. Всего в процессе работ планируется отобрать 215 геохимических проб. Из выходов обнажений коренных пород по ходу маршрутов будут отбираться образцы горных пород, часть из которых в дальнейшем будет использоваться для подготовки и описания шлифов, аншлифов.

Точки наблюдений привязываются с помощью GPS – навигатора, с определением широты, долготы и высоты. Маршруты проводятся при постоянной записи хода в навигаторе с определением параметров (азимут хода, высота, координаты). Возможно, использование лазерных дальнометров.

Геологические маршруты должны проводиться группами не менее 2-х человек. Одиночные маршруты разрешаются только в пределах видимости из полевого лагеря или других мест проведения работ.

Состав маршрутной группы:

- геолог;
- коллектор (техник-геолог).

Основное оснащение рабочей группы при проведении геологических маршрутов:

- крупномасштабные космофото и топоматериалы;
- GPS-приемник навигатор;
- специальные сигнальные средства;
- средства первой медицинской помощи;

Конкретные маршрутные задания, и места отбора дополнительных проб и их количество определяется непосредственно в полевых условиях.

8.5 Топогеодезические работы

Топографо-маркшейдерские работы проектируются с целью точного изображения всех пройденных в процессе работ геологоразведочных выработок на планах в единой системе координат и высот. Топогеодезические работы будут выполняться геологами и топографами в период ведения геологоразведочных работ на участке.

Планом разведки предусматриваются: выноска и привязка скважин на местности. Все проектные скважины инструментально выносятся на местность. Планируется произвести выноску и привязку 10 запроектированных поисковых буровых скважин.

По результатам буровых работ местоположение очередных выработок корректируется, и место их заложения повторно инструментально выносится на местность. При закрытии выработки (скважины) проводят окончательное инструментальное определение ее координат, которые заносятся в акт о закрытии, в геологическую и техническую документацию соответствующей выработки, и каталог координат. Учитывая, что местность проведения работ открытая, только в центральной части участка наблюдается небольшая возвышенность, но в целом условия видимости удовлетворительные, тригонометрическое нивелирование предусматривается по III категории.

Кроме того, для составления геологической карты, планов опробования и построения рельефа местности предусматривается инструментальная привязка всего участка работ. Все топогеодезические работы будут выполняться собственными силами.

8.6 Наземные геофизические исследования

При проведении геологоразведочных работ на участке недр по лицензии №1196-EL в целях оптимизации поисковых работ, выбраковки и выделения перспективных площадей планируется проведение наземных геофизических исследований с применением современных геофизических оборудования.

Первым этапом на северной половине площади участка с широким развитием магматических горных пород планируется провести наземную

магнитометрическую съемку в масштабе 1:5000 по сети профилей с межпрофильным расстоянием 50 и 100 метров вкрест простирания основных структур с использованием аналогии высокотехнологического магнитометра компании GEM Systems (Канада). По результатам магнитометрической съемки будут выделены перспективные участки, на которых вторым этапом будет проведена наземная дипольная электроразведка ВП в модификации диполь-диполь (ВП-ДЭЗ) современным высокочувствительным измерителем типа аналогии GDD GRx8.

По результатам магнитометрической съемки будут выделены перспективные участки, на которых вторым этапом будет проведена наземная дипольная электроразведка ВП в модификации диполь-диполь (ВП-ДЭЗ) современным высокочувствительным измерителем типа аналогии GDD GRx8.

Магниторазведка

Магниторазведка предусматривается для выявления зон брекчирования, окварцевания, сульфидной минерализации, тектоники и контактов интрузий с вмещающими породами, с чем обычно может быть связана минерализация.

Проектируется применение площадной комбинированной магнитной съемки в масштабах 1:10000 поискового масштаба и последующая детализация результатов высокоточной магнитной съемкой масштаба 1:5000. Все работы будут выполняться современными высокоточными магнитометрами, а обработка, интерпретация данных и моделирование будет проводиться с использованием пакета программ Geosoft Oasis Montaj.

Предусмотренная проектом магнитная съемка будет производиться по проектируемой сети рядовых профилей с расстоянием между профилями 50 и 100 м. Наблюдение магнитного поля вдоль профиля будет выполняться в режиме непрерывной съёмки с дискретностью 1 Гц, что при нормальной пешей скорости оператора обеспечивает дискретность записи 1-1.5 м/замер. Ориентировка профилей с юго-востока на северо-запад вкрест простирания пород по азимуту 0°. Планируемый объем магниторазведки – 250 пог.км.

Магнитометры GEM являются технологическим инновационным решением компании GEM Systems (Канада) и объединяют в себе достижения в области электроники и химии квантовой магнитометрии. В корпус датчика помещен запатентованный, обогащенный водородом жидкий раствор в сочетании со свободными электронами (радикалами), добавленными в канадской лаборатории GEM Systems для увеличения интенсивности сигнала под действием высокочастотной поляризации.



Рисунок 8.1 – Сенсор GSM-19 с обогащёнными свободными радикалами и приемник-регистратор GSM-19

Магнитометры на эффекте Оверхаузера основаны на прецессии протонов, но обеспечивают на порядок бóльшую чувствительность. Эффект Оверхаузера возникает, когда жидкость со свободными электронами объединяется с атомами водорода и затем подвергается вторичной поляризации под действием магнитного поля радиочастоты. Свободные электроны передают свою более сильную поляризацию атомам водорода, вследствие чего возникает сильный прецессионный сигнал, который идеально подходит для измерения полной напряженности магнитного поля с очень высокой чувствительностью.



Рисунок 8.2 – Магнитовариационная станция

По сравнению с методами протонной прецессии, обеспечение радиосигнала потребляет электроэнергию на минимальном уровне. Сигналы радиочастоты не попадают в частотный диапазон прецессионного сигнала и не снижают чувствительность, т.е., измерение поляризации и уровня сигнала

может происходить одновременно – это позволяет производить измерения непрерывно с большей скоростью, а также уменьшает периодичность (т.е., увеличивает скорость взятия замеров). Благодаря этому, измерения производятся не традиционным методом замера по точкам, а в режиме непрерывной съемки, что в свою очередь в разы увеличивает разрешение, качество магнитометрических измерений и их плотность.



Рисунок 8.3 – Выполнение наземной электроразведки с помощью модульного магнитометра GSM-19W (Канада)

Помимо базовой функции проводки по GPS, GSM-19 предоставляет возможность определения местоположения (навигации) с оперативной трансформацией координат в систему UTM и локальную сеть. Система наведения на съемочную «полосу» с отображением бокового отклонения в сочетании с автоматической маркировкой конца профиля и наведением на следующий профиль позволяют оператору эффективно отслеживать местоположение в ходе проведения магнитометрической съемки. Прежде чем выйти в поле, оператор может спланировать всю съемку на ПК и загрузить маршрутные точки в магнитометр через интерфейс RS-232. Все это позволяет производить работы с высокой производительностью, точностью и надежностью.

Межпрофильное расстояние на участке исследований равно 100 метрам, при расстоянии между связующими профилями в 1 км.

Магнитометрические наблюдения будут выполнены магнитометрами GSM-19W. Регистрация магнитного поля, данные по привязке (№ профиля), время наблюдений осуществляется в цифровом виде в память магнитометра с последующей трансляцией данных на компьютер.



Рисунок 8.4 – Модульные магнитометры GSM-19W (Канада).

Абсолютная точность определения аномалий магнитного поля $\pm 0,01$ нТл. Для достижения заданной точности предусматривается регистрация вариаций геомагнитного поля Земли на протяжении всего времени съемки. В качестве вариационной станции будет использоваться аналогичный магнитометр GSM-19W в режиме «base station».

Контроль качества съемки будет производиться в специализированном программном обеспечении GEMLink+ и Geosoft Oasis Montaj. Обработка и последующая интерпретация данных производится при помощи Geosoft Oasis Montaj и Geosoft VOXI. Наряду с магнитными данными в формате Geosoft .gdb Заказчику предоставляется отчет по обработке и интерпретации данных магнитной съемки с графическими приложениями и детальным описанием процедур проведения камеральных работ.

Таблица 8.1 Характеристики магнитометра GSM-19

Общие характеристики	
Чувствительность	0,022 нТ при част. 1 Гц
Разрешение	0,01 нТ
Абсолютная точность	+/- 0,1 нТ
Диапазон	от 20 000 до 120 000 нТ
Допустимый градиент	до 10 000 нТ/м
Периодичность измерений	60+; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,2 сек
Рабочая температура	от -40°C до +50°C

Для визуализации данных и оценки их качества в полевых условиях будет использоваться программное обеспечение GEMLink+ или аналог. В программном обеспечении, возможно, вводить поправки на суточные

вариации, отстраивать графики сопоставления данных, составлять карты фактического направления рабочих профилей. Данные возможно импортировать/экспортировать в формате Google kmz и впоследствии выполнять преобразование координат.

Обработка данных магниторазведки можно проводить в программе Geosoft Oasis Montaj. Пакет Geosoft Oasis Montaj™, признанный в качестве международного отраслевого стандарта обработки и анализа, потенциальных полей, содержит набор утилит импорта, обработки, визуализации данных, построения карт и интегрирования данных. Подключаемые модули позволяют выполнять углубленную обработку и интерпретацию геофизических данных. Модуль Montaj Geophysics предоставляет разнообразные фильтры Фурье и статистические методы обработки профильных данных. Модуль Geophysics Levelling содержит средства обработки и улучшения качества геофизических данных. Позволяет выполнять процедуры уравнивания сетей и введения поправок в профильные данные. Модуль MAGMAP Filtering представляет библиотеку 2-мерных фильтров БПФ, специальных геофизических и математических фильтров. Модуль Depth to Basement – позволяет дать оценку положения, глубины залегания, магнитных и плотностных свойств геологических горизонтов в профильном варианте методом деконволюции Вернера. Модуль Grav/Mag Interpretation предназначен для 3-хмерной геологической интерпретации магнитометрических и гравиметрических данных, в том числе методом трехмерной деконволюции Эйлера, расчета коэффициентов магнитной корреляции Китинга, определения положения геологических границ (Source Edge Detection) на основе анализа локальных градиентов гравитационного и магнитного полей. Модуль GMSYS-3D Modeling – дает возможность выполнить 3-хмерное гравимагнитное моделирование геологической среды.

В ходе проведения наземных магниторазведочных работ будет проводиться контроль качества (QA/QC) полевых данных на ежедневной основе. В рамках стандартных задач QA/QC входит:

1. Проверка полноты и качества полевых материалов съёмки и суточной вариации;
2. Проверка на прерывания записи по времени;
3. Проверка на прерывания записи по дистанции;
4. Проверка отклонений от направления профиля с помощью утилиты Path Deviation модуля QC Utility, по принципу среднее отклонение не более 5 м от профиля на расстоянии в 1 км. Участки с отклонением более 10 м отбраковываются и отправляются на повторную отработку.
5. Проверка данных вариационной станции;
6. Проверка данных пеших магнитометров проводится по вычислению 4-го дифференциала; для наземной съёмки минимум 80% измерений должны входить в диапазон разброса 4-го дифференциала ± 1 ;

7. Проверка шума сигнала магнитовариационной станции (МВС) производится с помощью утилиты Diurnal Drift модуля QC Utility. Необходимо проанализировать данные на наличие магнитных бурь и резких вариаций магнитных данных, связанные с человеческой деятельностью – в количественном отношении интенсивность геомагнитного поля на МВС не должна превышать 3 нТл в течение 1 минуты, и 0.5 нТл в течение 15 секунд.

В результате выполнения наземных магниторазведочных работ и интерпретации полученных полевых данных будет построена карта аномального магнитного поля, модели 3D инверсии магнитной восприимчивости. Далее будет проведена комплексная интерпретация геолого-геофизических данных и выделены перспективные участки для дальнейшего проведения наземной электроразведки и буровых работ.

Электроразведка

С целью выявления токопроводящих объектов, потенциально связанных с сульфидной минерализацией, по профилям магниторазведки планируется провести электроразведку методом ВП в модификации диполь-диполь в объеме 40 пог.км.

Для выполнения электроразведочных работ будет применяться современный аппаратный комплекс производства GDD Instrumentation или аналог.

Многоканальные высокочувствительные электроразведочные измерители GDD GRx8-32 разработаны специально для высокопроизводительных электроразведочных работ методами сопротивления и вызванной поляризации во временной области. Компактность, прочный корпус и низкое энергопотребление прибора позволяют использовать его для работы в суровых полевых условиях.

Программное обеспечение измерителей позволяет применять различные установки — поль-поль, поль-диполь, диполь-диполь, а 32-х каналный прибор позволяет реализовать не только линейную (на 32 электрода), но также 2D и 3D расстановки (2 профиля по 16 или 4 профиля по 8 электродов). Использование настроек 20-ти программируемых окон измерения, позволяет детально анализировать кривые спада поляризации.



Рисунок 8.5 – Электроразведочный измеритель GDD GRx8-32

Для ускорения запуска измерения возможно использование специально предусмотренных «горячие клавиши» на управляющем компьютере. На экран КПК выводится график измерения, значения переходного сопротивления заземлённых электродов, уровень шума, напряжение пропускания, кривая спада ВП, значения кажущегося сопротивления и поляризуемости.

Таблица 8.2 Технические характеристики измерителя ВП GDD IP GRx8-32:

Вес прибора	7 кг
Размеры	68 × 40 × 24 см
Рабочие температуры	От –40 до +60 °С
Количество диполей одновременно	До 32
Типы наблюдений; примеры расстановок	1D, 2D, 3D; Примеры: 4 линии × 8 каналов, 2 линии × 16 каналов, 1 линия × 32 канала
Настройки	Автоматическая синхронизация, компенсация естественного потенциала, настройка усиления
АЦП	24-разрядный
Усиление	От 1 до 1 000 000 000 (109)
Синхронизация	Автоматическая синхронизация и ресинхронизация по сигналу (по первичному напряжению)
Двадцать программируемых окон заряжаемости	Линейные, логарифмические, полулогарифмические и пользовательские
Шумоподавление	Автоматическое
Основные измеряемые параметры	Кажущееся сопротивление, заряжаемость, стандартное отклонение и проч.
Питание	Встроенная Li-Ion/NiCd батарея и, опционально, внешняя Li-Ion/NiCd батарея
Корпус	Ударопрочный всепогодный кейс
Совместимость (управляющий компьютер)	Полевой карманный компьютер — Allegro2 (Juniper Systems Inc.) или аналог
Электрические характеристики	

Сопротивление заземления	До 1,5 МΩ
Форма сигнала; Длительность импульсов	Последовательность импульсов: ВКЛ+, ВЫКЛ, ВКЛ–, ВЫКЛ; Период 0.5, 1, 2, 4, 8 и 16 сек.
Входное сопротивление	5 ГΩ, на 0,125 Гц и 130 МΩ на 7 Гц
Первичное напряжение	±10μ до ±15 В для любого канала
Защита	500 В (на каждый канал)
Измерение напряжения	Разрешение 1 мкВ, точность ≤ 0,15 %
Измерение заряжаемости	Разрешение 1 мкВ/В, точность ≤ 0,4 %
Подстройка компенсации ЕП	Автоматическая компенсация линейным дрейфом с шагом 150 мкс, с разрешением 1 мкВ
Фильтры	НЧ — 15 Гц, промышленных помех — 50 и 60 Гц

Электроразведочный передатчик GDD Tx4 является надёжным прибором и используется по всему миру для проведения работ методами сопротивления (КС) и вызванной поляризации (ВП) в вариантах профилирования, зондирования и электротомографии. В качестве первичного источника будет использоваться генератор тока Honda мощностью 6500В.

Передатчик работает в диапазоне выходных напряжений от 150В до 2400В и оснащён платами, оптимизированными для работы с напряжениями вплоть до 4800В. Высокое выходное напряжение генераторов GDD Tx4 позволяет работать на высокоомных нагрузках, а также в условиях плохо проводящего разреза. При работе на низкоомную нагрузку данная модель генератора позволяет генерировать импульсы тока амплитудой до 20А.



Рисунок 8.6 – Электроразведочный передатчик GDD Tx4

По умолчанию передатчик подает прямоугольный разнополярный импульс длительностью 2 секунды с паузой 2 секунды. Длительность импульса может составлять 1 с, 2 с, 4 с, 8 с, 16 с, также генератор работает в режиме постоянного тока. Для повышения безопасности генератор оборудован защитой от короткого замыкания. Конструкция генератора и заземление основных узлов обеспечивают безопасную работу. Корпус генератора ударопрочен и герметичен.

При замере на каждой точке (пикете) профиля передатчик вырабатывает первичные прямоугольные импульсы тока частотой 1/8 Герца, а приёмники производят регистрацию спада потенциалов ВП после достижения синхронизации с передатчиком. Потенциалы для вычисления сопротивлений измеряются в рабочем интервале передаваемого токового импульса, а спад потенциалов ВП по кривой разряда измеряется в промежутке между импульсами тока. Ресивер (приемник) осуществляет регистрацию кривой спада потенциала ВП по 20 временным окнам, распределенным в течение рабочего интервала длительностью 2000 мсек. Регистрация начинается через 40мсек после выключения питающего тока трансмиттера.

Таблица 8.3 - Технические характеристики трансмиттера Tx4.

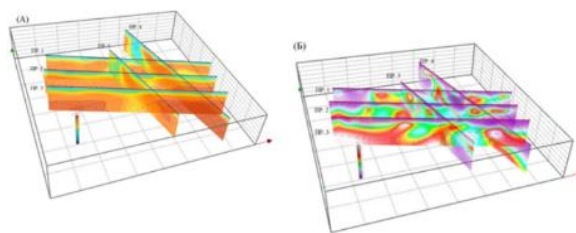
Мощность-напряжение-ток	5000W-2400V-20A
Конфигурация ведущий-ведомый (2 генератора)	10000W-4800V-20A
Общий вес (включая аксессуары и упаковку)	58 кг
Вес (только генератор)	40 кг
Общий размер (включая аксессуары и упаковку)	34 × 52 × 76 см
Диапазон рабочих температур	От -40 °C до +65 °C (-40 °F до +150 °F)
Электрические характеристики	
Временная развёртка	ВКЛ+, ВЫКЛ, ВКЛ-, ВЫКЛ
Длительности импульсов	Постоянный ток, 1, 2, 4, 8 и 16 секунд
Диапазон выходного тока	от 30 мА до 20 А (в стандартном режиме) от 0,0 А до 20 А (при отключении защиты от разрыва цепи)

Режим постоянного тока	Максимальный ток 5 А
Выходное напряжение	От 150 В до 2400 В (14 ступеней)
Конфигурация ведущий-ведомый	Возможность совместной работы двух генераторов мощностью 5 000 Вт для удвоения мощности (10 000 Вт) и выходного напряжения 4 800 В
Режим MultiTx	Возможность каскадного подключения до четырёх генераторов с увеличением мощности до 20 000 Вт при выходном напряжении 4 800 В
Индикация на ЖК экране	Исходящий ток с точностью 1 мА Выдаваемая мощность Сопротивление заземления (при выключенном генераторе ВП)
Источник питания	Стандартное напряжение 220–240 В / 50–60 Гц

Обработка полученных материалов и интерпретационные построения будут выполняться с использованием современных технологий и программных комплексов GDD IP Post-Processing, Res2DInv, Res3DInv, Geosoft OM, Surfer и т.д.

В результате исследований будут предоставлены все материалы согласно требованиям Заказчика:

- по каждому профилю в поле по мере составления будут предоставлены геоэлектрические разрезы наблюдаемых кажущихся поляризуемости и сопротивлений;
- с помощью специализированного ПО будут рассчитаны инверсии удельного электрического сопротивления и поляризуемости;
- После обработки всех исследованных профилей строятся 3D проекции разрезов геоэлектрических параметров. По выделенным на разрезах аномалиям при интерпретации можно выделить рудные зоны разных мощностей;
- Будут построены псевдо и инверсионные карты распределения геоэлектрических параметров по всем глубинным уровням;



По ходу комплексной интерпретации полученные материалы электроразведки ВП в комплексе с другими геолого-геофизическими данными, позволят более обоснованно подойти к решению вопросов корректировки и детализации существующих схем структурно-тектонического и геологического строения исследуемых участков, выработать

дополнительные критерии прогнозирования рудоперспективных объектов, оптимизировать программу последующих геологоразведочных и буровых работ.

8.7 Поисковое колонковое бурение

Для выполнения поставленных целей настоящего плана разведки на участке недр по лицензии № 1196-EL планируется провести колонковое бурение 10 поисковых скважин, глубиной до 200 м, общим объемом 2000 п.м., по результатам магниторазведки возможна корректировка объемов бурения. Целевое назначение поисковых скважин – это прослеживание предполагаемых рудных тел на глубину, уточнения углов падения и структурно-текстурных особенностей пород. Скважины будут буриться вертикально и под углом 50 градусов вкрест простиранию пород для подсечения предположительно рудной зоны.

Конструкция скважин представлена в таблице 8.4.

Таблица 8.4 - Конструкция скважин

Глубина бурения, м.	Диаметр бурения, мм.	Диаметр обсадных труб, мм.	Интервал обсадки, м.
0-40	112	108	0-40
40-200	93	89	-

Необходимо отметить, что при бурении поисковые и поисково-оценочные скважины должны выйти из рудных тел и зон гидротермально измененных пород на 15-20 м. Поэтому в процессе проведения работ глубина каждой проектной скважины будет корректироваться в зависимости от конкретного геологического разреза.

В литологическом отношении разрез участков, где будет сосредоточен объём бурения представлен вулканогенно- гидротермального типа туфогенными конгломератами и андезитами жарсурской свиты нижнего девона.

В таблице 8.5 указаны основные объёмы колонкового бурения по категориям пород.

Таблица 8.5 - Объёмы бурения по категориям пород

№ п/п	Описание пород	Категория пород по буримости	Объем бурения, в п.м.
1	Суглинок	II	100
2	Песчаники, алевролиты, конгломераты и редкие прослой известняков	IV-X	900
	Кварцитопесчаники, туфопесчаниками, туфами, габбро, андезитами	VIII-X	1000

Бурение рекомендуется осуществлять станками типа «Atlas Copco» Boyles C6 либо Boart Longyear LF 90 оснащёнными снарядом «Boart Longyear», который обеспечивает выход керна не менее 99%. Поэтому проектом предусмотрен плановый выход керна по безрудным породам – 90%, а по рудным телам – 95%. Контроль за выходом керна будет осуществляться линейным способом, в зонах, раздробленных до щебнистого состояния пород – весовым способом. В связи с повышенной трещиноватостью рудных тел, для получения максимального выхода керна и предотвращения отклонения скважины по углу и азимуту, бурение по ним предполагается укороченными рейсами.

Вода для бурового раствора будет подвозиться из близ находящихся водоемов.

Буровые установки будут оснащены собственными дизельными электростанциями для обеспечения электропитанием буровой установки, промывочного насоса и освещения.

Для минимизации воздействия буровых работ на окружающую среду проектом предусматривается применение нетоксичных реагентов в промывочной жидкости.

После окончания бурения следует замерить уровень грунтовых вод в пробуренных скважинах после окончания бурения, а также через неделю.

Все пробуренные скважины после их закрытия подлежат ликвидации согласно общепринятой методике. Буровая площадка после бурения очищается от технического и бытового мусора, а поверхность участка приводится в исходное состояние (рекультивируется).

8.8. Геофизические исследования скважин

Использование данных геофизических исследований поможет решить следующие геологические задачи:

- литологическое расчленение некоторых разновидностей пород.
- выделение интервалов с сульфидной минерализацией.
- определение пространственного положения ствола скважин.

Для решения этих задач целесообразно проведение следующего комплекса исследований:

- стандартный каротаж (кс, пс, гк);
- инклинометрия.

Гамма-каротаж (ГК) скважин будет выполняться аппаратурой типа «Кура-1» или аналогичной. Запись будет проведена на 1 и 2 диапазонах. Скорость подъёма скважинного прибора при постоянном времени $t = 1,0$ сек до 400-450 м/час.

Метод кажущихся сопротивлений (КС) предусматривается для выделения зон рудной минерализации, низкоомных зон, связанных с тектоническими нарушениями и интенсивной трещиноватостью пород, и в

помощь литологическому расчленению разреза скважин. Измерения будут выполнены кровельным зондом N05M2,0A на аппаратуре ПКМК. Масштаб записи 1:500.

Метод потенциалов самопроизвольной поляризации (ПС) проводится с целью выделения зон сульфидной минерализации. Запись ПС будет проводиться одновременно с записью КС одним зондом. Качество работ будет оценено по сходимости первичных и контрольных записей.

Инклинометрия предусматривается для определения пространственного положения стволов скважин (замеряется угол и азимут отклонения скважин от заданного направления). Замеры будут производиться прибором Вулкан V3, шаг измерений 20 м, каждые 50 м, для контроля отклонения скважин по азимуту и углу.

Таблица 8.6 - Объемы работ геофизических исследований скважин

Виды работ	Единица измерений	Количество
Метод кажущихся сопротивлений (КС)	м	2000
Каротаж методом собственной поляризации (ПС)	м	2000
Гамма-каротаж (ГК)	м	2000
Инклинометрия	м	2000

8.9 Геологическое сопровождение буровых работ

Полевой геологический отряд, занятый на выполнении данных работ будет заниматься документацией скважин, отбором образцов, геохимических и керновых проб, распиловкой керна и отправкой их в лабораторию для проведения пробоподготовки, вести текущую камеральную обработку материалов, а также проводить другие виды геологических работ, необходимых для выполнения геологического задания.

Геологическое сопровождение будет включать в себя:

1. составление геолого-технических нарядов скважин колонкового бурения;
2. установку бурового станка по азимуту и углу бурения;
3. составление актов заложения, контрольных замеров и закрытия скважин;
4. документацию керна скважин;
5. фотографирование керна в сухом и мокром виде;
6. составление геологических разрезов и колонок;
7. оформление журналов опробования керна;
8. составление сопроводительных ведомостей на пробоподготовку и наполнение базы данных;

Выноска на местность и привязка буровых скважин будет, осуществляется с помощью DGPS ровера марки Leica или аналогичных. В течение выполнения полевых работ участковым геологом или техником будут вестись сводные таблицы и соответствующие схематические карты, которые были подготовлены на этапе планирования поездкой в поле, для того чтобы корректно отметить местоположение буровых скважин. Таким образом, если корректировки потребуются в связи с локальными условиями (например, крутые местные рельефы, наличие воды, недоступные земли или другие такие местные условия, которые затрудняют размещение буровой установки на конкретном месте), это поможет реагировать быстро, что позволит сэкономить время и затраты.

На буровой проводится оперативную и тщательную проверку поступающего бурового керна. Оперативная проверка будет проводиться непосредственно на участке буровых работ ежедневно, а тщательная в базовом лагере. Обычно проверка керна будет производиться до смены вечером или после смены утром. Керновые ящики с выложенным керном соответствующим образом оформляются (маркируются) буровой бригадой, что проверяется геологом- документатором: по окончании рейса в конце выложенного керна вкладывается бирка с подписанной проходкой «от», «до», метражом и процентом выхода керна. На керновом ящике с торцевой стороны пишется участок, номер скважины, номер ящика, проходка «от», «до». В начале и конце верхней лицевой стороны кернового пишется «от» и «до» м со стрелкой продвижения керна. В это время также могут быть получены устные комментарии от бурильщиков о продвижении хода бурения. При всех посещениях буровой площадки, геолог должен проверять ход работ, если встречаются интересные изменения или минерализация, и гарантировать, что буровые бригады соблюдают корпоративную политику по охране труда и окружающей среды, здоровья и безопасности. После проверки керна на буровой площадке, ящики с керном будет транспортировать в безопасное хранилище, где только геолог документатор может работать с керном. Для золотых проектов, персонал, работающий с керном, не должен носить золотые украшения, особенно обручальные кольца.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

В случае опрокидывания, рассыпания ящика с керном на буровой площадке, персоналу буровой ЗАПРЕЩАЕТСЯ самостоятельно собирать его обратно в ящик. В таких случаях необходимо вызвать участкового геолога, который определит, есть ли возможность восстановить керн в хронологическом порядке или нет, если восстановить керн не удастся, то такой интервал считается УТЕРЯННЫМ, скважина бракуется и перебуривается.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ наносить разметку и маркировку на керновых ящиках водорастворимыми маркерами и карандашами.

После проверки керна и маркировки ящиков, все принятые ящики заносятся в специальный журнал передачи бурового керна с занесением

номера ящика, интервалов и даты передачи, затем визируется геологом и буровым мастером.

Обязанности геологов, ответственных за проверку керна, включают:

Измерение выхода керна и прогресс проходки скважины от поверхности до конца скважины в абсолютном выражении и в процентах.

Проверка регистрации прогресса бурения в формулярах выполнения буровых работ. В формуляре должны быть представлены следующие данные:

- Название проекта
- Номер скважины
- Участок
- Окончательная глубина (окончательная глубина скважины)
- Азимут и угол падения скважины у устья.
- Выход керна (TCR, SCR, RQD)
- Модель и номер станка.
- Тип коронки (тип использованной буровой коронки – алмазная, вольфрамовая, т.п.)
- Диаметры скважины
- Диаметр керна
- Скорость бурения
- Количество бурильных труб (их длина)
- Длина колонковой трубы
- Фиксированный замер
- Машинист буровой установки (имя и фамилия)
- Помощник буровой установки (имя и фамилия)
- Дата начала бурения (начальная дата бурения)
- Дата окончания бурения (конечная дата бурения)
- Комментарии (информация, имеющая отношение к бурению, включая погодные условия, простои, изменение диаметра и т.д.).

Обеспечение корректного обращения с керном и соответствующей маркировки ящиков.

Весь поднятый и уложенный в керновые ящики керн должен, сфотографирован в сухом и мокром виде (цифровая документация) на специальном стенде с масштабной линейкой и индикатором цвета.

Керн скважин должен быть сфотографирован цифровым фотоаппаратом сразу после укладки в керновые ящики и документации. Фотографии должны быть высокого качества, чтобы наглядно отображать текстурно-структурные особенности, взаимоотношения руд и вмещающих их пород. Фотографирование керна должно осуществляться после того, как керн сориентирован и возвращен в оформленный надлежащим образом керновый ящик. Керн в ящиках должен фотографироваться в сухом (естественном) и мокром состоянии на специально оборудованной фотографической станции в документаторской с отображением следующей информации на белой доске и ее включением в фотографию:

- Участок
- Номер скважины
- Попадающие интервалы
- Диаметр керна
- Дата

Фотография должна быть четкой, края ящика должны быть перпендикулярными к краям фотографии и все обозначения рейса должны быть четко видны, в каждую фотографию также включается эталонная цветовая шкала и линейка.

Фотографии керна должны загружаться в конце каждого дня в цифровой файл. Каждому изображению должно присваиваться соответствующее название: Номер скважины- номер ящика-интервал от-до.

Следует отметить, что при фотографировании керна не должна использоваться вспышка, фотографирование должно производиться при естественном освещении, а при его отсутствии должно быть установлено матовое освещение, обеспечивающее достаточное количество света.

В целом, для каждой скважины должна создаваться отдельная подпапка (в пределах папки проекта, участка или зоны).

При геологическом описании и документации керна скважин будет указываться название пород или рыхлых отложений, их цвет, структура, текстура пород, минералогический состав основной массы, вкрапленности, акцессорных минералов, указываться трещиноватость, раздробленность или монолитность пород, количество и мощность прожилков, их состав, направление относительно оси керна, метасоматические изменения, характер и особенности изменения цвета и состава пород, даваться характеристика контактов между различными породами (резкий или постепенный, активный, тектонический или др.), направление контактов относительно оси керна, указываться процент выхода керна с занесением в электронную базу данных.

Особое внимание будет уделяться при документации рудного горизонта и интервалов с видимой рудной минерализацией. Здесь указываются характер и интенсивность сульфидной минерализации, ее минеральный состав, текстурно-структурные особенности, степень оруденения. В процессе документации керна будут намечаться интервалы опробования. Опробованию будет подлежать весь керн по рудному горизонту, а также околорудные вмещающие породы.

Документирование будет выполняться в два этапа, сначала оперативное – для определения границ основных фаций рудных зон, а также отбора проб для определения объемного веса. Изменение литологии будет маркироваться в керновом ящике красным квадратом, а пробы для определения объемного веса - синими линиями с указанием типа фаций и длины пробы. После этого будет производиться детальное документирование керна по интервалам с полным заполнением в электронную базу данных «Data Collection».

Геофизические исследования в скважинах. Замеры инклинометрии и азимута в стволе скважин должны быть выполнены в процессе бурения с интервалом 20 метров. После завершения бурения скважины, во время проведения каротажных работ участковому геологу необходимо будет произвести контрольный замер инклинометрии при помощи каротажной станции и методом подсчета труб.

Фактическое отклонение ствола скважины, по углу и азимуту, не должно превышать более 2-х градусов на 100 м. от проектных параметров, но не более 4-х градусов на 300 м. При отклонении фактической траектории оси скважины специалисты своевременно будут принимать меры по выведению скважины на проектную трассу.

При превышении отклонения от проектного азимута и угла наклона скважины, в случае невыполнения геологического задания, геологи, занятые на сопровождении буровых работ по согласованию с Заказчиком, в праве забраковать пробуренную скважину, а Подрядчик (буровая компания) будет обязан пере бурить забракованную скважину за счет собственных средств.

После завершения буровых работ Подрядчик (геофизическая компания) передает все данные Каротажных исследований Заказчику и Исполнителю занятых на геологическом сопровождении буровых работ. Полученные данные, а именно инклинометрия скважин будет вноситься в электронную базу данных.

Промежуточные контрольные замеры глубины скважины методом подсчета труб выполняются в случае замены буровой коронки в процессе бурения или других случаях, когда технологически необходимо извлечение всех штанг из ствола скважины, либо по запросу геологов. На основании контрольных замеров должны быть оформлены специальные документы.

Контрольные замеры глубин скважин по завершению бурения должны проводиться в обязательном порядке с составлением соответствующего акта, подписанного основными присутствующими специалистами.

8.10 Опробование

Опробование горных пород и руд осуществляется на всех стадиях геологоразведочных работ. Наибольшее значение оно имеет в разведочном процессе, когда по его результатам определяются качественный состав рудопродуктивных толщ, особенности распространения в них минеральных компонентов, контуры оруденения, его природных типов и промышленных сортов.

Проектом предусматривается геохимическое и керновое опробование. При проведении поисковых геологических маршрутов геохимическое. При бурении поисковых скважин сплошное керновое.

Отбор образцов

Для изучения минерального и литологического состава пород и руд, их структур и текстур предполагается проводить отбор образцов в процессе поисковых маршрутов и из керна скважин.

Образцы представляют собой куски горных пород или руд, отбираемые по каждой литологической или минералогической разновидности, встречающейся на участке работ. Часть образцов отобранных из поисковых маршрутов и из керна скважин пойдут на изготовление шлифов, аншлифов.

Отбор проб при колонковом бурении

Керновое опробование

Керновому опробованию будет подвергнут весь столб керна с интервалом 1 м с уменьшением/увеличением при опробовании зон гидротермально измененных пород, минерализованных зон, интервалов с кварцевыми жилами и прожилками.

Процесс опробования предусматривается проводить после того, как произведено фотографирование керна, тщательное геологическое, геотехническое документирование керна.

Керновое опробование должно осуществляться путем деления керна пополам вдоль длинной оси на кернопильном станке, с отбором в пробу его половины. Для поддержания чистоты обеих половинок керна от шлама, необходимо чаще менять воду в резервуаре подачи воды в кернопильном станке. Одна половина керна упаковывается в два мешка – внутренний полиэтиленовый (не тоньше 6 мм) и внешний холщовый, при этом номер пробы указывается на обоих мешках. На место отобранной половины керна укладывается бирка с указанием номера пробы, интервала отбора и датой отбора. Во внутренний полиэтиленовый мешок также помещаются пронумерованные бирки проб – по три на каждую пробу, после чего пробы отправляются в лабораторию. Мешки должны быть изготовленные из плотной ткани с завязками. Вторая половина должна маркироваться, укладываться в ящики и сохраняться в керновом ящике для дополнительных исследований (минералогических, петрографических и контрольного опробования, изучение вещественного состава). Распиливание производится по центральной линии, которая наносится параллельно оси керна и перпендикулярно видимым плоскостным структурным элементам. Пробы для лабораторного анализа отмечаются в соответствии с геологией/минералогией с минимальной длиной пробы 0.5м и максимальной 1.0 м. После отбора пробы вторая половина керна, оставшаяся в ящике, и непосредственно сам ящик должен оставаться чистым. В случае если ящик и вторая половина керна загрязнены, то нужно почистить щеткой или воздушным компрессором. Также интервалы отбора проб (в начале «от» и в конце «до») необходимо отметить маркировочной лентой.

Для обеспечения безопасности рабочего места необходимо произвести заземление кернопильного станка. Также обеспечить рабочих всеми СИЗ:

защитные маски, фартуки, нарукавники, наушники. В конце каждого рабочего дня должна производиться уборка рабочего места и территории вокруг от шлама. Шлам должен быть утилизирован в специально отведённое для этого место.

Отбор керновых проб производится в процессе документации керна квалифицированным пробоотборщиком, занятым на документации, под руководством геолога или техника-геолога. В процессе опробования, пробоотборщику нужно постоянно сверяться с журналом опробования и отметками на керновых ящиках. В случае несоответствия отметок с журналом опробования, то пробоотборщику необходимо сообщить геологу или технику геологу. Пробы не должны пересекать литологические границы или участки с нулевым выходом керна. При нулевом выходе керна (т.е. 2 два соседних блока керна с пустым интервалом между ними) проба отбирается до конца первого блока, а следующая проба должна начинаться со второго блока керна.

Все пробы взвешиваются и фиксируются в журналах документации и опробования.

Отбор керновых проб будет осуществляться по всей длине скважины, кроме ПРС и глины. А именно по корам выветривания, интервалам гидротермально измененных пород и рудоносных тел.

Рекомендуется, чтобы над всеми работами по отбору проб осуществлялся надзор геологами, имеющими как минимум 3-х летний полевой опыт работы в области бурения и опробования.

Важным аспектом при опробовании, помимо целостности и представительности проб, является внедрение системы передачи ответственности за сохранность проб на протяжении всех этапов опробования в рамках стандартной рабочей процедуры. Наилучшим образом это можно сделать путем оформления документа приемки-передачи, по которому контроль проб и ответственность за них будет передаваться от одного лица/участка к следующему. Это позволяет зафиксировать путь движения проб и лиц, под ответственностью которых пробы находились на каждом отдельном этапе своего передвижения, и составляет часть системы обеспечения качества по стандартной рабочей процедуре. Документация приемки-передачи должны также составлять часть электронной базы данных для обеспечения полноты, содержащейся в ней информации, оперативного отслеживания и устранения каких-либо нарушений.

Большинство (аккредитованных) лабораторий предоставляют заказчикам свои собственные внутренние формы приемки-передачи, часто в электронном формате, для отслеживания проб с момента их приемки лабораторией и до получения окончательных результатов, помещения на хранение или утилизации, поэтому их использование настоятельно рекомендуется.

Объём опробовательских работ по проекту представлен в таблице 8.7.

Таблица 8.7 - Объёмы опробовательских работ

№ п/п	Наименование работ	Способ опробования	Количество проб
1	Поисковые маршруты	литохимическое	215
2	Поисковое бурение	керновое	1900
3	Поиско-картировочные маршруты и поисковое бурение	Сколки на шлифы	20
4	Поиско-картировочные маршруты и поисковое бурение	Сколки на аншлифы	20
		ИТОГО:	2155

На протяжении поисковых работ с целью контроля лабораторно-аналитических работ 5% от общего числа проб планируется направить на внутренний контроль, навески этих же проб будут направлены на внешний контроль.

8.12 Обработка проб

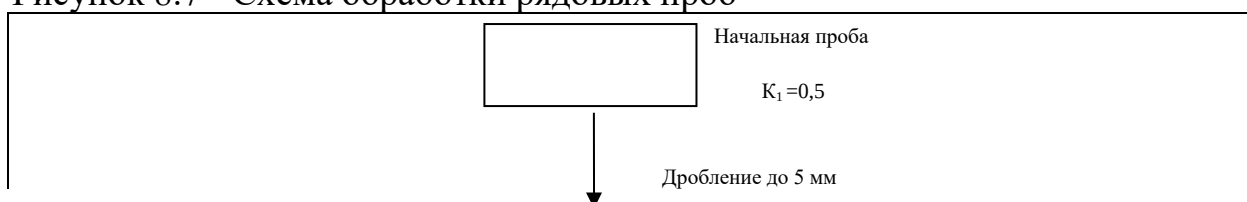
Обработка проб будет производиться механическим способом в дробильном цехе аналитической лаборатории.

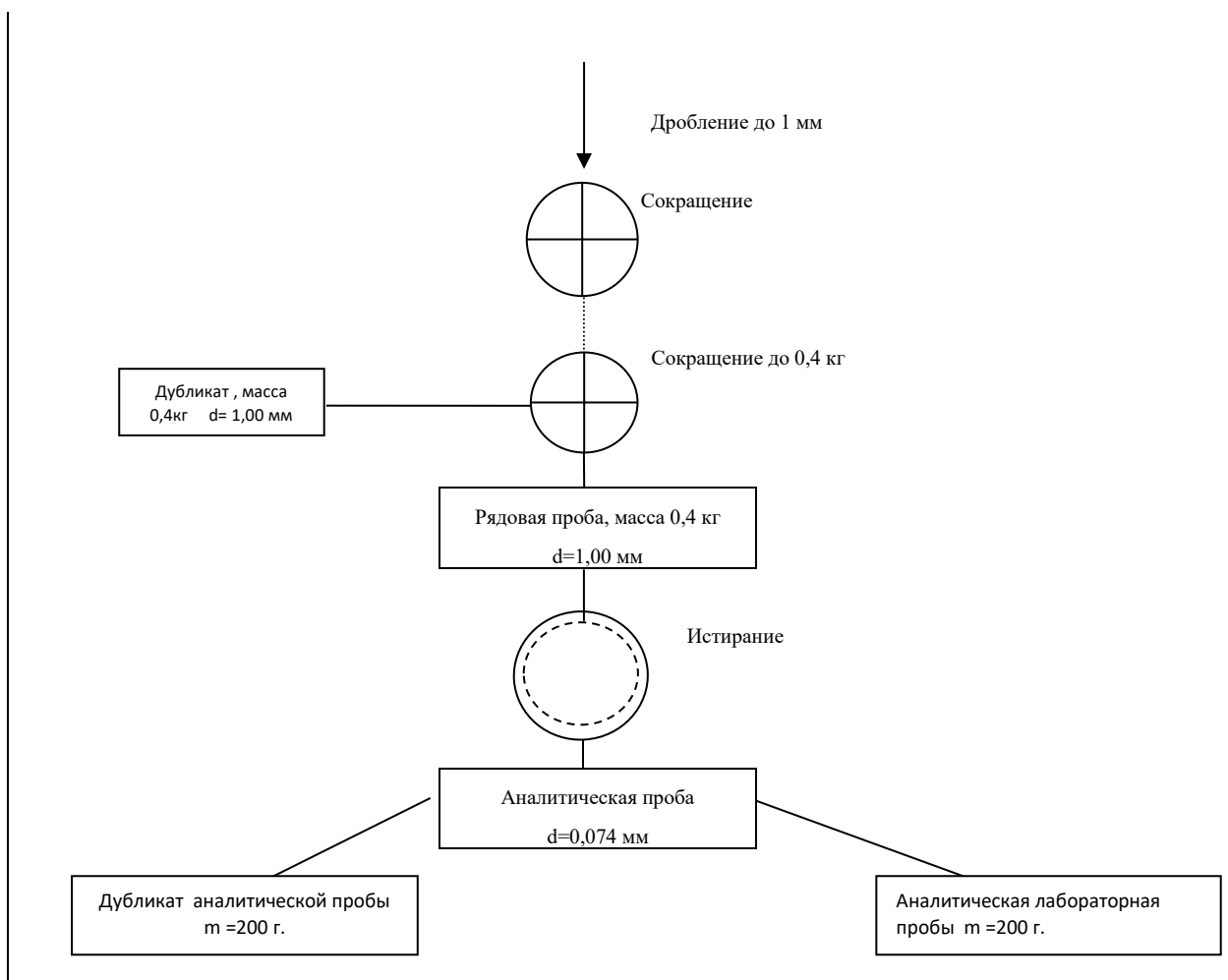
Проектом принимается многостадийная схема обработки проб и пробоподготовки. Окончательная схема обработки проб будет сформирована исходя из выбора аналитической лаборатории, проводящей исследования, и имеющегося в ней оборудования.

Схемой обработки предусмотрено трехстадийное измельчение – среднее (до 5 мм), мелкое (до 1 мм), тонкое (до 0,074 мм). Конечный диаметр обработки проб (0,074 мм) обеспечивается с доводкой на истирателе. Качество дробления будет проверяться контрольным просеиванием через лабораторные сита.

Обработке будут подвергнуты все литохимические и керновые пробы в суммарном количестве 2115 проб.

Рисунок 8.7 - Схема обработки рядовых проб





8.13 Лабораторные работы

Лабораторные аналитические исследования будут выполнены согласно установленным методикам и стандартам по различным видам работ.

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, исключающих при этом контаминации проб, путаницы с номерами и т.п.

Вместе с тем, в соответствии с требованиями ГКЗ РК, аналитическая лаборатория должна быть сертифицирована в соответствии с требованиями стандартизации Республики Казахстан. Наиболее отвечающей данным критериям является лаборатория ALS KAZLAB (г. Усть-Каменогорск), являющейся филиалом компании ALS Global, мирового лидера в области лабораторных услуг, предоставляемых для горнодобывающих и геологоразведочных предприятий.

Планируемое количество проб для анализа 2115 проб. Поставленные

пробы разделяются на заказы. В каждый заказ включается до 200 проб. Анализ проб осуществляется согласно заказам.

На стадии поисковых работ, в соответствии с принимаемой методикой геологоразведочных работ и видами полезных ископаемых, планом разведки предусматривается проведение спектрального вида исследований ICP-AES по принятой методике (после царско-водочного разложения и количественное определение 46 элементов) всех геохимических и керновых проб. Всего планируются 2200 (2000 + 200) анализов. Для контроля качества спектральных анализов предусматривается внутренний и внешний контроль в объеме до 5 % от общего количества анализов (2115) - по 105 анализа. Итого, всего планируются 2325 анализов, включая контрольные.

Для изучения минерального и литологического состава пород и руд, их структур и текстур предполагается изготовить и описать 20 шлифов и 20 аншлифов.

Виды и объемы проектируемых аналитических работ приведены в таблице 8.8

Таблица 8.8 - Виды и объемы аналитических исследований

Виды аналитических исследований	Единицы измерения	Всего
Спектральный анализ на 46 элементов (количественное определение ICP-MS, ICP-AES, 46 элементов), в т.ч:	анализ	2325
- рядовые анализы	-	2115
- контрольные анализы (внутренний контроль)	-	105
- контрольные анализы (внешний контроль)	-	105
Изготовление и описание шлифов	шлиф	20
Изготовление и описание аншлифов	аншлиф	20
ИТОГО:	анализ	2365

8.14 Камеральные работы

Все геологические исследования по данному плану разведки будут сопровождаться камеральной обработкой, выполняемой в соответствии с требованиями инструкций по каждому виду работ.

По срокам проведения и видам, камеральные работы подразделяются на промежуточную и окончательную камеральные обработки.

Текущая камеральная обработка включает обеспечение геологоразведочных работ. Она состоит из следующих основных видов:

1. составление полевого варианта геологической карты участка;
2. составление полевого варианта карты магнитного поля участка;
3. составление полевых вариантов геоэлектрических разрезов;
4. составление рабочих геологических разрезов, колонок и паспортов скважин;
5. обработка данных анализов проб и выноска результатов на разрезы, проекции, планы;
6. выноска на рабочие планы и разрезы полученной геологической информации;
7. представление получаемой информации в электронном виде и пополнение компьютерных баз опробовательских данных.

Окончательная камеральная обработка будет заключаться в количественной и качественной интерпретации геологических и геофизических материалов, математической и графической обработке результатов анализов проб, составлении окончательной геологической карты и карты магнитных полей, корректировке и пополнении рабочих разрезов, планов и составлении окончательной базы данных.

В итоге окончательной камеральной обработки будет составлен отчет о результатах поисковых работ на участке «Аршалинский» с доведением до стадии обоснования коммерческого обнаружения по отдельным перспективным участкам и в целом по площади и выводами о целесообразности проведения здесь дальнейших работ.

8.15 Прочие виды работ и затрат

Помимо приведенных выше основных видов геологоразведочных работ, проектом предусматривается в смете расходы по нижеперечисленным работам и статьям расходов.

8.16 Транспортировка грузов и персонала

Транспортировка грузов (материалов, основного и вспомогательного оборудования), необходимых для проведения поисковых геологоразведочных работ будет осуществляться автомобильным и железнодорожным транспортом с мест закупок, комплектации, или с заранее обустроенных региональных перевалочных баз временного хранения. Доставка основного и вспомогательного оборудования на перевалочные базы, а также непосредственно на участки проведения планируемых поисковых геологоразведочных работ будет производиться в организационный период, оптовыми партиями.

Доставка горюче-смазочных материалов (дизеля) будет осуществляться собственным топливозаправщиком (бензовозе). Объем цистерны топливозаправщика составляет 10 000 м³. Бензовоз будет базироваться в поселке Отрадное (в специально арендованном ангаре, предназначенном для хранения автотехники с топливом), и по мере необходимости выезжать на участок и заправлять технику на месте.

Перевозка персонала (вахт) с мест сбора до полевого лагеря и обратно, а также непосредственно на участках работ будет осуществляться специальным автотранспортом повышенной проходимости.

Затраты на транспортировку грузов и персонала входят в затраты на полевые работы, согласно инструктивным нормам по составлению проектно-сметной документации на проведение геологического изучения недр при расстоянии до базы партии в г. Нур-Султан – 1600 км.

8.17 Командировки, рецензии, консультации

Командировки, рецензии, консультации. Данные расходы включены в стоимость полевых работ.

8.18 Временное строительство зданий и сооружений

Жилое строительство на участке не предусматривается, так как полевой лагерь будет организован на месте проведения.

Незначительное по объёму технологическое строительство в полевом лагере предусматривает сооружение навесов для хранения проб, обустройство склада ГСМ, контейнеров для сбора бытового и промышленного мусора.

8.19 Полевое довольствие

Полевое довольствие будет выплачиваться всем работникам, занятым на полевых работах, включая время на организацию и ликвидацию полевых работ. Стоимость полевого довольствия будет входить в стоимость полевых работ.

8.20 Резерв

Резервные ассигнования будут включены в стоимость полевых геологоразведочных работ и предусматриваются на выполнение непредвиденных планом разведки видов работ и услуг.

8.21 Перечень, объёмы и условия производства планируемых работ

Предусмотренные планом разведки виды и объёмы поисковых геологоразведочных работ на участке недр по лицензии №1196-EL приведены в таблице 8.9.

Таблица 8.9 - Перечень видов и объёмов планируемых работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем (количество)
Полевые работ			
1	Рекогносцировочные маршруты	п.км	60
2	Топогеодезические работы	ф.т. (скважины)	10
3	Поисково- картировочные маршруты	п.км	46
4	Наземная магниторазведка	п.км	250
5	Электроразведка (диполь-диполь)	п.км	40.0
6	Поисковое бурение	п.м.	2000

7	ГИС (КС, ПС, гамма-каротаж)	п.м.	2000
8	Геол. сопровождение бурения	п.м.	2000
Опробование			
9	Геохимическое	образцы/ проба	215
10	Керновое при поисковом бурении	проба	1900
11	На шлифы и аншлифы	сколки	40
Пробоподготовка			
12	Геохимические пробы	проба	215
13	Керновые пробы	проба	1900
14		ИТОГО	2115
Аналитические исследования			
18	Спектральный анализ на 46 элементов (количественное определение ICP-MS, ICP-AES, 46 элементов), в т.ч:	анализ	2325
19	- рядовые анализы	-	2115
20	- контрольные анализы (внутренний контроль)	-	105
21	- контрольные анализы (внешний контроль)	-	105
23	Изготовление и описание шлифов	шлиф	20
24	Изготовление и описание аншлифов	аншлиф	20
	ИТОГО:	анализ	2365

9. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

Ожидаемым результатом геологоразведочных работ являются выявление рудопроявлений полезных ископаемых, доведение до стадии обоснования коммерческого обнаружения по отдельным перспективным участкам и в целом по площади.

Виды и объемы геологоразведочных работ, запланированные в настоящем плане разведки призваны обеспечить полную и комплексную оценку участка недр по лицензии №1196-EL.

Степень изученности перспективных площадей, по результатам поисковых работ, по полноте и качеству будет достаточной для принятия решений о дальнейшем продолжении геологоразведочных работ и переходу по ним к этапу оценочных работ.

Результаты интерпретации наземных геофизических исследований и поискового колонкового бурения позволят определить наличие продуктивного оруденения, предварительно его геометризовать и оценить качественно-количественные показатели.

Дальнейшим этапом геологоразведочных работ на выделенных перспективных площадях будет переход к этапу оценочных геологоразведочных работ и составление проекта их детальной разведки.

Результаты работ будут изложены в промежуточных информационных отчетах и окончательном отчете, выполненных в соответствии с инструктивными требованиями, действующими в области недр и недропользования. Отчеты будут сопровождаться информативными графическими приложениями.

10. ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

При производстве поисковых работ в пределах участка недр по лицензии №1196-EL, все работы будут проводиться в соответствии с законодательством Республики Казахстан о недрах и недропользовании и Экологическим Кодексом Республики Казахстан.

Перед началом каждого полевого сезона предусматривается формирование и обсуждение Регистра рисков, по возможности учитывающего 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. компактное размещение полевого лагеря (при ведении буровых работ);
2. приготовление пищи на электропечах;
3. питьевое и техническое водоснабжение будет осуществляться из местных источников ближайших населенных пунктов, соответствующей по качеству требованиям СП РК от 16 марта 2015 года «Вода питьевая»;
4. снабжение буровых установок технической водой будет происходить также из местных источников ближайших населенных пунктов посредством авто водовоза с вакуумной закачкой;
5. бытовые отходы, производимые полевым лагерем, будут собираться, и вывозиться в места складирования ТБО ближайших населенных пунктов, по согласованию с местными органами;
6. устройство уборных и мусорных ям (при необходимости их устройства) будет проводиться в местах, исключаящих загрязнение водоемов, в глинистом грунте; с поверхности ямы будут перекрыты деревянными щитами с закрывающимися люками; они будут иметь разовое применение; после их наполнения они будут обрабатываться хлорной известью, и засыпаться глинистым грунтом.
7. во избежание загрязнения почвенного слоя маслами и ГСМ, предусматривается сбор отработанного масла в специальные емкости, использование исправных емкостей, задвижек и шлангов для заправки ГСМ и т.д.;
8. сброс воды из столовой и душа будет производиться в септик емкостью 8 м³, оборудованный глиняным экраном;
9. 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; 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;

10.шлам буровых скважин будет храниться в специальной таре (мешках); экологически процесс бурения безвреден;

11.предусматривается строгий запрет на охоту и рыбалку в запрещенные сроки и запрещенными методами.

10.1 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

Основными источниками выброса вредных веществ в атмосферу при проектируемых поисковых работах в пределах участка Аршалинский является автотранспорт и передвижные 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 также при движении с малой скоростью.

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.

10.2 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 (зумпфы, скважины), расположенными на значительном расстоянии друг от друга, 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 и прочее.

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.

В связи с небольшим объемом и сроком хранения буртов ППС, дополнительных мероприятий по его сохранности не предусматривается. Направление рекультивации сельскохозяйственное. Восстановленные участки будут использованы в качестве, в котором они использовались до нарушения земель.

10.3 Охрана поверхностных и подземных вод

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

Если на участке будут построены септик и туалет, то сброс сточных и туалетных вод будет производиться в септик-гидроотстойник, где будет производиться их механическая очистка методом естественного отстоя.

Кроме того, при выполнении поисковых геологоразведочных работ на участке по лицензии №1196 по необходимости 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.

10.4 Мониторинг окружающей среды

Производственный мониторинг окружающей среды организуется на участке намечаемых работ в соответствии с нормами 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.

11. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Началу каждого полевого сезона предшествует анализ и составление Регистра рисков, по возможности учитывающего все возможные события, способные оказать воздействие на персонал и процесс геологоразведочных работ. Регистром предусматриваются меры, необходимые для безопасного ведения работ, снижению воздействия потенциальных рисков и порядок действий, в случае возникновения чрезвычайной ситуации. По видам работ с повышенным риском для жизни и здоровья людей, используются стандартные процедуры, необходимые к проведению или применению при данном виде работ всем персоналом, включая подрядчиков и временных работников (управление транспортными средствами, работа с электричеством, работа на высоте и в замкнутых пространствах, работа с подъемными механизмами, обращение с ГСМ и др.).

11.1 Обеспечение промышленной безопасности

В соответствии с Законом Республики Казахстан №188-V от 11.04.2014 г. «О гражданской защите», Законом Республики Казахстан № 305 от 21.07.2007 г. «О безопасности машин и оборудования», Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352, вопросы промышленной безопасности обеспечиваются путем:

1. установления и выполнения обязательных требований промышленной безопасности;
2. допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;
3. государственного контроля, а также 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 процессе производства геологоразведочных работ следует:

1. соблюдать требования промышленной безопасности;
2. применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
3. организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
4. представлять в территориальные подразделения уполномоченного

органа сведения о порядке организации производственного контроля и работников, уполномоченных на его осуществление;

5. выполнять предписания по устранению нарушений требований нормативных правовых актов в сфере промышленной безопасности, выданных государственными инспекторами.

11.2 Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности

При проведении геологоразведочных работ на участке недр по лицензии №1196-EL требуется разработать 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 контроля.

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 работ (начальник участка, участковый геолог, буровой 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;

Таблица 11.1. – Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ

Наименование мероприятий	Периодичность выполнения
1	2
Проверка наличия у работников документов на право ведения работ, управления машинами и механизмами	до начала работ
Проведение медицинского осмотра работников на профессиональную пригодность выполнения работ	до начала работ
Проведение обучения персонала правилам техники безопасности с отрывом от производства (5 дней или 40 часов) с выдачей инструкции по технике безопасности	до начала работ
Проверка знаний техники безопасности со сдачей экзаменов по разработанным и утвержденным экзаменационным билетам	до начала работ
Повторный инструктаж рабочих по технике безопасности и правилам эксплуатации оборудования	один раз в полугодие
Обеспечение спец. одеждой и защитными средствами против кровососущих насекомых	до начала работ
Обеспечение нормативными документами по охране труда и технике безопасности обязательными для исполнения	до начала работ
Обеспечение устойчивой связью с базой и участками предприятия	постоянно
1	2

Обеспечение на месте базирования душевой и раздевалкой для спец. одежды и обуви	постоянно
Установка биотуалета в зоне действия буровой установки	до начала работ
Обеспечение базы для отдыха и приема пищи	постоянно
Обеспечение организации горячего питания на участке работ	постоянно
Обеспечение питьевой водой	постоянно
Установка контейнера для сбора ТБО и периодическая их очистка	постоянно

Таблица 11.2. – Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях

Перечень мероприятий	Сроки проведения	Количество участников
Специальные курсы	1 раз в год	20
Специальные учения по ликвидации аварий	1 раз в год	20

Таблица 11.3. – Мероприятия по повышению промышленной безопасности

Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
Модернизация геологоразведочного оборудования	по графику	снижение риска травматизма при ведении горных работ
Монтаж и ремонт геологоразведочного оборудования	по графику ППР	увеличение надежности работы оборудования
Модернизация системы оповещения, оборудование автомашин и буровых агрегатов радиотелефонной связью	по графику	повышение надежности оповещения при авариях
Обновление запасов средств защиты персонала и населения в зоне возможного поражения	согласно нормам эксплуатации	повышение надежности защиты персонала

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

11.3.1 Общая часть

Геологоразведочные работы на участке недр по лицензии №1196-EL будут вестись с соблюдением всех норм и правил техники безопасности, промсанитарии и противопожарной безопасности в соответствии с установленными нормативными требованиями вышеуказанных документов.

При поступлении на работу, трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем - периодические медосмотры, согласно приказа Минздрава Республики Казахстан № 709 от 16.10.2009 г. «О проведении обязательных предварительных медицинских осмотров работников, подвергающихся воздействию вредных, опасных и неблагоприятных производственных факторов».

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

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 ЕПБ.

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.

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

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.

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.

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. 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.

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.

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.

При проведении геологоразведочных работ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- прием на работу лиц моложе 16 лет;
- допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии;
- при работе с оборудованием, смонтированным на транспортных средствах, во время перерывов располагаться под транспортными средствами, в траве, кустарнике и других не просматриваемых местах;
- применять не по назначению, а также использовать неисправное оборудование и инструмент, ограждения и средства индивидуальной защиты;
- эксплуатация оборудования, механизмов и инструментов при нагрузках, превышающих допустимые по паспорту;
- во время работы механизмов ремонтировать, чистить, закреплять и смазывать их;
- тормозить руками, ломами, вагами или иными предметами движущиеся части; надевать, сбрасывать или ослаблять ременные и цепные передачи или канаты.

11.3.2. Организация лагеря

Выбор места для полевого лагеря производится старшим отряда (руководителем работ).

Полевые работы по проекту предусматривается проводить в течение 4 полевых сезонов 1 год 1 месяц и последующие 3 года в период май-ноябрь месяцы, вахтовым методом, в одну-две смены в общем 22 месяца.

Все полевые работы будут проводиться собственными силами и частично специализированными подрядными организациями. Общая численность задействованных работников на полевых работах составит 64 человека, при вахтовом методе максимальная численность работающих 32 человека. Геологический отряд будет базироваться в поселке Бирлик (в заранее арендованных домах, с баней и хоз. постройками для складирования инвентаря), в связи с этим на участке работ не будет предусмотрено полевого лагеря. Перевахтовка также будет проводиться с поселка Отрадное на участок проведения работ вахтовым автомобилем.

При организации базового лагеря в поселке Бирлик будут также предусмотрены административные, производственные, бытовые, жилые и складские помещения в минимально необходимых объемах, которые будут определяться производственной необходимостью, требованиями охраны труда и техники безопасности, промышленной санитарии и гигиены, численностью персонала, объемами работ и сезонной работой.

Таблица 11.4. – Штатное расписание на полевых работах

Специальности	Количество сотрудников		
	Смена	Вахта	Всего
<i>ИТР</i>			

	Начальник участка	1	1	1
	Итого	1	1	1
Поисково-съёмочные, рекогносцировочные маршруты				
	<i>ИТР</i>			
	Инженер-геолог	1	1	2
	Техник-геолог	1	1	2
	Итого	2	2	4
Топогеодезические работы				
	<i>ИТР</i>			
	Инженер-топограф	1	1	2
	<i>Рабочие специальности</i>			
	Рабочий	1	1	2
	Итого	2	2	4
Геофизические работы				
Электроразведочные работы ДЭЗ-ВП				
	ИТР			
	Руководитель работ	1	1	2
	Инженер-геофизик	1	4	8
	Итого	2	5	10
Наземная магниторазведка				
	<i>ИТР</i>			
	Инженер-геофизик	1	2	4
	Итого	1	2	4
Бурение скважин				
	<i>ИТР</i>			
	Буровой мастер	1	2	4
	Геолог	1	1	2
	<i>Рабочие специальности</i>			
	Буровик	2	4	8
	Помощник буровика	2	4	8
	Водитель водовоза	1	2	4
	Итого	7	13	26
Вспомогательный персонал				
	<i>ИТР</i>			
	Механик	1	1	2
	<i>Рабочие специальности</i>			
	Водитель легкового автомобиля	1	1	2
	Водитель вахтового автобуса	1	1	2
	Водитель дежурной машины	1	1	2
	Водитель топливозаправщика	1	1	2
	Водитель поливочной машины	1	1	2
	Медсестра	1	-	1

	Повар	1	1	2
	Итого	8	7	15
	ИТОГО	23	32	64

Запрещается располагать лагерь у подножия крутых и обрывистых склонов, на дне ущелий и сухих русел, на низких затопляемых, обрывистых и легко размываемых берегах, речных косах, островах, под крутыми незадернованными и осыпающимися склонами с большими деревьями.

Палатки/вагончики должны прочно закрепляться и окапываться канавой для стока воды. Территория вокруг полевого лагеря должна быть очищена от сухой травы, валежника, кустарника и деревьев в радиусе 15 м. По границам этих территорий необходимо проложить минерализованную полосу шириной не менее 1,4 м и содержать ее в течение пожароопасного сезона в очищенном состоянии. Вырубка деревьев и кустарника должна производиться по согласованию с органами лесного хозяйства или другими организациями, на территории которых ведутся работы.

Расстояние между жилыми и производственными зданиями (вагончики, домики, кунги, палатки) в полевом лагере должно быть не менее 2-3 м, а в случае установки в них отопительных печей – не менее 10 м. Лагерь должен быть обеспечен посудой для кипячения воды и стирки белья, противопаразитными средствами, баней или душем.

Запрещается оставлять в палатках без присмотра зажженные фонари и свечи, горящие печи и обогревательные приборы.

Для обеспечения санитарно-гигиенических норм, обеспечения бытовых условий, должны быть предусмотрены столовая, душ. В лагере должно быть отведено специальное место под уборные и контейнеры для мусора.

Все работники полевого лагеря обязаны строго соблюдать правила санитарии, личной и лагерной гигиены, поддерживать чистоту и порядок в лагере и лагерных помещениях.

При расположении лагеря в районе обитания клещей и ядовитых змей должен производиться обязательный личный осмотр и проверка спальных принадлежностей перед сном.

Запрещается перемещение лагеря на новое место без заблаговременного уведомления отсутствующих о точном месторасположении нового лагеря. Запрещается самовольный уход работников из лагеря или с места работы.

Отсутствие работника или группы работников в лагере в установленный срок по неизвестным причинам является чрезвычайным происшествием, требующим принятия мер для розыска отсутствующих.

Разведение костров допускается на площадках, окаймленных минерализованной полосой шириной не менее 0,5 м. За костром должен быть установлен постоянный надзор. По окончании пользования костер должен быть засыпан землей или залит водой до полного прекращения тления.

11.3.3 Проведение геологоразведочных работ

11.3.3.1 Проведение геологических маршрутов

Запрещается проведение маршрутов в одиночку.

Все геологические рекогносцировочные и поисковые маршруты должны регистрироваться в специальном журнале. Старший маршрутной группы должен назначаться из числа ИТР.

Все работники должны быть проинструктированы о правилах передвижения в маршруте применительно к местным условиям. В маршруте каждому работнику необходимо иметь яркие элементы одежды.

Запрещается выход в маршрут при неблагоприятном прогнозе погоды и наличии штормового предупреждения. В маршруте запрещается передвижение в ночное время.

Запрещается спуск в старые горные выработки, их осмотр, расчистка завалов и т.п.

Маршруты выполняются маршрутными группами. Каждая группа должна состоять не менее чем из двух человек: геолог и маршрутный рабочий (техник-геолог). Во главе маршрутной группы назначается геолог, имеющий достаточный опыт работ в полевой геологии. Движение маршрутной группы должно быть компактным, между людьми должна постоянно поддерживаться зрительная или голосовая связь для оказания в случае необходимости взаимной помощи. Обязательным и неперенным условием работы является страховка и взаимопомощь. В процессе маршрутов не рекомендуется пить сырую воду. Передвижение и работа при сильном ветре и сплошном тумане запрещается. Во время дождей и снегопадов и вскоре после них не следует передвигаться по осыпям, узким тропам, скальным и травянистым склонам, и другим опасным участкам. Если группа в маршруте будет застигнута непогодой, нужно прервать маршрут и, укывшись в безопасном месте переждать непогоду. В случае экстренной ситуации, когда один член маршрутной группы не способен двигаться, оставшиеся сотрудники маршрутной группы оказывают пострадавшему посильную медицинскую помощь, и принимают все меры для вызова спасательной группы. Оставлять пострадавшего или заболевшего работника в одиночестве категорически запрещается.

В маршрутах в степной местности каждый сотрудник должен иметь индивидуальный термос или флягу с кипяченой водой емкостью не менее 1л.

Во избежание солнечного удара в жаркие часы необходимо носить головные уборы, надежно защищающие от солнечных лучей.

Маршрутная группа должна быть снабжена средствами связи с лагерем, а также сигнальными средствами.

1.3.3.2 Геофизические работы

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

Оборудование, применяемое при геофизических работах, должно быть прочно укреплено на транспортных средствах или на рабочих площадках. Перед включением электрической аппаратуры оператор должен оповестить весь работающий персонал соответствующим сигналом (радиосигнал, звуковой сигнал и др.). После окончания работ все источники электропитания должны быть отключены.

Геофизические исследования в скважинах разрешается производить только в специально подготовленных скважинах. Подготовка должна обеспечить беспрепятственный спуск и подъем каротажных зондов и скважинных приборов в течение времени, необходимого для проведения всего комплекса геофизических исследований.

Запрещается проводить геофизические исследования в скважинах при:

- неисправном спускоподъемном оборудовании буровой установки;
- выполнении на буровой установке работ, не связанных с геофизическими исследованиями.

При выполнении наземных электроразведочных работ будет использоваться электроразведочный дизельный генератор мощностью 6 кВт. Расход топлива составляет 0,8 л/час. Генератор будет использоваться до 6 часов в день продолжительностью 1 месяц. Данный генератор используется для питания электроразведочного комплекса.

11.3.3.3 Буровые работы

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.

Буровая установка должна иметь подъездные пути, обеспечивающие беспрепятственный подъезд к ней. До начала буровых работ площадка под буровую должна быть спланирована и очищена. Размер буровой площадки составляет 10*15м., в пределах этой площадки будут расположены буровая установка, прицеп для труб, градирка и водовозка. Так же в пределах буровой площадки на каждой скважине будет копаться зумпф длиной и шириной до 1 м. и глубиной до 2м. При копке зумпфа почвенно-растительный слой будет складироваться отдельно и глинисто-щебнистый материал отдельно, так же внутрь будет укладываться плотный целлофан для предотвращения попадания бурового раствора в почву. По завершению бурения скважины, буровая жидкость будет откачана и ликвидирована с зумпфа вместе с целлофаном, а

зумпф будет засыпан (сперва будет засыпан глинисто-щебнистый материал, и сверху почвенно-растительный слой). Прокладка подъездных путей, планировка площадок для размещения буровых установок и оборудования должны производиться по проектам и типовым схемам, утвержденным руководством предприятия.

Оборудование, инструменты, лестницы и т.д. должны содержаться в исправности и чистоте. Все рабочие и ИТР, занятые на буровых работах должны работать в защитных касках.

Транспортировка буровой установки может осуществляться только в походном положении. При передвижении установки рабочие должны находиться в кабине автомашины.

Графики планово-предупредительного ремонта (ППР) оборудования и механизмов должны строго соблюдаться; не допускать переноса срока, предусмотренных графиком ППР.

Буровые и горные выработки на посевах в период созревания зерновых культур производятся по согласованию с заинтересованными хозяйствами.

Персонал буровой установки должен иметь практические навыки совместного выполнения всех производственных операций знать и четко выполнять требования по обеспечению безопасности работ. Бурильщиком может работать лицо, закончившее специальные курсы с отрывом от производства и имеющее соответствующее удостоверение. Помощники бурильщика и вышкомонтажники, также должны кончать 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.

Буровые рабочие обеспечиваются специальной одеждой и спец обувью, а также индивидуальными средствами защиты. Каждый буровой рабочий обязан пользоваться выданной ему спецодеждой, спец обувью 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. 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.

Буровое оборудование должно осматриваться в следующие сроки:

1. главным инженером партии не реже одного раза в 2 месяца;
2. механиком партии не реже одного раза в месяц;
3. буровым мастером - не реже одного раза в декаду;
4. 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.

11.3.3.4 Опробование

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

Отбор литогеохимических или керновых проб должен производиться с соблюдением мер безопасности и в соответствии с требованиями «Опробования твердых полезных ископаемых». При применении механизированных способов отбора проб должны быть дополнительно разработаны и утверждены специальные инструкции по технике безопасности.

11.3.4 Транспорт

При эксплуатации автотранспорта, бульдозеров и тракторов должны соблюдаться Правила дорожного движения в Республике Казахстан.

Движение транспортных средств на участке работ и за его пределами должно осуществляться по маршрутам, утвержденным руководителем работ, при необходимости – согласовываться с Дорожной полицией.

При направлении двух и более транспортных средств по одному маршруту из числа водителей или ИТР назначается старший, указания которого обязательны для всех водителей колонны.

Запрещается во время стоянки отдыхать или спать в кабине или крытом кузове при работающем двигателе.

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

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

Перевозка людей должна производиться на транспортных средствах, специально предназначенных для этой цели. К управлению автотранспортом по перевозке людей предусматривается допуск водителей, имеющих стаж работы на данном виде автотранспорта не менее 3-х лет.

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

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

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

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.

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

Для обеспечения топливом на участке будет использоваться собственный топливозаправщик на базу высоко проходимого грузового автотранспорта, зарегистрированного как спец. техника для перевозки опасного груза. Топливозаправщик (бензовоз) будет базироваться в с.Отрадное в арендованном гараже и по мере необходимости выезжать на участок и заправлять автотехнику и буровой агрегат. Хранения топлива на участке не предусмотрено.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- заправлять работающий двигатель топливом и смазочными материалами;
- разводить открытый огонь и пользоваться им для освещения и разогрева двигателя;
- пользоваться зубилами и молотками для открытия бочек с горючим;
- хранить в помещении легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (за исключением топлива в баках на буровых);

– оставлять без присмотра работающие двигатели, включенные электроприборы.

11.3.5 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность на участке работ и рабочих местах обеспечивается проводимыми мероприятиями в соответствии с требованиями Правил пожарной безопасности, утвержденных постановлением Правительства Республики Казахстан № 1077 от 9 октября 2014 года.

Хранение горюче-смазочных материалов на участке работ не предусматривается.

Все транспортные средства, горнопроходческое оборудование и помещения должны быть обеспечены огнетушителями.

Трубы печей обогрева в арендованном доме должны не менее чем на 0,5 м возвышаться над коньком крыш и снабжаться искрогасителями.

Курение разрешается только в отведенных для этого местах. Запрещается курение лежа в постели.

В лагере (на территории дома) и на буровой установке снаружи должен быть установлен пожарный щит с инвентарем (топоры, багры, ломы, лопаты) и емкость с песком. Запрещается использование этого инвентаря на посторонних работах. Весь автотранспорт и буровая установка и другие помещения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения.

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;

Пожарные мотопомпы, огнетушители 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.

11.3.6 Санитарно-гигиенические требования

При проведении геологоразведочных работ на участке Аршалинский должны выполняться Санитарные правила для предприятий по проведению геологоразведочных работ.

Допустимые уровни звукового давления и уровни вибрации на рабочих местах должны удовлетворять действующим Санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Для проживания будет арендоваться жилой дом в поселке Бирлик, где так же будет располагаться душ/баня, столовая.

Условия для проживания будут подбираться 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 приобретаются согласно действующим нормам. Выбор необходимой спецодежды и обуви должен отвечать каталогу-справочнику «Средства индивидуальной защиты работающих на производстве».

Для питьевого водоснабжения на буровую установку и во время проведения геологоразведочных работ вода будет привозиться с базы-лагеря в поселке Бирлик. Хранение ее на участке будет осуществляться в закрытых емкостях для пищевых продуктов. На буровые площадки 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. 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 на буровой установке должно обеспечиваться источниками общего и местного освещения.

Все транспортные средства, буровая установка, геофизический отряд, лагерь в поселке Отрадное и т.д. будут снабжены аптечками первой помощи. При несчастных случаях работнику будет оказана первая помощь и он будет госпитализирован в райцентр г. Макинск, где имеется больница.

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

12. СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ РАСЧЕТ ПЛАНИРУЕМЫХ РАБОТ

Сметно-финансовый расчет планируемых работ на участке недр по лицензии №1196-EL в Павлодарской области учитывает все необходимые виды собственно геологоразведочных и сопутствующих им работ, входящих составной частью в планируемый комплекс исследований. Суммарные затраты на реализацию всей программы геологоразведочных работ составят 86 790 575,0 (восемьдесят шесть миллионов семьсот девяносто тысяч пятьсот семьдесят пять) тенге.

Смета составляется на весь объем работ и затрат, предусмотренных планом разведки по каждому году исследований. Стоимости единицы видов работ принимаются согласно фактически сложившимся в отрасли расценкам, представленных в прайсах и на порталах интернет-ресурса.

Исходя из опыта работ на аналогичных участках, сметную стоимость строительства подъездных путей и площадок для бурения, планируется принять в размере 5,0 % от стоимости бурения.

Затраты на организацию и ликвидацию определяются по установленному проценту от сметной стоимости полевых работ в размере 1,0 % на организацию и 1,0 % на ликвидацию работ.

Транспортировка грузов (материалов, основного и вспомогательного оборудования), необходимых для проведения поисковых геологоразведочных работ будет осуществляться автомобильным и железнодорожным транспортом с мест закупок. В сметно-финансовых расчетах затраты на транспортировку принимаются равные 10,0 % от стоимости полевых работ.

Стоимость единицы камеральных работ принимается равной месячному содержанию (заработная плата) геологического отряда.

Стоимость аналитических исследований принята согласно прайс-листа лаборатории ALS KAZLAB.

Таблица 12.1. – Сводный расчет сметной стоимости планируемых поисковых геологоразведочных работ на участке недр по лицензии № 1196-EL

№№ п/п	Наименования и виды работ		Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы вида работ. тенге	Полная сметная стоимость работ. тенге	В том числе по годам							
							1-й год (2021 год)		2-й год (2022 год)		3-й год (2023 год)		4-й год (2024 год)	
							Объем работ	Стоимость работ. тенге	Объем работ	Стоимость работ. тенге	Объем работ	Стоимость работ. тенге	Объем работ	Стоимость работ. тенге
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Собственно геологоразведочные работы													
1	Подготовительный период и проектирование		чел/мес	6,00		6 438150,00	6,00	6 438 150,00						
	Полевые работы													
2	Рекогносцировочные маршруты		км	60,00	2000,00	120 000,00			60,00	120000,00				
3	Геологические маршруты		км	46,00	4000,00	184 000,00			46,00	184000,00				
5	Топогеодезические работы		точка	10,00	800,00	8 000,00		0,00	3,00	2400,00	4,00	3200,00	3,00	2400,00
6	Геофизические исследования					8 550 000,00		4950000,00		3600000,00				
6.1	- магниторазведка (100и50х25)		пог.км	250,00	19800,00	4 950 000,00	250,00	4950000,00						
	- электроразведка (диполь-диполь)		пог.км	40,00	90000,00	3 600 000,00			40,00	3600000,00				
	Буровые работы													
7	поисковое бурение колонковым методом		пог.м	2000,00	16000,00	32000000,00			600,00	9600000,00	800,00	12800000,00	600,00	9600000,00
7.1	Строительство подъездных путей и буровых площадок		%	5,00		1 600 000,00				480000,00		640000,00		480000,00
8	Геофизические исследования в скважин.													
8.1	Стандартный комплекс (КС. ПС. ГК)		пог.м	2000,00	1500,00	3 000 000,00			600,00	900000,00	800,00	1200000,00	600,00	900000,00

8.2	инклинометрия	пог.м	2000,00	600,00	1 200 000,00			600,00	360000,00	800,00	480000,00	600,00	360000,00
9	Геологическая и фото документация буровых скважин	пог.м	2000,00	1200,00	2 400 000,00			600,00	720000,00	800,00	960000,00	600,00	720000,00
10	Опробование												
10.1	геохимическое опробование (маршруты)	проба	215,00	700,00	150 500,00			215,00	150500,00				
10.3	керновое опробование	проба	1900,00	1500,00	2 850 000,00			570,00	855000,00	760,00	1140000,00	570,00	855000,00
	Итого полевых работ				52062500,00		4950000,00		16971900,00		17223200,00		12917400,00
11	Организация	%	1,00		520 625,00		49500,00		169719,00		172232,00		129174,00
12	Ликвидация	%	1,00		520 625,00		49500,00		169719,00		172232,00		129174,00
13	Камеральные работы												
13.1	текущая камеральная обработка	%	5,00		2 603 125,00		247500,00		848595,00		861160,00		645870,00
13.2	окончательная камеральная обработка	отр/мес	6,00		8 000 000,00								8000000,00
	Сопутствующие работы												
14	Транспортировка грузов и персонала	%	2,00		1 041 250,00		99000,00		339438,00		344464,00		258348,00
	Итого сопутствующие работы				1 041 250,00		99000,00		339438,00		344464,00		258348,00
	Итого геологоразведочные работы				71186275,00		11833650,00		18499371,00		18773288,00		22079966,00
	Подрядные работы												
18	Лабораторные работы				15604300,00		0,00		5685300,00		5396000,00		4523000,00
18.1	Обработка проб				5 610 800,00				2152800,00		1976000,00		1482000,00
18.1.1	- керновые пробы	проба	1900,00	2600,00	4 940 000,00			570,00	1482000,00	760,00	1976000,00	570,00	1482000,00
18.1.2	- геохимические пробы	проба	215,00	3120,00	670 800,00			215,00	670800,00				
18.2	Спектральный анализ на 46 элементов	анализ	2115,00	4500,00	9 517 500,00			785,00	3532500,00	760,00	3420000,00	570,00	2565000,00

18.3	Изготовление и описание шлифов	анализ	20,00	9400,00	188 000,00						20,00	188000,00
18.4	Изготовление и описание аншлифов	анализ	20,00	14400,00	288 000,00						20,00	288000,00
	Итого подрядные работы				15604300,00		0,00		5685300,00		5396000,00	4523000,00
	Итого по смете				86790575,00		11833650,00		24184671,00		24 169 288,00	26602966,00
	НДС	%	12,00		10414869,00		1420038,00		2902160,52		2900314,56	3192355,92
	ВСЕГО по СМЕТЕ				97205444,00		13253688,00		27086831,52		27069602,56	29795321,92

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№№ п/п	Авторы	Наименование
Опубликованная литература		
1.	Экологический Кодекс Республики Казахстан. Закон Республики Казахстан 9 января 2007 года № 212-III ЗРК.	
2.	Инструкция о проведении геологоразведочных работ по стадиям (твердые полезные ископаемые), ГКЗ РК, Кокшетау, 2006.	
3.	Инструкция по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых. Совместный приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 15.05.2018г и Министра энергетики РК от 21.05.2018г. №198.	
Фондовая литература		
4.	Антонюк Р.М.	Отчет о результатах геологического доизучения площади масштаба 1: 200 000 Агадырского рудного района. Листы М-43-XXXI, L-43-II в 2002-2005 гг. (48862)
5.	Карандышев В.С. др.	Отчет по поискам месторождений сурьмы в пределах Успенской зоны (М-43-122-Б), 1992 г. (42870)
6.	Бузмаков Е.И. и др.	Отчет о результатах геологоразведочных работ, выполненных на железо-марганцевом месторождении Шойынтас ТОО «Металлтерминалсервис» в 2000-2006 гг. М-43-XXXI, 2006 г. (49479)

ПРИЛОЖЕНИЯ

Пайдалы қатты қазбаларды барлауға арналған Лицензия

2021 жылғы «5» ақпандағы № 1196-ЕЛ

1. Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қаласы, Дінмұхамед Қонаев көшесі, 12/1 ғимарат мекенжайы бойынша орналасқан Meteor Mining Company KZ (Conduit 21) Ltd. Жеке компаниясына берілді (бұдан әрі – Жер қойнауын пайдаланушы) және «Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы» 2017 жылғы 27 желтоқсандағы Қазақстан Республикасының Кодексіне (бұдан әрі – Кодекс) сәйкес пайдалы қатты қазбаларды барлау жөніндегі операцияларды жүргізу мақсатында жер қойнау учаскесін пайдалану құқығын береді.

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

2. Лицензия шарты:

- 1) лицензия мерзімі: **оны берген күннен бастап 6 (алты) жыл.**
- 2) жер қойнауы учаскесінің аумағы: **10 (он) блок:**

М-43-122-(10в-56-25)

М-43-122-(10в-5г-4,5)

М-43-123-(10а-5а-13,16,17,18,19,21,22)

3) жер қойнауын пайдаланудың өзге шарттары: жоқ.

3. Жер қойнауын пайдаланушының міндеттемелері:

1) **2021 жылғы «18» ақпанға дейін қол қою бонусын 291 700 (екі жүз тоқсан бір мың жеті жүз) теңге мөлшерінде төлеу;**

2) Қазақстан Республикасының салық заңнамасымен белгіленген тәртіпте және мөлшерде жер учаскелерін пайдалану үшін лицензияның мерзімі ішінде (жалдау төлемдерін) ақы төлеу;

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

барлау мерзімнің бірінші жылынан бастап үшінші жылына дейін әрбір жыл ішінде **2300 АЕК** қоса алғанда;

барлау мерзімнің төртінші жылынан бастап алтыншы жылына дейін әрбір жыл ішінде **3500 АЕК** қоса алғанда.

4) жер қойнауын пайдаланушының қосымша міндеттемелері:

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

4. Лицензияны қайтарып алу негіздері:

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

2) осы лицензияда көзделген шарттар мен талаптарын бұзу;

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

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



**Қазақстан Республикасы
Индустрия және
инфрақұрылымдық даму
вице-министрі
Р. Баймишев**

Берілген орны: **Қазақстан Республикасы, Нұр-Сұлтан қаласы**

Лицензия

на разведку твердых полезных ископаемых

№1196-EL от «5» февраля 2021 года

1. Выдана **Частной компании Meteor Mining Company KZ (Conduit 21) Ltd.**, расположенной по адресу **Республика Казахстан, город Нур-Султан, улица Дінмұхамед Қонаев, здание 12/1** (далее – Недропользователь) и предоставляет право на пользование участком недр в целях проведения операций по разведке твердых полезных ископаемых в соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года «О недрах и недропользовании» (далее - Кодекс).

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

2. Условия лицензии:

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

2) границы территории участка недр: **10 (десять) блоков:**

М-43-122-(10в-5б-25)

М-43-122-(10в-5г-4,5)

М-43-123-(10а-5а-13,16,17,18,19,21,22)

3) иные условия недропользования: нет.

3. Обязательства Недропользователя:

1) уплата подписного бонуса в размере **291 700 (двести девяносто одна тысяча семьсот) тенге до «18» февраля 2021 года;**

2) уплата в течение срока лицензии платежей за пользование земельными участками (арендных платежей) в размере и порядке, установленным налоговым законодательством Республики Казахстан;

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

в течение каждого года с первого по третий год срока разведки включительно **2300 МРП;**

в течение каждого года с четвертого по шестой год срока разведки включительно **3500 МРП;**

4) дополнительные обязательства недропользователя:

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

4. Основания отзыва лицензии:

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

2) нарушение условий и обязательств, предусмотренных настоящей лицензией;

3) дополнительные основания отзыва лицензии: **неисполнение обязательств, указанных в подпункте 4 пункта 3 настоящей Лицензии.**

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

Место печати

подпись

**Вице-министр
индустрии и
инфраструктурного развития
Республики Казахстан
Р. Баймишев**

Место выдачи: город Нур-Султан, Республика Казахстан.