

Министерство индустрии и инфраструктурного развития Республики
Казахстан

Комитет геологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов
Республики Казахстан

Товарищество с ограниченной ответственностью «Mineral Investment Group»

Утверждаю
Генеральный директор
ТОО «Mineral Investment Group»

Dem Д. Вяткин
_____ 2025 г.



Экз. № _____

ПЛАН

РАЗВЕДКИ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ГРАНИЦАХ
ТЕРРИТОРИИ УЧАСТКА НЕДР ТАБЫЛГА В АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ
(БЛОКИ: М-40-95-(10б-5г-4) (частично), М-40-95-(10б-5г-5), М-40-95-(10б-
5г-10) (частично), М-40-95-(10б-5г-15) (частично), М-40-95-(10б-5г-20)
(частично), М-40-95-(10б-5г-25), М-40-95-(10д-5б-5), М-40-95-(10е-5а-1), М-
40-95-(10в-5а-11) (частично), М-40-95-(10в-5а-12) (частично), М-40-95-(10в-
5а-17), М-40-95-(10в-5а-21), М-40-95-(10в-5а-22), М-40-95 (10в-5в-1), М-40-
95-(10в-5в-2), М-40-95-(10в-5в-6) (частично), М-40-95-(10в-5в-7), М-40-95-
(10в-5в-11) (частично), М-40-95-(10в-5в-12) (частично), М-40-95-(10в-5в-16)
(частично), М-40-95-(10в-5в-21)).

Астана, 2025

План разведки твердых полезных ископаемых в границах территории участка недр Табылга в Актюбинской области (блоки: М-40-95-(10б-5г-4) (частично), М-40-95-(10б-5г-5), М-40-95-(10б-5г-10) (частично), М-40-95-(10б-5г-15) (частично), М-40-95-(10б-5г-20) (частично), М-40-95-(10б-5г-25), М-40-95-(10д-5б-5), М-40-95-(10е-5а-1), М-40-95-(10в-5а-11) (частично), М-40-95-(10в-5а-12) (частично), М-40-95-(10в-5а-17), М-40-95-(10в-5а-21), М-40-95-(10в-5а-22), М-40-95 (10в-5в-1), М-40-95-(10в-5в-2), М-40-95-(10в-5в-6) (частично), М-40-95-(10в-5в-7), М-40-95-(10в-5в-11) (частично), М-40-95-(10в-5в-12) (частично), М-40-95-(10в-5в-16) (частично), М-40-95-(10в-5в-21)).

В 1 книге и 1 папке.

Пояснительная записка: текст на 169 страницах, рисунков 9, таблиц 10.

Папка с графическими приложениями: 2 графических приложений на 4 листах, все не секретные.

Проектная организация ТОО «Aurora Minerals Group».

Ответственный исполнитель: Будяк П.О.

РЕФЕРАТ:

ТОО «Mineral Investment Group» получила Лицензию на разведку твердых полезных ископаемых №3102-EL от 23 января 2025 года.

План разведки твердых полезных ископаемых в границах территории участка недр Табылга в Актюбинской области (блоки: М-40-95-(10б-5г-4) (частично), М-40-95-(10б-5г-5), М-40-95-(10б-5г-10) (частично), М-40-95-(10б-5г-15) (частично), М-40-95-(10б-5г-20) (частично), М-40-95-(10б-5г-25), М-40-95-(10д-5б-5), М-40-95-(10е-5а-1), М-40-95-(10в-5а-11) (частично), М-40-95-(10в-5а-12) (частично), М-40-95-(10в-5а-17), М-40-95-(10в-5а-21), М-40-95-(10в-5а-22), М-40-95 (10в-5в-1), М-40-95-(10в-5в-2), М-40-95-(10в-5в-6) (частично), М-40-95-(10в-5в-7), М-40-95-(10в-5в-11) (частично), М-40-95-(10в-5в-12) (частично), М-40-95-(10в-5в-16) (частично), М-40-95-(10в-5в-21)) составлен согласно Технического задания.

Целью настоящего плана разведки является разработка эффективной рабочей программы поисково-оценочных геологоразведочных работ на рудное золото в границах территории участка недр Табылга в Актюбинской области (блоки: М-40-95-(10б-5г-4) (частично), М-40-95-(10б-5г-5), М-40-95-(10б-5г-10) (частично), М-40-95-(10б-5г-15) (частично), М-40-95-(10б-5г-20) (частично), М-40-95-(10б-5г-25), М-40-95-(10д-5б-5), М-40-95-(10е-5а-1), М-40-95-(10в-5а-11) (частично), М-40-95-(10в-5а-12) (частично), М-40-95-(10в-5а-17), М-40-95-(10в-5а-21), М-40-95-(10в-5а-22), М-40-95 (10в-5в-1), М-40-95-(10в-5в-2), М-40-95-(10в-5в-6) (частично), М-40-95-(10в-5в-7), М-40-95-(10в-5в-11) (частично), М-40-95-(10в-5в-12) (частично), М-40-95-(10в-5в-16) (частично), М-40-95-(10в-5в-21)). Для эффективного исследования лицензионной территории, ограниченной контуром геологического отвода, запроектированы современные методы полевых, камеральных работ,

лабораторно-аналитических исследований, обеспечивающих комплексное изучение предоставленного в пользование участка недр.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	8
1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	9
2	ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА	12
2.1	Геологическая изученность	12
2.2	Геохимическая изученность	17
2.3	Геофизическая изученность	19
3	ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ	26
3.1	Стратиграфия района работ	26
3.2	Интрузивные породы района работ	59
3.3	Тектоника района работ	72
3.4	Полезные ископаемые района работ	84
3.4.1	Закономерности размещения полезных ископаемых, оценка перспектив района, рекомендации для дальнейших исследований	100
3.5	Гидрогеологическая характеристика района работ	104
4	ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	105
5	МЕТОДИКА, ВИДЫ И СПОСОБЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	107
5.1	Геологические задачи и методы их решения	107
5.2	Виды, примерные объемы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ	110
5.2.1	Подготовительный период и проектирование	110
5.2.2	Организация полевых работ и ликвидация	110
5.2.3	Рекогносцировочные маршруты	112
5.2.4	Геологические маршруты	112
5.2.5	Топографо-геодезические работы	113
5.2.6	Геофизические работы	113
5.2.7	Горные работы	121
5.2.8	Буровые работы	121
5.2.9	Геофизические исследования в скважинах (ГИС)	123
5.2.10	Геологическое сопровождение горных и буровых работ	123
5.2.11	Опробование	124
5.2.12	Обработка проб	128
5.2.13	Лабораторные работы	131
5.2.14	Технологические исследования	133
5.2.15	Гидрогеологические исследования	133
5.2.16	Камеральные работы	134
5.2.17	Прочие виды работ	135
5.2.17.1	Транспортировка грузов и персонала	135
5.2.17.2	Командировки, рецензии, консультации	135
5.2.17.3	Временное строительство зданий и сооружений	135
5.2.17.4	Полевое довольствие	136
5.2.17.5	Резерв	136
5.3	Сводный перечень планируемых работ	136

6	ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	137
6.1	Обеспечение промышленной безопасности	137
6.2	Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности	138
6.3	Мероприятия по технике безопасности, охране труда, промсанитарии и противопожарной защите.	141
6.3.1	Общая часть	141
6.3.2	Организация лагеря	143
6.3.3	Проведение геологоразведочных работ	144
6.3.3.1	Проведение геологических маршрутов	144
6.3.3.2	Геофизические работы	145
6.3.3.3	Буровые работы	145
6.3.3.4	Опробование	147
6.3.4	Транспорт	147
6.3.5	Пожарная безопасность	149
6.3.6	Санитарно-гигиенические требования	149
7	ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	151
7.1	Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	152
7.2	Рекультивация нарушенных земель	152
7.3	Охрана поверхностных и подземных вод	153
7.4	Мониторинг окружающей среды	154
8	ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	155
9	СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ РАСЧЁТ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	156
10	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	160
11	ПРИЛОЖЕНИЯ	162

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

№№ п/п	№№ таблиц	Наименование таблиц	Стр.
1.	1.1	Координаты угловых точек геологического отвода	8
2.	3.1	Химический состав руд кварцевых жил Монгол и Надежная	94
3.	5.1	Объёмы бурения по категориям пород	122
4.	5.2	Объёмы опробовательских работ	128
5.	5.3	Виды и объёмы аналитических исследований	132
6.	5.4	Перечень видов и объёмов планируемых работ	136
7.	8.1	Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ	139
8.	8.2	Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях	140
9.	8.3	Мероприятия по повышению промышленной безопасности	140
10.	9.1	Сводный расчет сметной стоимости планируемых поисковых геологоразведочных работ на участке Табылга	157

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

№№ п/п	№№ рисунков	Наименование рисунков	Стр.
1.	1.1	Обзорная карта района работ	10
2.	3.1	Схема тектонического районирования	74
3.	5.1	Блок-схема проектируемых геологоразведочных работ	109
4.	5.2	Схема расположения профилей магниторазведочных работ, совмещенная с геологической картой участка работ	115
5.	5.3	Подготовка к наземной магнитной съемке	116
6.	5.4	Модульные магнитометры GSM-19W (Канада).	116
7.	5.5	Электроразведочная аппаратура GDD (Канада)	118
8	5.6	GNSS Trimble R12 (Канада)	119
9	5.7	Схема обработки бороздовых проб	129
8	5.8	Схема обработки керновых проб	130
9	5.9	Схема обработки штуфных проб	131

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ

№№ п/п	№№ прилож.	Наименование приложений	Стр.
1.	1	Техническое задание	163
2.	2	Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых	166
3.	3	Картограмма расположения участка недр Табылга	169

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№№ п/п	Наименование графических приложений	Масштаб	Кол-во листов	Гриф
1.	Геологическая карта района работ	1:200 000	3	н/с
2.	Геологическая карта участка работ	1:50 000	1	н/с

Всего 2 графических приложения на 4 листах, все не секретные.

ВВЕДЕНИЕ

ТОО «Mineral Investment Group» получило право недропользования на проведение разведочных работ в границах территории участка недр Табылга в Актюбинской области (блоки: М-40-95-(10б-5г-4) (частично), М-40-95-(10б-5г-5), М-40-95-(10б-5г-10) (частично), М-40-95-(10б-5г-15) (частично), М-40-95-(10б-5г-20) (частично), М-40-95-(10б-5г-25), М-40-95-(10д-5б-5), М-40-95-(10е-5а-1), М-40-95-(10в-5а-11) (частично), М-40-95-(10в-5а-12) (частично), М-40-95-(10в-5а-17), М-40-95-(10в-5а-21), М-40-95-(10в-5а-22), М-40-95 (10в-5в-1), М-40-95-(10в-5в-2), М-40-95-(10в-5в-6) (частично), М-40-95-(10в-5в-7), М-40-95-(10в-5в-11) (частично), М-40-95-(10в-5в-12) (частично), М-40-95-(10в-5в-16) (частично), М-40-95-(10в-5в-21)).

Основной целью проектных геологоразведочных работ на участке Табылга является выявление и определение промышленной значимости проявлений минерализации золота.

Координаты угловых точек участка Табылга приведены в ниже в Таблице 1.

Таблица 1 - Координаты угловых точек геологического отвода.

№№ угловых точек	Географические координат	
	северная широта	восточная долгота
1	49°38'00"	59°20'00"
2	49°38'00"	59°22'00"
3	49°32'00"	59°22'00"
4	49°32'00"	59°21'00"
5	49°29'00"	59°21'00"
6	49°29'00"	59°19'00"
7	49°34'00"	59°19'00"
8	49°34'00"	59°18'00"
9	49°35'00"	59°18'00"
10	49°35'00"	59°20'00"
11	49°36'00"	59°20'00"
12	49°36'00"	59°21'00"
13	49°37'00"	59°21'00"
14	49°37'00"	59°20'00"

Площадь участка 46,9 км².

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

В административном отношении площадь геологического отвода участка Табылга расположена в Хромтауском и Мугалжарском районах Актюбинской области в 140 км к юго-востоку от города Хромтау и в 180 км к юго-западу от села им. Темирбека Жургенова.

В состав Хромтауского района входит один город районного значения (город Хромтау), 14 сельских округов, 19 сёл. По состоянию на 1 ноября 2018 года на территории района проживает 42853 человека, из них в городе – 26696 человека, в сельской местности – 16157 человека. В состав Мугалжарского района входит 3 города (Эмба, Жем и город районного значения Кандыагаш), 12 сельских округов, 38 сёл. По состоянию на 1 ноября 2018 года на территории района проживает 67338 человека, из них экономически активное населения составляет 38,5 тыс.чел.

Участок работ локализован в границах угловых точек геологического отвода с координатами:

Таблица 1.1 – Контур геологического отвода участка работ

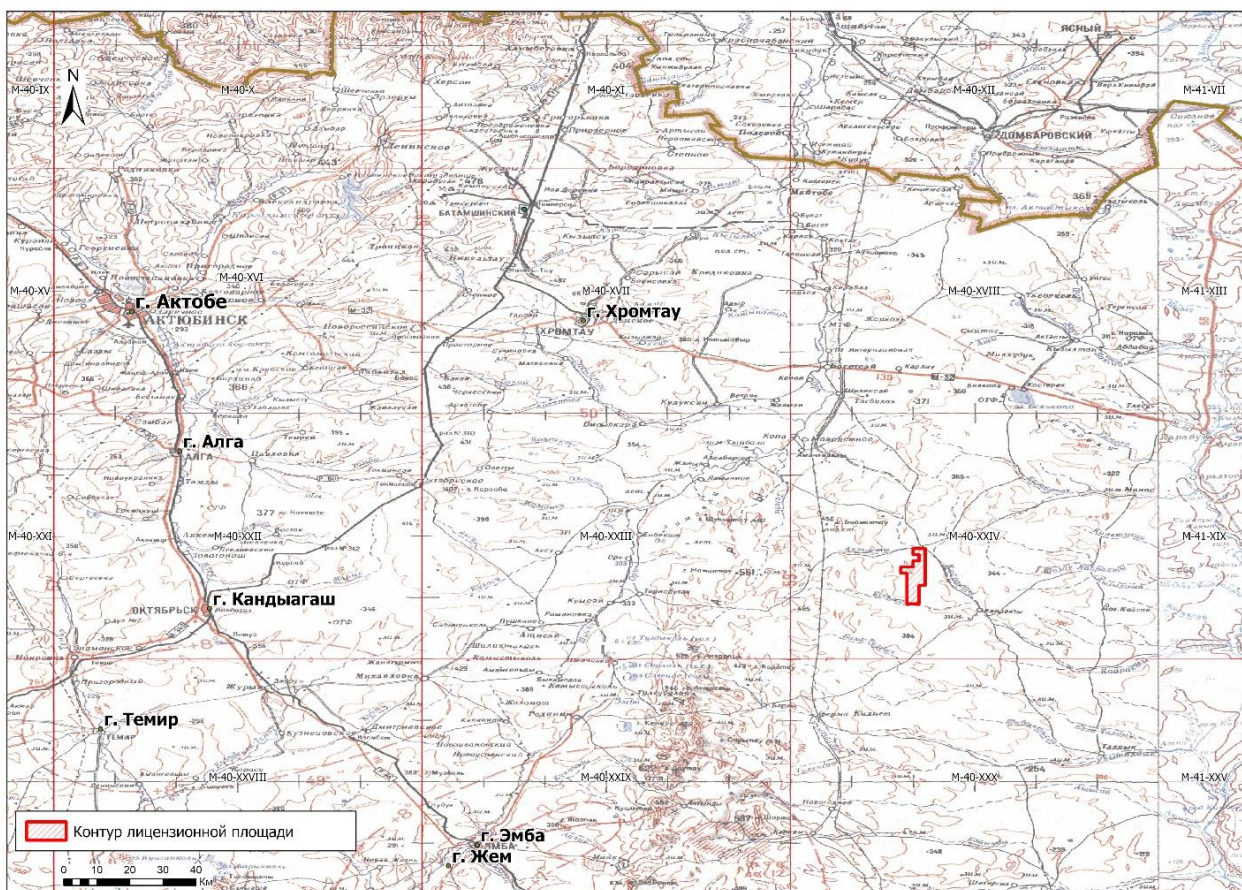
№№ угловых точек	Географические координаты		Площадь участка
	Северная широта	Восточная долгота	
1	49°38'00"	59°20'00"	46,9 км ²
2	49°38'00"	59°22'00"	
3	49°32'00"	59°22'00"	
4	49°32'00"	59°21'00"	
5	49°29'00"	59°21'00"	
6	49°29'00"	59°19'00"	
7	49°34'00"	59°19'00"	
8	49°34'00"	59°18'00"	
9	49°35'00"	59°18'00"	
10	49°35'00"	59°20'00"	
11	49°36'00"	59°20'00"	
12	49°36'00"	59°21'00"	
13	49°37'00"	59°21'00"	
14	49°37'00"	59°20'00"	

Участок Табылга расположен в пределах Кайрактинской минерагенической зоны Акпано-Джусинского золоторудного района которая в свою очередь располагается на листе М-40-XXIV.

В географическом отношении участок располагается на Восточно-Мугоджарском плато расчлененного ответвлениями реки Кайракты.

В орографическом отношении район представляет собой всхолмленную равнину, расчлененную врезанной долиной реки Кайракты. Рельеф района мелкосопочный, с перепадами высот до 200 м. Абсолютная высотная отметка 361,0 м. Относительные превышения в обрывах речной долины составляет от 10-15 м на северо-западе до 30-35 м на юго-востоке.

Рисунок 1.1 – Обзорная карта района работ



Климат района резко континентальный. Характерны жаркое засушливое лето и малоснежная холодная зима. Среднегодовая температура воздуха составляет 4-5°С, минимальная в январе – (-34,4°), максимальная в июле – (+40,7°С). Осадки составляют 150-200 мм в год и основное количество их выпадает в осенне-зимний период. Преобладают ветры северо-восточные и северо-западные со скоростью 5-8 м/сек.

Растительность района представлена полынью, ковылем и мелкими зарослями карагайников; в руслах рек встречаются заросли тальника, камыша и шиповника.

Животный мир представлен различными млекопитающими (суслики, зайцы, лисы, волки, сайгаки степные лисы); в реках водятся различные виды рыб, черепахи.

В сторону участка работ от села Карабутак в юго-западном направлении идет полевая дорога протяженностью ~ 75 км. Через село Карабутак, которое является административным центром Карабутакского сельского округа проходит магистральная автодорога М-32 направление Кызылорда-Актобе, а также из села идет магистральная автодорога А-22 в сторону Костаная. Ближайшая железнодорожная станция Аккудык расположена в 100 км к северо-западу от участка.

Гидрографическая сеть представлена рекой Кайракты. Вода реки для питья малоприспособлена, часто имеет болотный запах. Летом река пересыхает и прослеживается в виде отдельных изолированных плесов.

Хромтауский район граничит с Оренбургской областью России. Через него проходит межгосударственная автомагистраль Ташкент – Уральск и железнодорожная линия Орск – Кандыгаши. Кроме того, к районному центру городу Хромтау подведена ветка – в основном, для промышленных нужд. Главным богатством района считаются залежи хрома. Здесь находится второе по величине в мире месторождение хромитовой руды, добыча которой ведется как шахтным, так и карьерным способом. Собственно, город Хромтау обязан ему как происхождением, так и названием. Впрочем, в районе также развито сельское хозяйство, причём скотоводство здесь, как и на протяжении многих веков, доминирует над земледелием.

2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА

2.1. Геологическая изученность

В 1970-1992 годы ЗККГРЭ, впоследствии ПГО «Запказгеология» на площади работ были проведены следующие этап геологических видов исследований ГС-50, ГДП-50 и ГГК-50 (Аношин, 1967, 1970; Смирнов 1975; Павлов, 1986, 1992; Санин, 1990). В помощь геологическому картированию на этих площадях выполнялись опережающие геофизические работы масштаба 1:50000 - 1:25000, площадные грави- и магниторазведка, электроразведка, геохимические съемки, в основном силами МГГФЭ.

Эти работы были проведены с целью доведения до уровня современных требований геологической основы, проведения общих поисков, выявления площадей, перспективных на обнаружение различных видов полезных ископаемых. Результатом работ явилось составление кондиционных карт поверхности и фундамента в масштабе 1:50000. Выполнен также формационный анализ выделенных комплексов, свит и толщ, проведено тектоническое районирование региона, внесены существенные изменения в схему стратиграфии, магматизма и тектоники. Кроме вышеизложенного, этими работами впервые была сделана попытка интерпретации геологического строения района с позиции «тектоники плит». В это же время, ряд вопросов, касающихся стратиграфии, магматизма и оценки перспективных зон на медь, золото, ртуть, марганец и другие полезные ископаемые, остался нерешенным.

Проведенные геологосъемочные исследования этого периода качественно отличаются от съемок предшествующих лет. При этих исследованиях площадь работ была обеспечена космофотоматериалами, картами опережающих геофизических работ и стратиграфической основой. Были выполнены значительные объемы горных и буровых работ.

Одновременно с проведением полевых геолого-съемочных работ, подразделениями ЗККГРЭ (впоследствии ПГО «Запказгеология») различными научно-исследовательскими организациями Казахстана КазИМСом, ИГН АН КазССР (ИГН АН РК впоследствии) и другими научно-исследовательскими институтами ближнего зарубежья выполнены многочисленные тематические исследования, имеющие различную направленность. Это работы от мелко- до крупномасштабных по стратиграфии, магматизму, тектонике и полезным ископаемым, составлению карт прогнозов полезных ископаемых.

Ряд работ не утратили своей актуальности и до настоящего времени.

Наиболее весомые работы описаны ниже.

П.Л. Смольяниковым (1968, 1970) проведены работы по составлению «Тектонической карты домезозойского фундамента Мугоджар» масштаба 1:500000, которая послужила основой для целого ряда прогнозно-металлогенических карт на различные полезные ископаемые и для разработки более детальных тектонических схем на отдельные структурные зоны.

Особо следует остановиться на результатах работ Стратиграфической партии по темам «Стратиграфия и металлогения вулканогенно-осадочных толщ Иргизского мегасинклинория» (Костик Г.А. и др., 1969), «Магматические комплексы Прииргизья» (Костик Г.А., 1971) и «Интрузивные комплексы Прииргизья и их металлогеническая специализация» (Костик Г.А., Юриш З.А., 1971). Все последующие геолого-съёмочные и тематические работы неизменно базируются на них. Из-за ошибок и неточностей пользоваться характеристиками толщ, комплексов и формаций и корреляционными схемами данных авторов следует крайне осторожно.

В 1976 г. Р.А. Сегединым и Г.А. Костик завершены работы по подготовке к изданию «Геологической карты Казахской ССР (Тургайско-Мугоджарской серии)» масштаба 1:500000. Карта и объяснительная записка к ней изданы в 1981 г. Большинство недостатков вышеуказанных работ не устранено.

В 1973 г. Р.А. Сегединым и Т.В. Ивановой закончены работы по изучению палеогена Примугоджарья, представляющие фундаментальную сводку по стратиграфии палеогеновых отложений региона.

Большое значение для разработки современных схем стратиграфии палеозойских образований, магматизма и тектоники района сыграли работы, выполненные под руководством А.А. Абдулина (1964, 1966). Ими осуществлены работы по стратиграфическому расчленению эффузивных толщ, в результате которых были составлены схематические карты домезозойского фундамента масштаба 1:100000, изучен характер вулканизма, показаны фациально-тектонические особенности строения района. В 1973 г. опубликована монография А.А. Абдулина «Геология Мугоджар», позднее в 1976 г. «Тектоника Сакмарской и Орь-Илекской зон Мугоджар».

Вопросами расчленения древних метаморфических образований занималась группа московских геологов (Мидовский, 1971). Опубликованная ими стратиграфическая схема расчленения древних толщ Мугоджар с некоторыми частными изменениями, служила основой для многих последующих исследований.

Получены и использованы новые данные по определению возраста по конодонтам образований в структурно-формационных зонах Мугоджар, что позволило изменить взгляды на геологическое строение, тектонику и геодинамику ряда структурных зон (Иванов К.С., 1985).

Существенный вклад в разработку стратиграфии вулканогенно-осадочных образований ордовика, силура, нижнего и среднего девона на площади работ внесён работами В.Г. Кориневского (1970, 1974, 1976).

В 1986 г. З. А. Юриш и В.И. Федоровым составлена «Схема корреляции магматизма Мугоджар Казахского Урала». Принципиальных изменений в схеме предшественников не внесено.

В 1985-1988 гг. выполнены работы по теме «Изучение стратотипических разрезов и подготовка корреляционных стратиграфических схем к Казахстанскому и Уральскому стратиграфическим совещаниям» (Юриш,

Аношин, 1988). Авторами обобщены данные предшественников и получены новые данные по геологическому строению и стратиграфии ЗМЗ и Прииргизья, в том числе и по району работ.

Большой вклад в изучение бокситоносности Мугоджар внесен работами Л.И. Киселева. В 1970-1975 гг. В КазИМСе ПОД его руководством выполнялись тематические работы по закономерности размещения месторождений бокситов и оценка перспектив бокситоносности Казахстана с составлением карт масштаба 1:500000 и более детальных для бокситоносных районов с рекомендациями по направлению геологоразведочных работ на бокситы. На основании этих разработок проводились поиски латеритных и палеозойских бокситов в районе.

Начиная с 70-х годов, подавляющее большинство тематических исследований на данной территории были направлены также на изучение перспектив района в отношении имеющихся и обнаружение новых медно- и золоторудных объектов. Сотрудниками МГЭ А.И. Рубцовым и др. в период 1971-1979 гг. проводилось обобщение, учет и систематизация аномалий физических полей и геохимических ореолов рассеяния в Западной зеленокаменной зоне Мугоджар. Приведены сведения по 408 учтенным геофизическим аномалиям, прилагается каталог проверочных скважин.

Прогнозная оценка меденосности Мугоджар и рекомендации по направлению геологоразведочных работ даны в работах Е.М. Медетова (1978, 1982), В.В. Юриша (1983, 1984, 1988) и др. Основные положения этих работ согласуются с существующими геологическими представлениями о перспективах поисков медно-колчеданного оруденения в этой зоне. В 1983 г. впервые завершены работы по составлению палеовулканических карт для Верхне-Орского рудного района в масштабе 1:50000 с картами врезками для отдельных палеовулканических структур масштаба 1:10000-1:5000. В результате работ были выделены перспективные площади, определена методика, очередность и объемы рекомендуемых работ. Выявлены палеовулканические постройки, благоприятные для локализации медно-колчеданного оруденения (Русинова, 1985). Многие тематические и научно-исследовательские работы в Мугоджарах ориентированы на выявление глубокозалегающих рудных тел, приуроченных к палеовулканическим структурам, в строении которых участвуют вулканогенные породы дифференцированной формации. В этой связи велись работы по составлению крупномасштабных палеовулканических карт рудных районов, полей, позволяющих выбирать объекты глубинных поисков.

В этот же период на площади ГДП-200 проведены обобщение и анализ материалов геолого-геофизических и геохимических съемок с целью оценки перспектив золотоносности (Эпп, 1985).

В 1974 г. И.Г. Водопьянов завершил обобщение материалов по золотоносности Мугоджар. Установлена золотоносность конгломератов, относимых к ордовику, терригенных образований шебектинской свиты, дается

высокая перспектива на золото Балкымбайской структуры в целом и некоторым другим структурам района.

Так как район работ представляет интерес для поисков в первую очередь меди, золота, марганца, ртути, редких металлов, вермикулита, кианита, строительных материалов и других полезных ископаемых, проводились многочисленные поисковые, детальные и разведочные работы на вышеуказанных объектах в основном подразделениями ПГО «Зап-казгеология».

Выделено несколько рудных районов, в том числе Верхне-Орский рудный район. В Западно-Мугоджарской зоне, в пределах которого выявлено медно-цинковое месторождение Лиманное и большое количество проявлений меди с перспективами на дальнейшее изучение. Работы сопровождались геолого-геофизическими исследованиями в масштабе 1:25000-1:50000 (МР, ГР, ЭР, ГХ, методы скважинной геофизики) горными и буровыми работами. (Голубев, 1971; Пахтусов, 1971; Яценко, 1974, Толпыкин, 1978; Артыкбаев, 1978; Медянкин, 1979, 1981, 1985; Завражный, 1992 и др.). Проведенными работами в Верхне-Орском рудном районе выделены участки под детальные поиски, ГТХ, бурение поисково-структурных скважин. Наличие на площади работ медно-цинкового месторождения Лиманное и многочисленных медных проявлений, близость разрабатываемого медноколчеданного месторождения 50 лет Октября, позволяет расширить перспективы меднорудной базы Актюбинской области за счет открытых новых медноколчеданных объектов различной глубинности.

Изучение золотоносности велось эпизодически до открытия в 1964 г. в Южных Мугоджарах золоторудного месторождения Юбилейное. Это дало толчок к проведению в районе работ комплексных геолого-геофизических и ревизионных работ на золото. Так в восточной части Западно-Мугоджарской зоны, где были известны три территориально обособленные группы проявлений золота: Кызылкудукское, связанное с медноколчеданными рудопроявлениями Аклюк, Кызылкудук, Тыкбутакское, с ними же и третья группа, сосредоточенная в верховьях р. Тамды (Тамдинская площадь), приуроченная к золотоносным кварцевым жилам, проводятся работы поискового характера, детальные поисково-разведочные и оценочные работы в комплексе с МГ, литохимией, гамма- спектрометрией. Такие же виды работ выполнялись и в Кайрактинской подзоне, где находятся известные мелкие месторождения золота Акпан, Акпан Северный и многочисленные проявления, известные как Акпанский золоторудный район. Большинству этих рудопроявлений и точкам минерализации дана оценка. Работы выполнялись в период 1976- 1989 гг. ПГО «Запказгеология», МГГФЭ (Коробков, 1976; Меркулов, 1977; Сериков, 1983; Шевчук, 1977; Алеев, 1989 и др.).

Следует отметить, что определенные перспективы золотого оруденения в районе пространственно тяготеют к интрузиям плагиогранитов, а также

зонам расположения сближенных даек, с которыми связаны золотоносные зоны окварцевания и сульфидной минерализации.

Ревизионным работам на золото были подвергнуты участки Черный камень, Тикаша, Актасты в масштабе 1:10000 (Меркулов, 1977). Ввиду незначительного объема выполненных работ окончательный вывод в отношении золотоносности не сделан. Рекомендуются продолжить изучение золотоносности района, так как перспективы площади остаются обнадеживающими.

В районе проводились поиски редких металлов (Калашников, 1963; Оболенский, 1972; Черноок, 1973; Павлов, 1986 и др.). Работы сопровождались горными и буровыми работами. Дана оценка и подсчитаны прогнозные ресурсы редких металлов на перспективных месторождениях.

В 1966-1975 гг. в Бакайской синклинали проводились поиски бокситов (Пономарев, 1966; Медянкин, 1974; Трошин, 1975). Выявлено Терисбутацкое проявление бокситов склонового типа. Поиски бокситов латеритного типа и палеозойских положительных результатов не дали.

Аралтобинско-Кокпектинская подзона характеризуется наличием проявлений марганцевых и железомарганцевых руд, ртути, россыпного золота. Работы выполнялись методами МГ, металлометрии, ГХ, поисковое бурение, горные работы (Буянова, 1966; Орлов, 1969; Целиков, 1971). Район является продолжением Бакайской зоны к югу и рекомендован для дальнейшего изучения.

В Шолак-Кайрактинской подзоне, где были открыты проявления вермикулита, антофиллит-асбеста осуществляются поисково-разведочные работы с проведением детальной разведки на открытом проявлении, впоследствии месторождении вермикулита «Алтынтасское», предварительная разведка Шолак-Кайрактинского месторождения вермикулита (ПСЭ, ЗКГГУ Савченко 1978, 1979, 1986; Чен-Лен-Сон, 1980) и район выдвинут как перспективный для разработки этих месторождений, создания здесь сырьевой базы для комплексного горно-рудного предприятия по добыче как вермикулита, так и антофиллит-асбеста.

Дана оценка дистеновому сырью (кианиты) (Зайнулин, 1993), проявлениям пьезокварца (Канценбоген, 1968; Эфрос, 1969; Лекух, 1970, 1972, 1975). В 1968-1975 гг. проведены детальные поисковые работы на пьезооптическое сырье в районе Мугоджар в масштабе 1:50000-1:5000, в основном посредством маршрутов и горных работ. В отношении хрусталеносности район оценивается отрицательно. Интерес представляет лишь сырье пригодное для плавки кварцевого стекла и для варки многокомпонентных стекол.

Поисковые работы, направленные на поиски слюды-мусковита (Уткин, 1974) положительных результатов не дали.

На площади ГДП проводились также многочисленные поисковые и поисково-оценочные работы на нерудное сырье в основном ПГО Запказгеология»: это строительные камни (Дугнист, 1963; Юрков, 1967;

Аббасова, 1986; Карпов, 1991); стекольные пески (Орлов, 1969); известняки (Лобанчук, 1963); глины кирпичные (Лошакова, 1986). Описываемая территория обладает значительными разведанными и потенциальными запасами различных строительных материалов: магматических горных пород, пригодных в качестве облицовочного, бутового камня и щебня-заполнителя бетонов, строительных песков, пригодных для производства силикатного кирпича и др. Регион обладает также залежами кварцитов и известняков, пригодных в качестве флюсов, динаса, для получения воздушной извести. Перспективы увеличения запасов и выявление новых месторождений для многих видов сырья весьма благоприятны и потребности в них предприятий местной стройиндустрии могут быть удовлетворены, однако потребуются дополнительные разведочные работы и заводские испытания продукции.

2.2. Геохимическая изученность

Площадные литохимические съемки масштаба 1:50000 вторичных ореолов рассеяния на площади листов М-40-81-А, -В; -93-А, -В; -82-Б, -Г; -94-Б, -Г и на всей площади листа М-40-XXIV были проведены в период с 1959 по 1965 гг. Берчогурской геофизической экспедицией Казахского геофизического треста.

Задачи литохимических съемок 1-го этапа сводились к выделению перспективных участков для постановки поисковых работ посредством выявления вторичных ореолов рассеяния различных элементов. Одновременно с поисковой направленностью геохимические данные использовались для геологического расчленения магматических и эффузивных образований.

Геохимические съемки 1-го этапа характеризовались сравнительно ограниченным кругом определяемых элементов (от 10-12 до 18-20), при заниженной чувствительности спектрального анализа.

Несмотря на это, в этот период было выявлено месторождение молибдена Итастыблак (Иванов, 1959), отмечено рудопроявление тантала-ниобия на Карасырском щелочном массиве (Руховец, 1959), открыты рудопроявления ниобия на участке «Поисковый», свинца на участке «Кзыл-Аша», ореолы никеля и кобальта на участке Улендысай (Книжник, 1960). На Аксуйском массиве выявлены ореолы рассеяния никеля, кобальта и хрома (впоследствии получившие отрицательную оценку), в песках саксаульской свиты среднего эоцена - ореолы рассеяния титана (Сегалович, 1960). На площади листа М-40-83 в пределах Акпано-Джусинской металлогенической зоны был выделен участок Тикашинский с ореолами рассеяния мышьяка и меди, на участках развития гииербазитовых тел - ореолы рассеяния никеля (Карпов, 1963).

На листе М-40-95 также выявлен ряд ореолов рассеяния молибдена, бериллия, олова и других металлов (Карпов, 1963).

С 1968 г. Мугоджарской геофизической экспедицией на части листа М-40-XXIV (листы М-40-83, -95, -96) была проведена литохимическая съемка в масштабе 1:25000 по более плотной сети наблюдений и с анализом вещества на базе аппаратуры значительно большей разрешающей способности по чувствительности определений содержаний и спектру химических элементов.

Основной задачей съемки данного масштаба, помимо поисков, было составление опережающих геофизических и геохимических карт в помощь геологическому доизучению площади. Были составлены схематические карты домезозойского фундамента (Гуйо, 1968, Ахмеров, 1969; Волошко, 1974; 1977, Соков, 1992).

На площади листов М-40-83-А, -В выделено пять перспективных участков на золото (Смирнов, 1973).

На площади листов М-40-95-Б, -Г выявлены многочисленные аномалии золота, при осмотре одной из них открыто рудопроявление золота Шанащ, выделен ряд геохимических зон, перспективных на поиски золотого оруденения (Волошко, 1977).

На участке Жусбай (листы М-40-83-Б, -Г) в процессе литогеохимической съемки выделено 8 участков, перспективных для поисков полиметаллов и редких металлов. Уточнены некоторые детали геологического строения фундамента (Соков, 1992).

На участках, где мощность осадочного чехла более 19 м, для выявления первичных ореолов рассеяния проводилась глубинная геохимическая съемка. Данные работы проводила Мугоджарская геофизическая экспедиция и частично Каргалинская геологоразведочная экспедиция. В зависимости от цели и размера объекта съемка выполнялась по сети 1000x100 м; 800-400x200-100 м; 200x100; 200x50-20 м.

Сосредоточена глубинная геохимическая съемка в Западно-Мугоджарской меденосной и Акпано-Джусинской золоторудной зонах.

В результате ГГХС и комплекса геофизических работ было выявлено месторождение меди Лиманное (Артыкбаев, 1978), выявлены геохимические аномалии меди, свинца, цинка, мышьяка и других элементов вдоль зоны Западно-Мугоджарского глубинного разлома (Артыкбаев, 1982).

В пределах Карасуйского участка выявлены золото-полиметаллические рудопроявления Карасу и Долинное (Ященко, 1974).

Дана отрицательная оценка на медь участку Орсккй до глубины 150-200 м (Артыкбаев, 1985). Рудопроявлению Верхне-Тамдинскому дана отрицательная оценка на золото до глубины 100 м (Тимофеев, 1987).

Часть глубинной геохимической съемки была выполнена в процессе геологической съемки масштаба 1:50000 (Санин, 1990; Павлов, 1992).

При производстве поисковых работ в комплекс геолого-геофизических исследований обязательно входила литогеохимическая съемка вторичных ореолов рассеяния масштабов 1:25000; 1:10000; 1:5000 (для территорий с мощностью рыхлых отложений, не превышающих первые метры). Работы проводились в основном Мугоджарской геофизической экспедицией.

2.3. Геофизическая изученность

Геофизические исследования площади листов М-40-XXIII, -XXIV до 1957 года проводились эпизодически в небольших объемах, в основном, в пределах известных месторождений и рудопроявлений полезных ископаемых. Они носили характер маршрутных работ и разномасштабных съемок на отдельных разобщенных участках, не дали заметных результатов, осуществлялись на низком техническом и методическом уровне и в настоящее время не имеют практического значения.

Систематическое планомерное и в широких производственных масштабах изучение площади отчетных листов комплексом геофизических исследований началось с образования Берчогурской (с 1966 - Мугоджарской) геофизической экспедиции. По комплексу применяемых методов, их техническому уровню, методическим положениям, планомерности работ в исследовании Мугоджар выделяются несколько этапов.

В комплекс региональных геофизических исследований первого этапа (1957-1962 гг.), охвативших практически всю площадь отчетных листов, входили: аэрогеофизическая съемка масштаба 1:25000 (Комиссаров, Бачин, 1960), металлометрическая съемка с капаметрией проб масштаба 1:50000 (Руховец, 1959; Книжник, 1960), гравиметрическая съемка масштаба 1:200000 (Пивоваров, 1957; Джусупбаев, 1961), а также незначительные объемы детальных геолого-геофизических работ масштаба 1:25000 - 1:10000 и крупнее.

Низкая точность плановой привязки аэрогеофизической съемки масштаба 1:25000, инерционность магнитной системы станции АСГМ-25 позволяют считать ее кондиционной лишь при масштабе 1:100000 или даже 1:200000 в районах с особо сложным геологическим строением и, соответственно, магнитным полем.

По результатам региональных гравиметрических работ составлены карты изоаномал силы тяжести двухмиллигального сечения в редукции Буге ($\sigma = 2,3 \text{ г/см}^3$ и $2,67 \text{ г/см}^3$) масштаба 1:200000, а также сводная карта гравитационного поля масштаба 1:500000 в редукции Буге ($\sigma = 2,3 \text{ г/см}^3$) (Бачин, 1961), которая явилась одним из важнейших источников для составления литолого-структурной схемы Мугоджар в масштабе 1:500000.

Параллельно с производством региональных исследований на первом этапе проводились детальные геолого-геофизические работы на выявленных, в основном, по результатам металлометрической съемки масштаба 1:50000 перспективных участках и в пределах площадей известных рудопроявлений методами металлометрии и магниторазведки, электроразведки различных модификаций (ЕП, СЭП, КЭП, БЭЗ) в сопровождении геологических маршрутов с последующей проверкой выявленных аномалий горными работами и буровыми скважинами.

Работы проводились с целью поисков золота в районе Акпанского рудного поля (Книжник, 1962, Черкасов, 1963; Карцов, 1963), редких металлов

(Руховец, 1959; Сафронов, 1960, Яценко, 1963), меди (Сафронов, 1960; Яценко, 1963, 1964), никеля (Книжник, 1960, 1961, 1962), свинца (Книжник, 1960), титана (Книжник, 1960) и др.

В результате детальных работ выявлен ряд рудопроявлений меди, молибдена, вольфрама, золота, полиметаллов, а также выделены геофизические аномалии и аномальные зоны, пространственно совмещенные с ореолами рассеяния меди, никеля, кобальта, молибдена, ниобия и др., перспективные для поисков месторождений.

В 1960 г. БГЭ выполнялись тематические работы по обобщению в масштабе 1:200000 материалов геофизических и геологических работ с целью их систематизации, анализа и дальнейшего использования при проведении геолого-съёмочных работ на территории листов М-40-XXIII и XXIV (Грешнер, Бачин, 1960). В течение этого этапа также выполнены обобщение и комплексная интерпретация материалов региональных геофизических исследований в помощь составлению Государственной геологической карты масштаба 1:200000 (Грешнер, Бачин, 1962), карт прогнозов на медь для Западной зеленокаменной зоны Мугоджар (Грешнер, Бачин, 1961) и на никель, хром для Западных Мугоджар и Орь-Илекского поднятия (Грешнер, Бачин, 1962). Были изучены, обобщены и обработаны результаты определений физических свойств горных пород и руд Западной зеленокаменной и Прииргизской зон вулканитов (Бачин, 1962, 1964).

Результатами перечисленных тематических работ явились схемы литолого-тектонического строения домезозойского фундамента масштаба 1:200000, схемы прогнозных площадей и объяснительные записки к ним.

Таким образом, результаты геофизических и литогеохимических исследований первого этапа в комплексе с данными геолого-поисковых и буровых работ позволили в значительной мере уточнить и расширить существующие в то время представления о геологическом строении района. Оценить его перспективы в отношении различных полезных ископаемых и рекомендовать конкретные площади и участки для проведения поисков месторождений меди, никеля, хрома и других металлов.

В последующий период (1963-1970 гг.) вся территория Мугоджар была подвергнута особенно интенсивному изучению геофизическими методами.

Геофизические исследования масштабов 1:25000-1:50000 в большом объеме проводились в эти годы в первую очередь с целью общих поисков на различные виды полезных ископаемых и, кроме этого, использовались в помощь геологическому картированию (Яценко, 1964; Гуйо, 1966, 1968; Сегалович, 1966; Колдунов, 1967, Хамцов, 1967; Таласов, 1968; Ахмеров, 1969; Хромов, 1969). Применявшийся комплекс методов включал наземную магниторазведку, литогеохимию, гравиразведку, результаты которых оказывали большую помощь при геологическом картировании масштаба 1:50000.

В этот же период площадь листа М-40-XXIV и частично М-40-XXIII была заснята аэромагнитной съёмкой масштаба 1:25000 (Иванов, 1966, 1967

гг.), проведенной в комплексе с аэроспектрометрической съемкой. Съемка проведена высокоточным феррозондовым аэромагнитометром АМФ-21 с фотопривязкой конечных и промежуточных фотоориентиров.

В дальнейшем комплексными геофизическими работами масштабов 1:25000-1:50000 были охвачены площади листов М-40-82, 83, 94, 95 (Волошко, 1972, 1974, 1977; Смирнов, Хромова, 1973; Владимирцева, 1974; Соков, Волошко, 1992).

Опережающие геофизические работы проводились с целью создания геофизической основы для геологического доизучения масштаба 1:50000. Выполнены они практически на одном техническом уровне; в результате работ составлены карты физических полей и геохимических аномалий, отвечающие современным требованиям, при интерпретации которых уточнялись детали геологического строения изучаемых площадей и их перспективы на поиски различных полезных ископаемых. Составленные по итогам комплексных геолого-геофизических работ схемы геологического строения докембрийского фундамента явились надежной основой при составлении кондиционных геологических карт масштаба 1:50000 и мельче. Кроме этого, в результате проведенных работ выявлен целый ряд перспективных геофизических аномалий и многочисленные ореолы рассеяния элементов.

Выполненные съемки отвечают требованиям, предъявляемым к геофизической основе для геологического доизучения масштаба 1:50000 и мельче и при составлении отчетных геофизических карт.

Третий этап характерен производством комплексных геолого-геофизических работ масштаба 1:25000-1:10000.

С 1969 года проводятся планомерные детальные геолого-геофизические исследования масштаба 1:10000 в пределах развития вулканогенных пород в полосе рудопроявлений Кудуксай-Тыкбутак-Жилантауское-Кзыл кудук-Аклюк (Пахтусов, 1970, 1971, Горохов, 1970; Яценко, 1972; Артыкбаев, 1978, 1982, 1985; Соков, 1981).

Район работ в связи с наличием здесь нескольких рудопроявлений меди медноколчеданного типа, признан частью меденосной Западно-Мугоджарской зоны. Открытие месторождения Лиманное подтвердило эти обоснования и ознаменовало собой рождение Верхне-Орского рудного района.

В комплекс работ в большом объеме включаются электроразведка методами вызванной поляризации и переходных процессов, глубинные геохимические поиски, проводятся высокоточные грави-магнитные съемки. Включение в комплекс МПП позволило в ряде случаев однозначно разбраковывать аномалии ВП.

На площади участков Кытынадырский, Кудуксайский, Улькентау, Бастау, Лиманный, составляющих полосу протяженностью до 40 км, вдоль зоны Западно-Мугоджарских разломов за период 1969-1985 годы завершены

комплексные геолого-геофизические и геохимические исследования масштаба 1:10000 с целью поисков месторождений меди.

В результате этих работ выявлено медно-колчеданное месторождение Лиманное и ряд перспективных зон медно-колчеданного оруденения под мощным чехлом мезозой-кайнозойских пород, которые отмечаются аномалиями Cu, Pb, Zn, Co, Ag, аномалиями вторичного поля, локальными положительными гравитационными аномалиями и, прослеживаясь с юга на север образуют единое рудное поле значительной протяженности. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности и рациональной методике применявшегося комплекса. Учитывая глубинность применяемых поисковых методов перспективы площади, по мнению авторов, считаются оцененными, по-видимому, до глубины 150-200 м.

В этот период также проводятся комплексные поисковые геолого-геофизические работы масштаба 1:10000 с целью детального изучения перспектив площади Прииргизской структурной зоны (Сухов, 1973; Коробков, Смирнов, 1976).

В комплекс работ входят литохимия, автомагниторазведка, гравиразведка, электроразведка методами ВП и ПП, горные и буровые работы. Проведенными работами определены перспективы известных рудопроявлений меди, выявлен ряд новых, перспективных на медно-колчеданный тип оруденения комплексных аномалий. В пределах Баксайской синклинали по совокупности геологических, геофизических и геохимических данных с учетом результатов бурения авторами выделены поперечные рудные зоны, характеризующиеся определенным рудным шагом; установлены новые возможные типы оруденения - меднопорфировый, золоторудный гидротермальный в углефицированных терригенных толщах и в древних метаморфических толщах.

Детальные поиски золота масштаба 1:10000-1:5000 комплексом геолого-геофизических работ, включающих литогеохимию, высокоточную магниторазведку, электроразведку, горные и буровые работы проводятся в районе Акпанского золоторудного поля (Меркулов, 1977; Рубцов, Шуман, 1976) в пределах Балкымбайского грабена, Кайрактинского гранитного массива, Бас-Карабутакской грабен-синклинали (Нурутдинов, Тарасова, 1984), в зоне Борлинских разломов (Тимофеев, Тарасова, 1987).

В результате работ выявлены многочисленные геохимические аномалии золота и элементов-спутников, промышленных золоторудных объектов не обнаружено. Детальность проведенных работ позволила авторам сделать вывод о бесперспективности площади на выявление золоторудных месторождений до глубины 50-100 м.

Впервые в Мугоджарском мегантиклинории выявлены полиметаллические рудопроявления Тикашасайское и Шебектысайское (Нурутдинов, 1984), в результате оценки Тикашайского рудопроявления был сделан вывод о том, что промышленного значения оно не имеет (Тимофеев, 1987).

По мере накопления фактического материала выполнены обобщение и анализ материалов геофизических исследований, составлена металлогеническая карта Урала масштаба 1:500000 (Бачин, 1965), карты глубинного геологического строения по геофизическим данным масштаба 1:500000 (Бачин, 1976), выделены площади, перспективные для поисков антофиллит-асбеста (Сегалович, 1969), золота (Эпп, 1982, 1985), меди, цинка и свинца (Медетов, 1978).

В результате работ были составлены также сводные геофизические карты, схемы литолого-тектонического строения докембрийского фундамента Мугоджар, карты поисковых признаков, прогнозные карты на золото, медь, свинец и цинк и др.

Выполнялось обобщение геофизических материалов отдельно по поисководетальным работам, учтены и систематизированы все перспективные, прежде не оцененные рудопроявления, аномалии физических полей и ореолов рассеяния для территории Мугоджар.

Составлены кадастры и учетные листы по геофизическим и геохимическим аномалиям, регистрационные карты участков детальных работ, разработаны оценочные критерии для поисков различных типов и видов руд (Волошко, 1966; Рубцов, 1974).

Сейсморазведочные исследования на площади листов М-40-XXIII, XXIV ведутся с 1966 года, когда Илийская ГЭ по профилю Кандагач-Челкар (Шалкар) выполнила региональные работы МОВЗ с целью изучения глубинного геологического строения земной коры и выяснения современной тектонической деятельности на территории исследований. По результатам работ построен геолого-геофизический разрез, на котором выделены основные структурные границы. В пределах Восточно-Уральского поднятия не выделено надежных границ обмена, в Тагило-Магнитогорском прогибе граница обмена, условно отнесенная к поверхности фундамента, залегает на глубине 9 км. (Эренбург, 1967).

С 1971 года Институт геологических наук АН Каз.ССР начал на территории Мугоджар исследования новым сейсмическим методом, в основе которого лежит использование энергии промышленных взрывов, производимых горнодобывающими предприятиями.

На площади листов М-40-XXIII, -XXIV исследования 1971-1973 годов проводились по системе дискретных пространственных зондирований (МПЗ) с целью разработки методики использования промышленных взрывов и изучения глубинного строения земной коры и верхней мантии рудных провинций Казахстана. (Антоненко, 1973). По результатам работ МПЗ выявлены и протрассированы на глубину крупные зоны глубинных тектонических нарушений, показано, что Западная зеленокаменная зона характеризуется резким повышением скорости сейсмических волн, что объясняется воздыманием поверхности базальтового слоя и увеличением роли базальтоидного материала в пределах этой зоны.

С 1977 года начато внедрение рудной сейсморазведки в Мугоджарах.

Сейсмической партией МГГФЭ совместно с лабораторией рудной сейсморазведки КазВИРГ выработан и внедрен оптимальный комплекс сейсморазведочных методов, направленных на изучение, как глубинного строения разреза, так и его верхней части: методы рефрагированных волн (МРВ), общей глубиной точки (МОГТ), первых вступлений (МПВ), скважинной сейсморазведки (ПМ ВСП).

Профильные сейсмические исследования (МОГТ, МРВ) выполнены при производстве опережающих геофизических работ для геологического доизучения масштаба 1:50000 на площади листов М-40-82, -94 (Санин, Верещагина, 1990), М-40-95-Б, -Г (Павлов, Верещагина, 1992) и М-40-83-Б, -Г (Соков, Верещагина, 1992).

По данным МОГТ получены сведения о глубинном строении территории (до 6-7 км), выделены блоки пород с различными отражающими свойствами, установлено положение глубинных разломов, плоскостей надвигов, границ сочленения структурных зон. Методом рефрагированных волн изучена верхняя часть разреза - откартированы по скоростям продольных волн коренные породы, выделены зоны тектонических нарушений, контакты структурно-литологических комплексов.

Кроме региональных профильных работ в этот период проводились площадные исследования МПВ на участке "Орский" (Артыкбаев, 1985) с целью изучения верхней рыхлой части разреза в помощь интерпретации гравиразведки. В результате этих работ изучена плотностная неоднородность верхней части разреза, проведена разбраковка аномалий силы тяжести.

В 1982-1992 годах АГЭ выполнялись сейсморазведочные работы МОГТ и МНВ в районе восточной прибортовой зоны Прикаспийской впадины, Актюбинского Приуралья и Западного Примугоджарья (Федорова, 1993) с целью изучения глубинного геологического строения территории. Сейсмические материалы по восточной части площади работ (крайняя западная часть листов М-40-81, 93) остались не проинтерпретированными.

В 1991-1993 годах АО "АГЭ" в пределах Западного Примугоджарья и западных склонов Мугоджар выполнило поисковые сейсморазведочные работы МОГТ. На отчетной площади ГДП практически вдоль южной рамки листов М-40-93, -94 был отработан один широтный профиль через всю территорию Западного Примугоджарья с выходом в Западно-Мугоджарский синклиний.

В основном, на временном сейсморазрезе этого профиля прослеживаются мало протяженные отражающие площадки и редко - горизонты, что обусловлено значительной дислоцированностью здесь палеозойских пород. Отмечено, что максимумы силы тяжести соответствуют, по данным сейсморазведки, приподнятым участкам фундамента, а градиент изменения поля между ними - тектоническим нарушениям (Тропп, 1995).

Таким образом, на площади листов М-40-XXIII и западной половины листа М-40-XXIV на протяжении 1986-1992 годов были выполнены региональные профильные сейсморазведочные работы с целью глубинного

геологического картирования. При этом надежность выделения тех или иных элементов разреза оказалась разной. Так, на разрезах в пределах XXIV листа четко фиксируются в волновых полях элементы тектоники, Балкымбайский грабен, граница между терригенными осадочными отложениями карбона и эффузивами грабена, и их выделение надежно. В то же время границы между эффузивными и метаморфизованными отложениями палеозоя довольно условны.

Геологическая интерпретация сейсмических разрезов (Верещагина, 1989, 1990, 1992), в основном, носила предварительный характер ввиду отсутствия глубокого бурения на период работ.

Таким образом, на всей площади отчетных листов выполнены двухмиллиметровая гравиметрическая съемка, аэрогеофизическая съемка масштаба 1:25000, по кондиционности соответствующая масштабу 1:100000, и аэромагнитная съемка масштаба 1:50000 (М- 40-81, -93), отвечающие требованиям, предъявленным к геофизической основе для геологического доизучения масштаба 1:200000.

Полумиллиметровыми гравиметрическими съемками масштаба 1:50000 и наземной магниторазведкой масштаба 1:25000, входившими в обязательный комплекс геофизических работ опережающего характера при ГДП-50, охвачено около 75 % и 60 % площади соответственно.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

Здесь приводятся краткие сведения по району работ по Аношину М.Н. (2008), служащие пояснением к геологической карте района листа масштаба 1:200000 – М-40-XXIV (приложение 1_1).

3.1. Стратиграфия района работ

Ордовикская система

Старокарабутацкий осадочно-вулканогенный комплекс (Osk)

Данный комплекс метаморфизованных пород выделяется впервые. Подразделен он на три подкомплекса: нижний – вулканогенный; средний – преимущественно песчаниковый; верхний – в основном, сланцевый. Лист М-40-XXIV включает в себя только нижний и средний подкомплексы.

Песчаниковый подкомплекс в Старо-Карабутацкой зоне предшественниками выделялся под названием шебектинской свиты (толщи), нижний (вулканогенный) был выделен в ранге нижней части (подтолщи) шебектинской толщи (Аношин, 1970).

Вулканиды базальтового состава слагают лишь нижний подкомплекс. Причем, даже в случаях интенсивно проявленного динамометаморфизма и метасоматоза, реликты исходных пород отчетливо видны.

Нижний вулканогенный подкомплекс пользуется ограниченным распространением и слагает небольшую брахиантиклинальную структуру в пределах Старо-Карабутацкой зоны, в районе р. Кызылаша, где вулканиды обнажаются по левобережью р. Кызылаша. Породы повсеместно превращены в процессе метаморфизма в условиях фации зеленых сланцев в плагиоклазовые порфиритоиды и карбонат-актинолит-хлорит-кварцевые и другие сланцы.

Вверх по разрезу вулканогенные образования этого подкомплекса сменяются песчаниками и сланцами среднего песчаникового подкомплекса, что подтверждено данными геологических маршрутов, геофизическими исследованиями, а также структурной скважиной I, пробуренной на водоразделе рек Шолак-Кайракты и Кызылаша (Аношин, 1970.), которая вскрывает песчаники толщи, согласно залегающие на вулканидах нижнего подкомплекса. По гравиметрическим данным, положительные значения поля силы тяжести на картах изоаномал объясняются присутствием эффузивов основного состава под осадочными породами среднего песчаникового подкомплекса (севернее р. Шолак-Кайракты и южнее р. Кызылаша).

Наибольшим распространением в районе работ пользуется средний песчаниковый подкомплекс, который слагает отдельные тектонические блоки. К этому подкомплексу относятся метаморфизованные отложения, представленные песчаниками, алевропесчаниками, алевролитами, реже

сланцами. Характерными особенностями этого подкомплекса являются преобладание песчаников и метаморфизм филлитовой стадии.

Среди песчаников преобладают плагиоклаз-кварцевые разности, реже наблюдаются кварцевые песчаники. Цемент в песчаниках повсеместно серицит-хлорит-альбит-кварцевый с преобладанием того или иного минерала.

В составе обломочной части песчаников с севера (район р. Карабута́к) на юг (район р. Шолак-Кайракты) в разрезе толщи постепенно увеличивается содержание плагиоклаза и уменьшается - кварца.

Породы среднего (песчаникового) подкомплекса метаморфизованы, смяты в мелкие складки и микроскладки. Простира́ние пород преимущественно северо-западное, углы падения крутые до вертикальных и соответствуют направлению зоны Старо-Карабута́кского разлома и как бы обрамляют выступы гнейсов и амфиболитов, слагающих Восточно-Мугоджарскую зону.

Обнаженность пород слабая. Скальные выходы наблюдаются лишь по берегам рек Уймола, Кызылаша, Карабута́к и Шолак-Кайракты. На водораздельных пространствах образования пород среднего песчаникового подкомплекса перекрыты глинистыми и глинисто-дресвянистыми образованиями коры выветривания мезозоя или чехлом кайнозойских отложений.

Мощность пород комплекса достоверно определить невозможно, так как точно не установлены подстилающие и перекрывающие их породы. Учитывая значительное распространение пород комплекса и изменение состава обломков в песчаниках по латерали (с севера на юг), что может быть объяснено только пенепленизацией района источников сноса, мощность комплекса предположительно оценивается в 2,5-3 км, хотя она может быть и значительно больше.

Кызылашинский плагиогнейсо-амфиболитовый комплекс (O?kz)

Породы данного комплекса развиты в Шолаккайрактинской подзоне, слагая ряд куполовидных структур от верховьев р. Карабута́к на севере до южной границы площади работ, уходя за ее пределы. На западе они либо срезаны интрузиями кайрактинского и каймакского комплексов, либо по тектоническим нарушениям граничат с породами султанбекского (в северной части) и мамбеткулского (на юге) комплексов.

На северо-востоке, востоке и юго-востоке они тектонически соприкасаются с метаморфитами вышележащего восточно-мугоджарского комплекса.

В целом среди пород кызылашинского комплекса преобладают амфиболиты, амфиболовые и биотит-амфиболовые плагиогнейсы, в подчиненном количестве находятся биотитовые плагиогнейсы, редко встречаются слюдястые и графитистые кварциты в виде линз и прослоев мощностью до 1,0-1,5 м.

Для пород комплекса характерна высокая степень дислоцированности, в результате чего они смяты в узкие изо- и моноклиналильные складки с крутыми (60-90°) падениями крыльев. Простираение пород меняется от субмеридионального до субширотного, что обусловлено наличием брахискладок (куполообразных структур), совершенно не характерных для вышележащего плагиогнейсового комплекса. Причем в ядрах таких брахиструктур, либо в краевых их частях, нередко расположены массивы плагиогнейсогранитов, а залегание метаморфических пород нередко пологое до горизонтального. Это обстоятельство дало основание некоторым геологам отождествлять подобные структуры с гнейсо-гранитовыми куполами докембрия, хотя размеры и природа их совершенно различны.

Для пород комплекса характерно интенсивное проявление процессов мигматизации с образованием тонкополосчатых и, реже, теневого мигматитов, особенно в довольно широких экзоконтактовых зонах массивов плагиогнейсогранитов.

Возраст пород комплекса, учитывая данные палинологического анализа по возрасту нижеописанного комплекса, условно принимается ордовикским. Мощность не менее 2000 м.

Байментауский комплекс метаморфизованных пород (S-D₁bt)

Данный комплекс широко развит в западной части Восточно-Мугоджарской (Восточно-Уральской) зоны. На западе комплекса большей частью срезаны гранитоидами борлинского комплекса, а на востоке, по Западно-Балкымбайскому разлому, граничат с породами, слагающими Балкымбайский грабен.

Породы комплекса прорваны многочисленными согласными и секущими интрузивными телами различного состава и возраста в связи с чем и метаморфизованы в различных фациях и субфациях. Наиболее широко развиты интрузии, дайки и жилы гранитового состава, в первую очередь интрузии аплитовидных и мелкозернистых плагиогранитов позднедевонского (вероятно, раннефранского) возраста. Последние настолько широко развиты, особенно в виде согласных маломощных тел и инъекций, что большинством исследователей включались в состав комплекса.

Интрузивный характер гнейсовидных плагиогранитов подтвердится на площади листа М-40-XXIV, что особенно наглядно видно при дешифрировании космоснимков на площади листа М-40-95-А, где отчетливо видны не только согласные, но и секущие контакты аплитовидных плагиогранитов с вмещающими сланцами.

На космоснимках отлично выделяются также субмеридиональные тела слюдястых и графитистых кварцитов, складчатость различных порядков и большинство дизъюнктивных нарушений, что значительно облегчает картирование пород комплекса.

Наиболее хорошо обнажены породы комплекса по берегам рек Актасты, Есекжал и Бала-Талдык. На водоразделах они в значительной степени элювиированы или перекрыты отложениями кайнозоя. Лишь породы, наиболее устойчивые к процессам выветривания, образуют гривкообразные обнажения, а иногда и целые гряды, прослеживающиеся на протяжении десятков километров.

По данным предшественников (Костик 1960; Трошин 1967 и др.) и авторов ГДП-200, состав комплекса очень пестрый. Зависит не только от состава исходных пород, но и от степени и характера метаморфизма: в зонах воздействия интрузий основного состава происходило обогащение темноцветными минералами (базификация), а кислого состава - гранитизация, в зонах развития кварцевых жил - окварцевание. Иногда мигматизация настолько интенсивная, что от исходных пород остались лишь ксенолиты типа теневых мигматитов.

Костик И.Е. (1960), учитывая различную степень метаморфизма пород комплекса на разных участках и связывая это с региональным метаморфизмом, подразделял данные образования на две толщи: нижнюю - гнейсовую и верхнюю - сланцевую.

Исходя из этих представлений, были сделаны и соответствующие им структурно-тектонические построения, которые развивались и последующими исследователями, в том числе А.В. Миловским (1971) и А. А. Абдулиным (1968, 1973).

Севернее, в районе р. Актасты, уменьшается количество амфиболовых гнейсов и аплитогнейсов, появляются прослой графитистых кварцитов и биотит-кварцевых сланцев Южнее р.Есекжал также уменьшается количество амфиболовых гнейсов, аплитогнейсов и гранитогнейсов, но увеличивается количество слюдяных гнейсов и появляются маломощные прослой кианито-мусковито-кварцевых сланцев и прослой и линзы графитистых и слюдяных кварцитов и сланцев. Мощность последних достигает 10-25 м, а протяженность нередко составляет сотни и тысячи метров. Количество прослоев кварцитов и слюдяных сланцев увеличивается также в западном и юго-западном направлениях. В районе газопровода и верховья р. Бала-Талдык уже преобладают сланцы и кварциты. Среди сланцев встречаются биотито-кварцевые, мусковит-биотит-кварцевые, хлорит-мусковит-кварцевые, графитисто-кварцевые, кварцитовидные и кианит-кварцевые разновидности, иногда содержащие гранат и магнетит. Реже наблюдались актинолитовые, альбит-актинолитовые и тремолит актинолитовые сланцы, а также амфиболиты. Последние образованы, вероятнее всего, по жильным породам основного состава.

Мощность комплекса достоверно установить невозможно, по всей вероятности, она составляет не менее 2-3 км.

Выделен в районе впервые, в связи с особым структурным положением (между Балкымбайским грабеном и Кайрактинским гранитным массивом) и различной интерпретацией этих образований предшественниками.

И.Е. Костик (1960), А.Ф. Шарапов (1960, 1961), Г.С Трошин (1967), Р.А. Сегедин (1981) выделяли в этой структуре высокометаморфизованные образования (преимущественно гнейсы и амфиболиты) и относили их к докембрию (протерозою), сопоставляя их с другими метаморфическими толщами (комплексами) Восточных Мугоджар. Ю.П. Павлов (1992) в южной части структуры (листы М-40-95-Б, -Г) выделил среди этих образований филлитовую толщу силура и мамбеткулскую и мильсайскую толщи ордовика. Однако это не подтверждается фактическим материалом ни предшественников, ни самого Ю.П. Павлова, ни данными, полученными в процессе ГДП-200.

Учитывая слабую обнаженность пород комплекса в этой структуре (они почти повсеместно превращены в гидрослюдисто-глинистую и дресвянисто-гидрослюдисто-глинистую кору выветривания), наиболее достоверные данные по литологии и петрографии комплекса получены по картировочным и поисковым скважинам различных лет.

Все они, в том числе данные Ю.П. Павлова, свидетельствуют о явном преобладании среди пород комплекса биотитовых и мусковит-биотитовых гнейсов, амфиболитов, кристаллических сланцев и кварцитов. Последние, как устойчивые породы к процессам выветривания, обычно хорошо обнажаются, благодаря чему четко дешифрируется на АФС и МАКС и прослеживаются на местности в виде узких субмеридиональных гривок на протяжении от десятков и сотен метров до нескольких километров, образуя маркирующие горизонты.

Так, по данным скважин предшественников (Шарапов, 1960, 1961; Костик, 1960) восточнее Балкымбайского грабена в северной, центральной и южной частях листов М-40-83-Б и -Г и М-40-95-Б профилями картировочных скважин вскрыты преимущественно биотитовые гнейсы с подчиненными прослоями биотит-амфиболовых и двуслюдяных гнейсов, амфиболитов и мусковит- и биотит-кварцевых сланцев и слюдистых и графитистых кварцитов. Аналогичные породы вскрыты и на площади листа М-40-95-Г (Данилин, 1961). Такие же данные получены и по поисковым скважинам, пробуренным позднее (Меркулов, 1977; Соков, 1992) и по скважинам, пройденным при проведении ГДП-50 (Павлов, 1992). Маршруты, проведенные при ГДП-200, подтвердили эти данные и позволили проследить протяженные тела кварцитов и графитистых кварцитов, особенно в центральной части листов М-40-83-Б и -Г

В результате маршрутов также установлено, что гнейсовидные амфиболиты являются интрузивными или интрузивно-метасоматическими

(типа кытлымитов) породами и слагают дайкообразные и штокообразные тела, вытянутые вдоль разломов.

В зонах разломов высокометаморфизованные породы подверглись дроблению, катаклазу и милонитизации, в результате чего нередко превращены в диафториты мусковит (серицит)-хлорит-кварцевого состава. Нередко в диафторитах встречаются актинолит и эпидот. Вероятно, подобные диафториты и выделены Ю.П.Павловым в качестве филлитовой толщи силура.

В целом же литологический и петрографический состав акпансайского комплекса во многом идентичен вышеописанному байментаускому, отличаясь от последнего характером и интенсивностью наложенных процессов, в первую очередь интрузивных. Так, в акпансайской подзоне значительно реже, чем в байментауской встречаются тела аплитовидных плагиогранитов, зато широко развиты интрузии и дайки нормальных, субщелочных и щелочных гранитов. Это обусловлено структурным положением подзоны, восточная часть которой насыщена интрузиями и мелкими телами различного состава и возраста, в первую очередь гранитоидами балаталдыкского и кайрактинского комплексов. Нередко встречаются и дайки различного состава субширотного и северо-западного направления, по-видимому, пермского или, даже, мезозойского возраста.

Немало общего в литологии, петрографии и метаморфизме у акпансайского комплекса с образованиями восточно-мугоджарского комплекса, в связи с чем большинство предшественников их объединяли.

Многочисленные разновозрастные интрузии гранитов, прорывающие образования комплекса, в магнитном поле никак не выделяются от вмещающих их пород, что отличает акпансайский комплекс от практически идентичного с ним по литологическому составу байментауского комплекса, характер магнитного поля над которым обусловлен наличием в нем магнитных аплитовидных плагиогранитов и габбро-амфиболитов.

Возраст пород комплекса достоверно не установлен, так как отобранные пробы из кварцитов и графитистых кварцитов на выделение СПК и конодонтов не дали положительных результатов.

Присутствие же в составе комплекса протяженных меридионально вытянутых тел кварцитов свидетельствует о возрастной близости пород комплекса с породами байментауского комплекса. Поэтому возраст акпансайского комплекса принят также силурийско-раннедевонским. Предполагаемая мощность комплекса 1500-2000 м.

Восточно-мугоджарский плагиогнейсовый комплекс (S-D_{IVm})

Данный комплекс сложен преимущественно биотитовыми плагиогнейсами, с подчиненным количеством двуслюдяных, биотит-амфиболовых и амфиболовых плагиогнейсов, амфиболитов, слюдистых и графитистых кварцитов. Породы этого комплекса наиболее широко развиты в ВМЗ от границы с Россией до Южных Мугоджар включительно и являются

наиболее характерными для всей зоны. В районе работ они слагают восточную часть Шолаккайрактинской подзоны, расширяясь к северной и южной границам площади, тем самым подчеркивая куполообразное строение метаморфических образований. Западная граница с вышеописанным комплексом метаморфитов повсеместно тектоническая, хорошо дешифрируемая на АФС и МАКС разных масштабов и подтверждена проходкой скважин при проведении ГС-50 (Аношин, 1967; 1970; Павлов, 1986). На востоке породы комплекса по Старокарабутацкому разлому граничат с породами старокарабутацкого комплекса. Последние также расширяются к северу, создавая впечатление согласного залегания с плагиогнейсами.

Среди пород комплекса явно преобладают биотитовые плагиогнейсы серые, мелко-среднезернистые породы, с гнейсовой и полосчатой текстурой.

Состоят из биотита (15-20 до 30 %), кислого плагиоклаза (альбит-олигоклаза, олигоклаза, реже олигоклаз-андезина) - 30-50 %, кварца (25-30 %), аксессуарных (апатита, магнетита, рутила, реже циркона и апатита). Из вторичных встречаются калишпат (до 3-5 %) кварц, хлорит, эпидот, мусковит.

Полосчатость чаще всего обусловлена послойной мигматизацией и гранитизацией, в результате чего произошло обогащение одних полос лейкократовыми минералами (кварцем и плагиоклазом) до 80-100 %. Мощность полос от 2-3 мм до 10-20 см.

Реже встречаются мусковит-биотитовые, амфибол-биотитовые и амфиболовые плагиогнейсы. Иногда во всех этих разновидностях присутствует гранат от 2-3 до 10%, обычно образующий порфиробласты.

Амфиболиты встречаются значительно реже, чем в нижележащем комплексе, и ничем от последних не отличаются. Плотность и магнитная восприимчивость пород комплекса идентичны соответствующим породам вышеописанного комплекса.

Слюдистые и графитистые кварциты наоборот наблюдаются заметно чаще, чем в предыдущем комплексе, образуя линзы и прослои, иногда прослеживающиеся по простиранию на сотни метров и хорошо дешифрирующиеся на АФС, несмотря на небольшую (1- 2 м, реже более) мощность.

Предполагаемая мощность комплекса не менее 2000-3000 м.

Тикашасайская толща (D_{1ts})

Толща в различной степени метаморфизованных пород прослеживается в виде узких (до 800 м) отдельных блоков - грабенов в зоне Тикашасайского разлома, разделяющего Кайрактинский гранитоидный массив на две части. К зоне этого разлома приурочена балка Тикашасай, откуда и название толщи.

На всем протяжении породы толщи превращены в образования коры выветривания мощностью до 20-30 м. Обнажаются лишь кварциты и

графитистые кварциты, слагающие маломощные, но протяженные тела, хорошо дешифрирующиеся на МАКС и аэрофотоснимках.

Ввиду слабой обнаженности и разной степени метаморфизма пород толща изучена очень слабо, поэтому состав и возраст толщи меняется в широких пределах у различных исследователей. Одни из них выделяли здесь протерозойские метаморфические образования, вторые - филлитовую толщу силура или девона, третьи - вулканиты тойманского комплекса и т.п. Ю.П. Павлов (1992) отнес эти образования к мамбеткулской свите ордовика, значительно расширив площадь их распространения, в том числе и за счет гранитов (в южной части листа М-40-95-Г).

Различная трактовка обусловлена слабой обнаженностью пород, широким развитием в этой зоне жильных образований различного состава и возраста, гидротермально- метасоматических процессов и дислокационного метаморфизма.

Данный комплекс позволяет отнести вмещающие породы к нижнему девону (D_1p-e) стратиграфическому интервалу.

Предполагаемая мощность толщи 400-500 м.

Силурийская система
Силур-нижний девон
Жиландытауская толща (S-D₁žl)

На площади листа М-40-XXIV, в пределах Старо-Карабутакской зоны, к нерасчлененным отложениям силура-нижнего девона относится терригенно-кремнистая толща, прослеживающаяся в меридиональном направлении на протяжении 34 км в виде вытянутой непрерывной полосы шириной от 1,7 км в северной части (р. Уймола) до 250 м на юге (р. Шолак-Кайракты).

На севере отложения жиландытауской толщи срезаны разломом северо-восточного направления.

Восточный контакт толщи тектонический с метаморфическими породами текельдытауского комплекса. Контакт их хорошо дешифрируется на аэрофотоснимках. Вблизи контакта описываемые отложения брекчированы, окремнены, окварцованы и ожелезнены, прорваны большим количеством кварцевых жил.

Западный контакт толщи большей частью также тектонический с разновозрастными породами и лишь на левобережье р. Карабутак на описываемых отложениях с базальными конгломератами в основании залегают франские образования. На аэрофотоснимках и по геофизическим данным (магниторазведка, гравиразведка) он фиксируется неуверенно.

Жиландытауская толща представлена песчаниками, кремнистыми, филлитизированными глинисто-кремнистыми и углисто-кремнистыми сланцами и редко мраморами (севернее р. Карабутак).

Кремнистые сланцы весьма устойчивы к процессам выветривания, обнажены сравнительно хорошо, благодаря чему при картировании создается

впечатление о преобладании кремнистых сланцев в составе толщи. В рельефе они образуют узкую, хорошо прослеживающуюся гряду под названием Жиландытау.

Силур-нижнедевонские отложения также обнажены на водоразделе р. Уймола и балки Актастысай, (лист М-40-84-Б). Здесь они образуют узкую грядку (до 100 м) субмеридионального простирания, протяженностью 2 км. Ввиду незначительных размеров данный выход на карте не показан. С запада здесь на них также налегают конгломераты франского возраста, с востока они по разлому контактируют с красноцветными конгломератами раннепермского возраста.

Скальные обнажения описываемых отложений наблюдаются по левому берегу р. Карабутак. Здесь обнажаются кремнистые и глинисто-кремнистые сланцы с прослоями углисто-кремнистых сланцев. Сланцы смяты в узкие складки с крутым падением крыльев. Простирание складок субмеридиональное (0-20°), падение как восточное, так и западное, углы падения 65°-90°. Реже наблюдается более пологое (до 30°) падение.

Скальные обнажения пород толщи, наблюдаемые по левому берегу р. Кызылаша, представлены преимущественно кварцевыми песчаниками с подчиненными прослоями углисто-кремнистых и глинисто-кремнистых сланцев. В правом борту р. Шолак-Кайракты наблюдались отдельные обнажения пород жиландытауской толщи, где также преобладающую роль играют песчаники. К северу от р. Шолак-Кайракты разрез описываемых отложений несколько меняется: постепенно увеличивается количество кремнистых, углисто-кремнистых и глинисто-кремнистых сланцев и, одновременно, уменьшается количество песчаников.

На соседней площади (лист М-40-ХVIII) из кремнистых сланцев выделен комплекс микроспор, которые по заключению Л.М. Попониной позволяют датировать исследованные отложения как силур-нижнедевонские.

Мощность жиландытауской толщи не менее 1000 м.

Ащесайская толща (S-D₁?aš)

Отложения, условно относимые к силурийско-раннедевонскому возрасту, в исследованном районе пользуются незначительным распространением, слагая небольшой блок в районе зимовки Манас в восточной части площади листа М-40-84-Г.

В структурном плане они слагают западную часть Манасского горста и прослеживаются в виде меридионально вытянутой полосы от 2,0 км на севере до 3,3 км на юге протяженностью 15,5 км. При сходстве литологического состава с жиландытауской толщей, они значительно отличаются от неё характером и степенью метаморфизма, что обусловлено, по нашему мнению, их структурным положением.

На севере и на юге отложения этой толщи срезаны массивами габбро. Западный и восточный контакты - тектонические.

Породы ащесайской толщи образуют брахиантиклинальную складку, простирание которой меняется от субмеридионального, район реки Карабутак, до субширотного в южной части, где наблюдается замыкание складки, прослеженное по обнажающимся прослоям кварцитов и песчаников Углы падения крыльев складки крутые от 40-80° до вертикального. Нередко наблюдается и микроскладчатость.

Отложения толщи прорваны массивом огнейсованных диоритов, расположенным в ядре брахиантиклинальной складки, штокообразным телом биотит-роговообманковых гранитов позднепалеозойского возраста (севернее р. Карабутак), большим количеством даек плагиогранитов, гранитов, аплитов, диоритов, диабазов и диабазовых порфиритов, а также гнейсовидных даек основного состава, и мелкими телами ультрабазитов, превращенных в серпентиниты.

На юге развиты кварцевые песчаники, актинолит-кварцевые и серицит-хлорит-кварцевые сланцы, помимо этого отмечаются хлорит-альбитовые, биотит-кварцевые и эпидот-кварцевые и кварцевые сланцы с гранатом, рассланцованные и перекристаллизованные алевролиты, кварцевые и кварц-плагиоклазовые песчаники, микрокварциты и роговики.

Различная степень метаморфизма одних и тех же пород, слабая степень их обнаженности не позволяет выделить те или иные разновидности. Лишь в центральной части площади листа М-40-84-Г-г прослежен пластообразный прослой микрокварцитов, являющийся хорошим маркирующим горизонтом.

Резкое изменение степени метаморфизма на небольшой площади (от амфиболитовой фации до низких субфаций зеленосланцевой фации), позволяет предполагать, что характер метаморфизма скорее контактовый, нежели региональный и проявление его связано с интрузиями различного состава.

Ниже приводится краткая петрографическая характеристика пород:

Биотитовые, биотит-роговообманковые и роговообманковые плагиогнейсы серые, желтовато-серые, мелкозернистые, тонкополосчатые. Состоят из плагиоклаза (50-70 %), кварца (20-30 %), биотита и роговой обманки (до 20-30 %). Образование плагиогнейсов, вероятно, произошло за счет осадочных пород (песчаников, алевролитов и глинисто-кремнистых сланцев).

Микрогнейсы амфиболовые - роговообманковые породы от серых до темно-серых или розовато серые с микрозернистой основной массой, тонко- и микрополосчатой текстуры. Состоят из плагиоклаза (альбита), кварца и роговой обманки, содержание последней колеблется от 5-10 до 30-40 %.

Амфиболиты от серых до черных мелко- и микрозернистые, полосчатые. В породах нередко видна реликтовая порфиристая структура, фенокристаллы представлены плагиоклазом светло-серым. Амфиболиты, по всей видимости образовались за счет перекристаллизации и ороговикования эффузивных и жильных пород основного состава.

Сланцы актинолит-кварцевые и тремолит-кварцевые зеленовато-серые, тонкосланцеватые. Состоят из актинолита или тремолита и мелких зерен кварца. Образование сланцев, по-видимому, происходило за счет перекристаллизации и амфиболизации осадочных пород.

Алевриты темно-серые, рассланцованные и перекристаллизованные. Состоят из мелких зерен кварца, сцементированных агрегатом кварца и чешуек хлорита, серицита и биотита.

Песчаники кварцевые и кварц-полевошпатовые серые, зеленовато-серые, мелкозернистые. Состоят из зерен кварца и плагиоклаза. Цемент - микрозернистый агрегат кварца (за счет перекристаллизации кремнистого цемента), или микрозернистый агрегат кварца и чешуек хлорита и серицита.

По степени метаморфизма породы данной толщи занимают как бы промежуточное положение между слабометаморфизованными породами жиландытауской толщи и регионально высокометаморфизованными породами байментауского комплекса.

Обнаженность пород плохая. Скальные обнажения наблюдаются лишь по левому берегу р. Карабутак. Отдельные валунообразные и гривковкообразные обнажения отмечаются также и в центральной части площади М-40-84-Г-Г (левобережье б. Ащесай). На остальной площади данные отложения повсеместно элювиированы или перекрыты рыхлыми отложениями кайнозоя. Картирование их предшественниками проводилось по скважинам механического колонкового бурения и горным выработкам.

Р.А. Сегединым (1961) эти отложения отнесены к нижнему палеозою, ближе не определенному, а Г.С. Трошин (1967) отнес их к докембрию.

Полное отсутствие фаунистических данных, своеобразный характер метаморфизма пород толщи, положение их в тектонически-активной зоне западного крыла Манасского горста, ядро которого сложено породами среднего девона, литологическое сходство с кремнисто-терригенной жиландытауской толщей позволяет условно индексировать их возраст силурийско-раннедевонским.

Мощность отложений не менее 500-600 м.

Девонская система Средний отдел

Осадочно-вулканогенные образования развиты в Косистекско_Аксуйской, ЗМЗ, ВМЗ, Старо-Карабутакской и Прииргизской зонах.

Западно-мугоджарская осадочно-вулканогенная ассоциация

Среднедевонские осадочно-вулканогенные породы в пределах ЗМЗ пользуются значительным распространением, слагая западную часть листа М-40-XXIV.

Среди осадочно-вулканогенных образований ЗМЗ нами выделяются тамдинский, западно-мугоджарский и терисбутакский комплексы. Ниже приводится их характеристика.

Тамдинский вулканогенный комплекс (D_2td)

Выделяется в районе впервые. Породы этого комплекса развиты в восточной части листа М-40-XXIII и западной части листа М-40-XXIV, в бассейне р. Тамды.

Предшественниками данные образования относились к интрузивным (диоритам, габбродиоритам и габбро) и выделялись как первая фаза борлинского гранитоидного комплекса. При проведении ГДП-200 было установлено, что на этой части площади развиты метаморфизованные (перекристаллизованные, ороговикованные, гранитизированные) вулканогенные породы основного состава, которые целесообразней относить к долеритам.

В дальнейшем, при детальном картировании, эти образования, возможно удастся подразделить на эффузивную и субвулканическую фации (покровы и дайки), но учитывая значительную степень метаморфизма и крайне слабую обнаженность пород, проделать это будет весьма затруднительно.

Наиболее хорошо данные образования обнажены по саю (правому притоку р. Тамды) южнее г. Котыртобе (обн. 572-580). На остальной части площади наблюдаются лишь разрозненные обнажения и элювиально-делювиальные образования по этим породам. При проведении ГДП-200 через долину р. Тамды пройден профиль скважин (скважины №№ 11-8, 105-101) в 3 км южнее вышеупомянутых обнажений. Скважинами вскрыты плагиогранитизированные и гранитизированные долериты, идентичные породам в обнажениях 572-580.

Долериты явно преобладают в разрезе комплекса, реже наблюдались интенсивно метаморфизованные диабазы и диабазовые порфириты, возможно, слагающие дайки в долеритах. И лишь в одной точке наблюдения (№418), в 300 м южнее скважины №104, на склоне бугра встречены обломки метаморфизованных глинисто-кремнистых сланцев среднедевонского облика. Взаимоотношение сланцев и долеритов установить не удалось. Либо они слагают прослой среди потоков долеритов, либо являются останцом среди даек долеритов.

Долериты - темно-серые, либо серые, полно кристаллические породы тонкозернистые, мелкозернистые, нередко порфировидные, порфиробластовые с массивной, либо гнейсовидной текстурой, с реликтами диабазовой структуры. Реже наблюдаются роговиковые структуры.

Состоят из плагиоклаза (по показателю преломления основного), амфибола, небольшого количества магнетита и сфена и вторичных минералов (актинолита, альбита, эпидота, соссюрита, цоизита, хлорита, карбоната). Почти повсеместно долериты плагиогранитизированы и позднее

гранитизированы, нередко разгнейсованы, катаклазированы, иногда милонитизированы.

Амфибол представлен несколькими разновидностями. Преобладает густо-зеленая роговая обманка. Реже встречается бурая роговая обманка, иногда в виде пятнообразных реликтов в первой. В центральных частях амфиболов иногда видны реликтовые зерна моноклинного пироксена. Роговые обманки в свою очередь частично (в той или иной степени) замещены актинолитом и тремолитом. По ним позднее развит хлорит.

При гранитизации амфиболы частично замещены биотитом, который наблюдается также в виде отдельных зерен и прожилкообразных обособлений. Основной плагиоклаз при этом в той или иной степени замещен альбитом и, реже, кварцем.

Плаггиогранитизация и гранитизация происходили либо по субпараллельным трещинам, либо по сети разнонаправленных, нередко пересекающихся трещин. В результате этого на отдельных участках образовались амфиболовые и биотит-амфиболовые гнейсы, амфиболиты и мигматиты, вплоть до теневых мигматитов.

Описываемый комплекс характеризуется пониженными значениями гравитационного поля, что может быть объяснено сравнительно малой мощностью вулканогенных образований и близостью к поверхности фундамента подстилающих пород байментауского комплекса. Поэтому возраст пород комплекса нами принят как низы среднего девона (возможно, верхи Эйфеля - низы живета).

Предполагаемая мощность тамдинского комплекса около 1000 м.

Тойманский осадочно-вулканогенный комплекс (D₂tm)

Данный комплекс пород залегает в восточной части Балкымбайского грабена, прослеживаясь в виде узкой (от первых сотен метров до 3-4 км) полосы через всю площадь работ. Стратотип комплекса был описан Р.А. Сегединым (1960) по р. Бала-Талдык, в районе ур. Тойман, на площади листа М-40-XXX, где породы комплекса наиболее хорошо обнажены.

Комплекс сложен метаморфизованными эффузивами базальтового и андезибазальтового состава, осадочные же породы (песчаники, углисто-глинисто-кремнистые, кремнистые сланцы и кварциты) находятся в явно подчиненном значении. Редко встречаются и кремнистые туффиты и мелкообломочные литокристаллокластические туфы основного состава. Небольшое количество осадочных пород объясняется, вероятно, интенсивным вулканизмом, в результате чего осадки просто не успевали накапливаться.

Расположение пород комплекса в тектонически активной зоне привело к интенсивному дислокационному и гидротермальному метаморфизму: породы повсеместно рассланцованы, зачастую превращены в зеленые сланцы альбит-хлорит-эпидот-цоизит-актинолитового состава, насыщены

кварцевыми, эпидот-кварцевыми и карбонатными прожилками, дайками и жилами разного состава.

Вулканиты тойманского комплекса по составу близки к среднедевонским вулканитам Западно-Мугоджарской зоны. Отличаются от них, по данным Г.А. Костик (1976), меньшими содержаниями окислов титана (1,26 против 1,74) и железа (10,39 против 12,31), но большим содержанием окислов магния (7,85 против 6,35) и кальция (9,74 против 8,93), что можно объяснить как разницей первичного состава пород, так и наложенными процессами.

Возраст отложений комплекса - отложения верхнего Эйфеля - D_2ef_2 . Предполагаемая мощность комплекса 1500-2000 м.

Сланцевая толща (D_2s)

Описываемая толща развита в Старо-Карабутакской зоне и прослеживается в восточной части листа М-40-XXIV (84-Б, -Г) в виде меридионально вытянутой полосы шириной 0,4-2,0 км. На севере она уходит за пределы исследованной площади, на юге - срезана субширотным разломом в районе р. Кияктысай.

Западный контакт сланцевой толщи тектонический с породами старо-карабутакского комплекса.

Восточный контакт также тектонический с разновозрастными породами.

В средней части сланцевая толща контактирует с конгломератовой толщей нижней перми.

В пределах листа М-40-84-Г сланцевая толща прослеживается в виде отдельных блоков, разделенных известняками шотского осадочно-вулканогенного комплекса.

Обнаженность данных отложений крайне слабая. Небольшие сильно разрушенные гривкообразные обнажения углистых сланцев и кварцевых песчаников отмечаются на левом берегу р. Уймола и на водоразделе р. Уймола и б. Актастысай.

По породам сланцевой толщи почти повсеместно развиты образования коры выветривания, либо они перекрыты отложениями кайнозоя.

Описываемые отложения вскрыты скважинами картировочного бурения и многочисленными шурфами и канавами (Аношин, 1967) и представлены преимущественно филлитовидными углисто-глинистыми, глинистыми, глинисто-серицито-хлоритовыми, глинисто-хлоритовыми сланцами, кварцевыми песчаниками, алевролитами, иногда отмечаются порфиритоиды и порфириоиды. Характерной особенностью для пород толщи является частое присутствие в них углистого материала, особенно в сланцах, благодаря чему даже по коре выветривания толща картируется довольно хорошо.

Отложения сланцевой толщи сильно метаморфизованы, повсеместно филлитизированы, смяты в мелкие складки. Простираение складок меняется от

северо-западного до северо-восточного. Падение крыльев складок колеблется от 25° до 70° и более.

Описываемые породы прорваны большим количеством кварцевых жил и прожилков.

Вблизи тектонических контактов породы брекчированы, милонитизированы, катаклазированы, часто окварцованы.

Среднедевонский возраст толщи принят на основании литологического сходства и одинаковой степени метаморфизма со среднедевонскими толщами Прииргизья (карашинской - на листах М-4-ХII и -ХIХ и токобайской на описываемой площади).

Предполагаемая мощность не менее 400-600 м.

Балаталдыкский терригенный комплекс (D_{3bt})

Породы этого комплекса слагают западную часть Балкымбайского грабена, где прослеживаются в виде узкой (от 300-400 м до 1-1,5 км) полосы через всю площадь работ, уходя за ее пределы. Стратотип комплекса (в ранге свиты) описан Р.А. Сегединым в 1957 г по левому берегу р. Бала-Талдык (лист М-40-XXX), вблизи южной рамки площади листа М-40-XXIV. Разрез и литологический состав комплекса впоследствии уточнялся и дополнялся различными исследователями, причем изменения не всегда приносили только положительный результат.

Литологический состав комплекса довольно пестрый, при явном преобладании осадочных пород. При этом некоторые породы франского возраста настолько своеобразны, что являются характерными для этого возраста и уверенно картируются в разных структурах. К ним относятся базальные конгломераты и песчаники, оолитовые известняки и филлитовидные сланцы лиловой и бурой окраски, а ассоциация этих пород позволяет при картировании безошибочно выделять франские образования среди толщ другого возраста. По всей вероятности, это связано со спецификой геодинамических условий во франское (точнее, по-видимому, в позднефранское) время. Судя по имеющимся данным как по Мугоджарам и Прииргизью, так и по Уралу в целом, на границе среднего и верхнего девона (скорее всего в раннефранское время) в результате тектонической активизации произошли складкообразовательные процессы, сопровождающиеся внедрением интрузий различного состава, а затем пенепленизация района и образование кор выветривания. Только этим можно объяснить тот факт, что в гальках базальных конгломератов и в обломках песчаников верхнего франа, возраст которых подтвержден фаунистическим или палинологическим анализом, содержатся только породы и минералы устойчивые к процессам выветривания (кварц, кварциты, кремнистые сланцы и т.п.). И лишь выше по разрезу в самых верхах франа, а, возможно, уже в фаменское время в составе обломочной части конгломератов, гравелитов и песчаников появляются и более мягкие, слабоустойчивые к выветриванию породы и минералы, в том

числе серпентиниты. Часто наблюдающаяся лиловая и бурая окраска филлитовидных сланцев, песчаников и алевролитов франского возраста обусловлена повышенным содержанием окислов железа. Она также связана с размывом кор выветривания с высоким содержанием железа и отложением окислов железа в морском водоеме в прибрежных частях, что и привело к образованию гематитовых руд на площади листа М-40-ХVIII и железисто-кремнистых сланцев, превращенных в магнетитовые кварциты в Балкымбайском грабене, в районе рек Актасты и Есекжал.

В районе листа М-40-XXIV небольшие гривкообразные обнажения пород балаталдыкского комплекса довольно часто наблюдаются по берегам вышеупомянутых рек. На водоразделах они почти полностью элювиированы, либо перекрыты осадками кайнозоя.

Разрез балаталдыкского комплекса, составленный по отдельным фрагментам на левом берегу р. Актасты приведен в отчетах И.Е. Костик (1960) и Г.А. Костик (1976), причем первый автор отнес данные отложения к визейскому ярусу нижнего карбона, а второй- к балаталдыкской свите верхнего девона -нижнего визе. Принципиальных отличий в описании разреза у этих авторов не имеется.

Возраст пород относится к франскому ярусу верхнего девона. Предполагаемая мощность комплекса 1500-2000 м.

Баксайский вулканогенный комплекс (D₃bk)

На площади ГДП-200 данный комплекс выделяется впервые, по аналогии с соседними площадями (Акопов, 2001; Аношин, 2004).

К этому комплексу отнесены вулканогенные породы в северо-восточной части листа М-40-84-Б, прослеживающиеся в виде узкого (~ 2 км) блока на протяжении ~ 12 км.

Западный контакт их тектонический с породами уймолинского и копысайского комплексов. На востоке, преимущественно уже за площадью работ, они по тектоническому контакту граничат с осадочно- вулканогенными образованиями копысайского комплекса. На юге срезаны Уймолияским габбровым массивом.

При проведении ГС-50 (Аношин, 1967) вулканиты этого участка были объединены с верхневизе-серпуховскими образованиями. На картах Г.А. Костик (1971) и Р.А. Сегеди- на (1981) в этом районе показаны девонские сланцы и комплекс сближенных даек основного состава, хотя сланцев никто из исследователей здесь не встречал. При проведении ГС-50 (Аношин, 1967) на данном участке были откартированы вулканиты основного состава, прорванные сближенными дайками диабазов и диабазовых порфиритов. На отдельных участках зафиксированы поля сближенных даек плагиогранитов и плагиогранит-порфиритов. Маршруты, пройденные при ГДП-200, подтвердили это мнение.

Геофизические данные также свидетельствуют в пользу развития на этом участке вулканитов, а не осадочных пород. По крайней мере и гравиметрические и магнитные поля резко отличны от полей в районе г. Манас (р. Карабутак), где развиты сближенные дайки диабазов и диабазовых порфиритов, между которыми наблюдаются останцы девонских сланцев.

В отличие от участка «Баксайс» (лист М-40-ХVIII), где нередко, правда большей частью в глубоких скважинах, встречались осадочные породы (конгломераты, песчаники, алевролиты, сланцы и оолитовые известняки), на площади листа М-40-XXIV осадочных пород этого комплекса пока не встречено. Возможно, что это связано с процессами выветривания, в результате которых осадочные породы превращены в кору выветривания и были пропущены при картировании. Вероятнее же всего, что на этом участке вскрыта лишь верхняя (вулканогенная) часть баксайского комплекса, а осадочные породы, приуроченные к нижней части комплекса, находятся на значительной глубине.

Вулканогенные породы представлены спилитами, базальтовыми и андезибазальтовыми порфиритами и афиритами. Это - буро-серые, зеленовато-серые породы с порфировой или афировой структурой, со стекловатой или микрозернистой основной массой. Фенокристаллы представлены плагиоклазом, реже моноклинным пироксеном. Основная масса состоит из лейст альбита (в спилитах) или мелких кристаллов плагиоклаза в значительной степени альбитизированного, пироксена большей частью уралитизированного и хлоритизированного, вулканического стекла в той или иной степени замещенного хлоритом, гематитом, карбонатом.

Наблюдались и вулканиты с мелко- и микрозернистой основной массой. Для таких разностей характерна диабазовая структура.

Текстура пород однородная, миндалекаменная, реже флюидальная.

По физическим свойствам и петрохимии вулканиты ничем не отличаются от аналогичных пород верхнего визе-серпухова и среднего карбона.

Насыщенность участка дайками основного состава (диабазами и диабазовыми порфиритами) значительно затрудняет картирование, особенно в условиях слабой обнаженности, так как дайки и эффузивы имеют сходный состав, структуру и текстуру. Лишь по степени выветривания пород, с определенной степенью достоверности, можно отличить дайки от эффузивов: дайки, как более устойчивые к процессам выветривания, нередко образуют гривкообразные выходы, в то время как эффузивы превращены в глинисто-дресвянистую кору выветривания.

Франский, может быть точнее, позднефранский возраст образований баксайского комплекса обоснован определениями микрофауны (Аношин, 2004).

Мощность комплекса не менее 1000-1500 м.

Каменноугольная система.
Нижний отдел.
Песчанико-аргиллитовая толща (C_{1ра})

Отложения, выделенные в песчанико-аргиллитовую толщу, на изученной территории сохранились в пределах Верхне-Уймолинского грабена в Шолак-Кайрактинской подзоне Восточно-Мугоджарской зоны.

Наблюдаются описываемые отложения в виде неширокой (до 1,2-1,5 км) полосы субмеридионального направления протяженностью 12 км. На севере они уходят за пределы района работ, на юге - срезаны разломом субширотного простирания.

Восточный и западный контакты с метаморфическими породами восточно-мугоджарского комплекса - тектонические. Вдоль контактов наблюдаются зоны милонитизации, катаклаза и рассланцевания.

На изученной территории отложения турнейского яруса перекрыты мощным (до 20-30 м) чехлом образований коры выветривания и отложениями кудуксайской свиты неогена.

Картирование их производилось с применением буровых скважин и горных выработок (Аношин, 1967).

Сложена песчанико-аргиллитовая толща полимиктовыми и кварцевыми песчаниками, глинистыми алевролитами, углисто-глинистыми сланцами с прослоями известняков и углей, конгломератами и гравелитами.

Отложения турнейского яруса сильно метаморфизованы, смяты в мелкие складки преимущественно северо-восточного простирания. Падение колеблется от 10° до 40°. Вблизи разломов отмечаются кварцевые жилы и прожилки.

Фаунистический возраст описываемых отложений не доказан, к турнейскому ярусу каменноугольной системы они отнесены условно, по аналогии с литологически сходными породами Домбаровского грабена. Турнейский возраст в последних установлен на основании определений фауны и флоры. Не исключено, что данная толща соответствует верхней части зилаирской свиты, широко развитой севернее и западнее, особенно в России.

Мощность толщи не менее 600-800 м.

Карбонатно-терригенная толща (C_{1ст})

Отложения нижнего карбона в пределах Балкымбайского грабена пользуются весьма ограниченным распространением, слагая отдельные тектонические останцы вдоль западной границы этой структуры. Представлены они светло-серыми и серыми известняками, реже полимиктовыми песчаниками, конглопесчаниками и конгломератами, алевролитами и глинистыми сланцами.

Почти все предшественники на своих картах показывали нижнекарбонные отложения в виде непрерывной полосы шириной до 1 км вдоль западной границы грабена.

При проведении ГДП-200 установлено, что площадь отложений нижнего карбона значительно расширена за счет включения в их состав франских образований. Особенно это видно по берегам р. Актасты, в северной части листа М-40-95-Б, и на водоразделе рек Актасты и Есекжал

По данным Г.С. Трошина (1967), в линзах известняков на р. Актасты обнаружена перетертая фауна брахиопод и одиночных кораллов нижнего визе, а из глинистых сланцев и алевролитов выделен спектр спор визейского яруса.

Палинологическим анализом в образцах Л.М. Попониной определены СПК, соответствующие этому возрасту.

Предполагаемая мощность толщи 500 м.

Копыссайский осадочно-вулканогенный комплекс (C₁кр)

Осадочно-вулканогенный комплекс пород этого возраста широко развит в восточной части площади листа М-40-XXIV, слагая западное крыло Прииргизской зоны. Отдельные брахиантиклинальные структуры небольших размеров, сложенные этими образованиями, откартированы на левобережье реки Уймола, водоразделов рек Уймола и Карабутак (лист М-40-84-Б) и в долине б. Кисыксай (северо-восточная часть листа М-40-96-Г, район мог. Санкай).

Описываемые образования относятся к карбонатно-терригенно-вулканогенной (непрерывной плагиориолит-базальтовой) формации и выделены на соседней к востоку площади (Акопов, 2001) в копыссайский осадочно-вулканогенный комплекс. В основании комплекса залегают конгломераты полимиктового состава на песчаниковом цементе. В составе гальки конгломератов наблюдаются глинисто-кремнистые и кремнисто-глинистые сланцы, кварц, кварциты, микросланцы, вулканогенные, интрузивные и жильные породы.

Состав пород комплекса пестрый. Среди вулканитов преобладают: спилиты, базальтовые порфириты и афириты, вариолиты, нередко андезибазальтовые и андезитовые порфириты, плагиориолитовые порфиры и их туфы. Осадочные породы представлены: известняками, алевролитами, песчаниками, яшмовидными породами и кремнисто-глинистыми, глинистыми, углисто-кремнисто-глинистыми сланцами. Известняки, известковистые алевролиты и туфы кислого состава хотя и образуют маломощные (от 1-2 м до нескольких метров), но часто выдержанные по простиранию прослои, служат хорошими маркирующими горизонтами.

По представлениям авторов ГДП-200, копыссайский комплекс имеет следующее строение: в нижней части залегает пачка осадочных пород, вверх по разрезу постепенно сменяющаяся пачкой эффузивов базальтового и андезибазальтового состава с многочисленными прослоями и линзами

известняков и, реже сланцев. В верхней пачке преобладают андезиты, эффузивы плагиориолитового состава и их туфы, известняки, песчаники, алевролиты и яшмовидные кремнистые породы.

Взаимоотношение с вышележащим уймолинским комплексом достоверно установлено (Аношин, 1967) на левобережье реки Уймола (район выс. 278,0 м; канава 251), где на образованиях копыссайского комплекса с размывом, с базальными конгломератами в основании, залегают вулканиты среднего карбона.

Поздневизе-серпуховский возраст пород этого комплекса основан на многочисленных находках и определений фауны, микрофауны и конодонтов в известняках этого комплекса на левобережье р. Уймола, водоразделе рек Уймола и Карабулак и на левом берегу б. Кисыксай (Аношин, 1967, 1988, Иванов, 1988).

Мощность этих образований не менее 2500-3000 м.

Шотский осадочно-вулканогенный комплекс (C₁₋₂st)

На площади листа М-40-XXIV к поздневизе-среднекаменноугольному возрасту отнесены вулканогенные образования в Старо-Карабутацкой зоне, которые прослеживаются с севера на юг через всю площадь работ в виде системы блоков меридионального направления шириной от 2,0 км на севере, сужаясь до 0,2 км на юге (Лист М-40-84- Б, -Г и М-40-96-Б, -Г).

Породы комплекса относятся к карбонатно-терригенно-вулканогенной формации. Осадочные образования представлены песчаниками, известняками, отмечающимися в виде небольших массивов, в меньшей мере конгломератами, алевролитами, сланцами углисто-кремнисто-глинистого состава.

Вулканогенные образования шотского комплекса являются типичными представителями вулканов островного типа. В их составе, наряду с натрием, существенную роль играет и калий. Среди вулканитов преобладают порфириты андезитового и дацитового состава и их туфы, реже отмечаются породы базальтового, андезибазальтового и риолитового состава и их туфы. На водоразделе р. Уймола и б. Копыссай, в северной части площади ГДП-200, где эти образования лучше обнажены, выявлены и субвулканические образования, слагающие, по всей вероятности, постройки центрального типа.

Сводный разрез комплекса составить не удалось, но с учетом фактических данных и геодинамических условий того времени его можно представить в следующем изложении.

После относительного спокойного периода в позднеурнейско-ранневизейское время, по-видимому, в результате растяжения, вызванного мантийными процессами (подъем мантийного диапира и связанных с ним процессами растяжения и сжатия) в зоне сочленения Восточно-Мугоджарской и Прииргизской зоны, как и во многих районах Урала, в поздневизейское время произошло погружение обширной территории.

Поздневизейское время, это время Великой Уральской трансгрессии, когда Казахстанский бассейн соединился с бассейном Русской платформы (известно, что до позднего визе Казахстанская фауна близка Североамериканской, но имеет отличие от фауны Русской платформы), является важным этапом в истории развития Урала. Трансгрессия проявилась как в Прииргизской, так и Старо-Карабутакской зонах, что привело к накоплению мощных толщ осадочных пород, а в зонах разрыва земной коры - к вулканизму. Характерно, что в одних рифтовых зонах преобладали мантийные магмы, в других, как например, в Шотской подзоне - коровые, в третьих - и те и другие.

Дифференцированные блоковые движения привели к расчленению рельефа и, соответственно, к различным условиям осадконакопления. В мелководье накапливались песчаные и алевроитовые осадки, в глубоководье - тонкообломочные и хемогенные, а в районах островов и островов-вулканов - крупнозернистые и грубообломочные осадки.

Извержения вулканов поставляли большое количество туфового материала, а размыв вулканитов сопровождался накоплением вулканомиктовых осадков. Последние широко распространены и в Шотской подзоне. Впоследствии, вероятно, в позднем карбоне и перми, а возможно и в раннем триасе, в результате коллизионных процессов, произошло сучивание, итогом чего явилось смешение осадочных и вулканических пород различных зон и подзон, что и наблюдается в современной Шотской подзоне Старо-Карабутакской зоны. Все породы интенсивно дислоцированы. Падение сланцеватости обычно крутое до вертикального.

Возраст пород шотского комплекса обоснован многочисленными определениями фауны, микрофауны и споро-пыльцевых комплексов.

Возраст известняков, обнажающихся по левому берегу р. Уймола (Аношин, 1967) постепенно (с востока на запад меняется) от верхнего визе до московского яруса среднего карбона включительно. В разрозненных блоках известняков Шотской структуры на площади листа М-40-XXIV установлен различный возраст - от поздневизейского до среднекаменноугольного включительно (Аношин, 1967).

На левобережье р. Уймола (Обн. 5248) в окремненных известняках среди вулканитов, определена микрофауна среднего карбона (Аношин, 1967). Идентичные данные получены севернее, в пределах листа М-40-XVIII (Аношин, 2004).

Учитывая все данные, приведенные выше, в том числе и по соседней к северу площади и не имея возможности более детально расчленить данные образования, мы относим шотский комплекс к поздневизе-среднекаменноугольному возрасту.

Предполагаемая мощность комплекса 1500-2000 м.

Средний отдел *Султанбекский вулканогенный комплекс (C_{2st})*

Образования этого комплекса имеют весьма незначительное площадное распространение в северо-западной части листа М-40-84-Б, где в пределах Ащисайского грабена они слагают Султанбекский покров на водоразделе рек Карабутак и Шолак-Кайракты, в верховьях б. Ащисай. На востоке вулканиты залегают с резким угловым несогласием на метаморфических породах, на западе срезаны гранитами Восточно-Кайрактинского массива.

Породы комплекса в виде останцов обнажены на водоразделах, ввиду высокой устойчивости этих пород к процессам выветривания, лишь в северной части они почти полностью перекрыты плащом рыхлых отложений.

Султанбекский комплекс представлен лавами и туфами афировых и порфировых риолитов, дацитов, андезидацитов и андезитов, т.е. в основном эффузивами и туфами кислого и среднего состава. Вулканиты, очевидно, являются производными андезит-липаритовой формации и имеют щелочной уклон: содержание калия во всех типах пород повышенное против среднего.

Цвет пород зависит от состава, структур и вторичных процессов. Меняется от светло-серого до темно-серого и черного, нередко наблюдается и зеленовато-серые хлоритизированные и эпидотизированные разности и красно-коричневые (за счет интенсивной гематитизации).

Возраст пород султанбекского вулканогенного комплекса принят исходя из следующих фактов: в прослоях туфопесчаников среди эффузивных пород найдены лишь плохо сохранившиеся фораминиферы из родов *Littiotubetta*, *Plectoqura*, *Eostaffella* *Glo-* *mospira*, а также остатки водоросли из рода *Komia* (Карагодин, 1972), характерные для среднекаменноугольного возраста. Последнее дает основание относить вулканиты к среднекаменноугольному возрасту, что хорошо согласуется с геодинамикой района в целом.

Мощность этих отложений более 1000 м. Первоначальная мощность вулканитов, вероятно, составляла не менее 2-3 км, а то и больше, так как кровля крупнозернистых гранитоидов Кайрактинского массива не могла располагаться на меньшей глубине.

Уймолинский осадочно-вулканогенный комплекс (C_{2ит})

Породы этого комплекса распространены в узком грабене в восточной части площади листа М-40-XXIV. В структурном плане они слагают самую западную часть Иргизской зоны. На западе породы комплекса по Зауральскому региональному разлому граничат с образованиями Текельдытауской зоны, на востоке, либо с размывом залегают на осадочно-вулканогенных породах верхнего визе-серпухова, либо по глубинному Уймолинскому разлому граничат с образованиями девона.

В составе комплекса выделяются два подкомплекса: нижний - вулканогенный и верхний - преимущественно осадочный с прослоями вулканитов. Оба подкомплекса связаны постепенным переходом, что доказано при проведении ГС-50 (Аношин, 1967).

Простираение пород осадочно-вулканогенного комплекса меняется от северо северо-восточного в северной части до субмеридиального и северо-северо-западного в южной части.

Нижний подкомплекс сложен в основном подушечными лавами базальтового состава (спилитами), а также микробазальтами и андезибазальтами. По структурнотекстурным особенностям в составе нижнего подкомплекса выделяются подушечные и массивные лавы, гиалокластиты, вариолиты и лавобрекчии с преобладанием порфировых разностей, однако встречаются и афировые разности.

Эффузивные образования этого комплекса по петрографическим и химическим свойствам не отличаются от однотипных пород позднефранского и визе-серпуховского возраста. Довольно уверенно они картируются лишь по ассоциации с осадочными породами: базальтоиды позднего франа ассоциируют обычно с кремнистыми породами, в том числе с яшмами, а базальтоиды визе-серпухова - с известняками; эффузивы же уймолинского комплекса - с терригенными породами.

Верхнеуймолинский подкомплекс, развитый западнее вышеописанного, имеет более разнообразный состав. В нем, при явном преобладании осадочных пород, представленных конгломератами, песчаниками, алевролитами, сланцами, реже известняками, принимают участие и вулканические образования, особенно в нижней его части, от базальтов до плагиориолитов с преобладанием андезитов, реже отмечаются андезидациты, дациты и риолиты. Наблюдаются и кристаллолитокластические туфы, слагающие прослои и линзообразные тела среди осадочных пород.

Верхняя часть этого подкомплекса по литологии и петрографическому составу близка к породам шотского комплекса, развитым западнее, в пределах Старо-Карабутакской зоны. Вероятно, что в среднем карбоне Текельдытауское поднятие еще полностью не разделяло Старо-Карабутакскую и Иргизскую зоны, хотя и влияло на вулканизм и осадконакопление в обеих структурах (т.е. было относительным поднятием типа островной гряды). Подробная петрографическая характеристика пород комплекса приведена в отчетах предшественников (Аношин, 1967, 1970).

Вулканисты уймолинского комплекса, по сравнению с более древними, больше всего соответствуют вулканитам островного типа, хотя базальтоиды нижнего подкомплекса, по всей видимости, являлись производными мантийных магм, излияние которых происходило в рифтовой зоне, но на сравнительно небольших глубинах, о чем свидетельствует их красноватая окраска (окислительная обстановка), обусловленная интенсивной гематитизацией.

Возраст осадочно-вулканогенного уймолинского комплекса датируется среднекарбонным и доказан фаунистически.

Мощность пород вулканогенно-осадочного комплекса, по-видимому, составляет не менее 2500 м.

Пермская система

Континентальные отложения пермской системы на изученной территории имеют ограниченное распространение. Представлены нижним и верхним отделами.

Нижний отдел

Конгломератовая толща (P_{1kn})

Отложения нижнего отдела пермской системы развиты в западной части Бакайской (лист М-40-XXIII) и Старо-Карабутакской (лист М-40-XXIV) структурных зон.

В Бакайской зоне незначительные по площади выходы отложений раннепермского возраста отмечены на правом берегу р. Аралтобе у северной рамки листа М-40-XXIII и в долине р. Кокпекти, где они также вскрыты тремя скважинами на глубинах от 4,8 до 13,0 м. (Орлов, 1969).

Залегают они со стратиграфическим несогласием на отложениях верхнекаменно-угольного возраста, перекрываются дресвяно-глинистыми продуктами древней коры выветривания.

Описываемые отложения представлены конгломератами, конглопесчаниками, песчаниками, алевролитами известковыми, с подчиненными прослоями аргиллитов, реже известняков. Нижняя часть разреза сложена валунно-галечными конгломератами.

В составе обломков преобладают пелитоморфные известняки, известковистые песчаники, мергели, глинистые сланцы. В меньшем количестве отмечаются галька и обломки кремнистых сланцев и изверженных пород.

В известняковой гальке базальных конгломератов встречаются визейские и серпуховские брахиоподы и фораминиферы мячковского горизонта верхнемосковского подъяруса и верхнего карбона.

В алевроито-глинистой части разреза Г.И. Водорезовым найден гониатит *Eoasianites cf subhanieli* Ruzh., характерный для ассельского яруса нижней перми (Сегедин, 1972).

На основании приведенных данных описанные отложения отнесены к ассельскому ярусу.

Мощность отложений не превышает 100 м.

На востоке изученной площади (лист М-40-XXIV), в пределах Старо-Карабутакской зоны, нижнепермские отложения прослеживаются в виде

отдельных узких блоков в пределах меридионально вытянутой полосы шириной около 1 км.

На большей части площади они интенсивно элювируются или же перекрыты рыхлыми отложениями верхнемиоценового-плиоценового возраста. Обнажены лишь в долинах р. Уймола и ручья Жалгызагаш.

Залегают нижнепермские отложения трансгрессивно на образованиях ордовикского, девонского, ниже- и среднекаменноугольного возраста.

Представлены описываемые отложения красно-бурыми полимиктовыми конгломератами с резко подчиненным количеством красно-бурых полимиктовых песчаников, алевролитов и аргиллитов.

В гальке конгломератов около 60-70 % обломочного материала приходится на полимиктовые песчаники и алевролиты, в меньшем количестве - на известняки, кремнистые породы, сланцы, разнообразные эффузивные и интрузивные породы.

Характерной особенностью конгломератов в Старо-Карабутакской зоне, свидетельствующей о специфических геодинамических условиях того времени, является явная зависимость состава галек и валунов в конгломератах от состава близлежащих пород. Так, например, вблизи контактов с ордовикскими образованиями в обломках преобладают ордовикские песчаники и сланцы, вблизи контактов с известняками - известняки, с вулканитами - вулканиты и т.д.

Интересным является и довольно частое присутствие в гальке конгломератов окремненных известняков с микрофауной среднего карбона, в то время как на площади работ (севернее р. Уймола) пока встречен единственный выход этих пород среди вулканитов. Вероятно, осадочно-вулканогенные породы среднего карбона в значительной степени размыты в раннепермское время.

Цемент конгломератов железисто-карбонатный. Тип цемента базальный и соприкосновения.

Галька конгломератов чаще хорошо окатанная, реже полуокатанная и угловатая диаметром 2-3 см, реже до 5 см, но иногда наблюдаются валуны и глыбы, достигающие до 0,8-1,5 м.

В верхней части разреза отмечаются желтовато-бурые полимиктовые на глинисто-кремнистом цементе песчаники и алевролиты.

Контакты конгломератов с более древними породами почти повсеместно тектонические, с крутым (до вертикального) падением. Лишь в самой южной части полосы наблюдалось почти горизонтальное налегание конгломератов на отложения среднего карбона.

Описываемые отложения являются типичными представителями молассовой формации, образование которой связано с горообразовательными процессами, а формирование осадков приурочено к предгорным и межгорным прогибам. Одним из них и являлась Старо-Карабутакская зона в раннепермское время.

Отложения конгломератовой толщи отнесены к нижней перми. Мощность нижнепермских отложений в Старо-Карабутакской зоне около 300 м.

Палеогеновая система

Отложения палеогена широко развиты в западной части листа М-40-XXIII (Примугоджарская зона) и практически отсутствуют на остальной территории.

Представлены палеогеновые отложения морскими нижнепалеоценовыми, палеоцен-эоценовыми и континентальными среднеэоцен-олигоценовыми образованиями.

Описание отложений палеогенового возраста, развитых на листе М-40-XXIV произведено по материалам Аношина М.Н. (1967; 1970), Павлова Ю.П. (1986, 1992).

За основу стратиграфического расчленения палеогена взята схема, разработанная Р.А. Сегединым в 1999 году, где нижний палеоцен представлен улеттинской свитой, верхний палеоцен – нижний эоцен – тыкбутакской свитой; эоцен – акчатской, саксаульской, казацкой и кундыздинской свитами; верхний эоцен – олигоцен – романовской свитой; олигоцен – кызылтобинской свитой.

Эоцен

Казацкая свита (P₂kz)

Континентальные среднеэоценовые отложения являются возвратным эквивалентом саксаульской свиты. Выделены из состава саксаульской свиты Сегединым Р.А. в 1971 году под названием казацкой свиты. Представлены они озерно-речными и эоловыми фациями. Распространены отложения казацкой свиты в южной части Примугоджарской зоны (листы М-40-93-Г и -94-В) в виде отдельных останцов вдоль зоны Западно-Мугоджарского разлома, а также в междуречье р. Ойсылкара и р. Орь. Скважинами они вскрыты в Усть-Кокпектинской и Ойсылкаринской впадинах на выступе палеозойских пород между ними (М-40-82-А, -Б).

Залегают породы казацкой свиты со стратиграфическим несогласием на различных горизонтах морских палеогеновых и верхнемеловых отложений, в южной части зоны разлома и в отдельных местах на периферии Усть-Кокпектинской впадины с угловым несогласием на палеозойских образованиях.

В Ойсылкаринской впадине они залегают на отложениях средней-нижней юры и образованиях коры выветривания палеозойских пород. Перекрываются неогеновыми и четвертичными отложениями.

Участки выходов данных отложений на дневную поверхность дешифрируются светлым фототоном и «размазанным» крупнопятнистым фоторисунком.

Литологический состав примерно одинаковый по всей площади распространения. Это пески с прослоями и линзами песчаников и глин. В нижних частях свиты встречается гравий, дресва и щебень. Только в юго-западной части Ойсылкаринской впадины скважинами вскрыт преимущественно глинистый разрез свиты.

За стратотип казацкой свиты принят разрез континентальных отложений, вскрытый скважиной №2, пробуренной в 1954 г (Сегедин, Бакулина, 1955), в 8,5 км к ВСВ от п. Казацкого.

Линзы песчаников (особенно кварцитовидных), сохранившиеся от размыва, бронирует поверхность отдельных возвышенных сопок. На песках казацкой свиты встречаются небольшие щебенчатые развалы крупно- и среднезернистых железистых песчаников. Они имеют темно-вишневый цвет, полимиктовый состав.

Пески казацкой свиты в основной своей массе однородные и мелкозернистые. Лишь в отдельных невыдержанных прослойках встречаются крупнозернистые разности и мелкая, обычно хорошо окатанная галька, но такие пески отмечаются в нижних горизонтах свиты и вблизи подножия гор. Минеральный состав песков очень прост и однообразен: кварц, в незначительных количествах - полевой шпат.

Характерной составной частью казацкой свиты являются крепкие и звонкие кварцитовидные («сливные») песчаники. Они имеют светло-серую, почти белую окраску, либо окрашены окислами железа в различные оттенки желтого и бурого цвета. В песчаниках местами отмечается довольно отчетливая слоистость, иногда горизонтальная, чаще - косая. Участками песчаники пронизаны каналами-пустотами от стеблей растений.

Песчаники развиты, в основном, в верхней части разреза.

Наличие среди песков прослоев каолиновых глин мощностью 5-7 м делает их распространение заметным в разрезах отдельных участков вблизи Западно-Мугоджарского разлома. С присутствием этих водоупорных глин связаны также выходы родников и горизонты густой кустарниковой растительности по склонам возвышенностей.

Восточнее разлома, в пределах мезозойских впадин, строение казацкой свиты несколько отличное. Здесь широко развиты кварцевые пески различной зернистости, обычно плохо сортированные и окатанные, с большим количеством обугленного растительного детрита, с прослоями серых и черных глин, с тонкими пропластками лигнита. Прослойки кварцитовидных песчаников маломощны и не играют большой роли в составе толщи. Значительные мощности, более грубый состав песков, наличие лигнитов и прослоев темных, преимущественно каолиновых, глин свидетельствует о накоплении осадков в пределах относительно неглубоких ограниченных водоемов.

Песчаные отложения свиты в западной части их развития имеют, по-видимому, преимущественно эоловое происхождение. В меньшей степени развиты аллювиальные и озерные осадки.

Мощность отложений казацкой свиты в Примугоджарской зоне составляет 18,0- 41,0 м. увеличиваясь во впадинах до 49-85 м.

В пределах Мугоджарской зоны отложения казацкой свиты имеют ограниченное распространение и наблюдаются в виде относительно небольших останцов на востоке листа М-40-XXIV и на юге листа М-40-95-Г.

Залегают они на размытой поверхности пород фундамента и на мезозойской коре выветривания.

Представлены отложения казацкой свиты кварцитовидными песчаниками, конгломератами на глинисто-кремнистом цементе и желтовато-серыми мелко- и среднезернистыми кварцевыми песками. Последние имеют подчиненное значение.

Кварцитовидные песчаники и конгломераты встречаются, как правило, в виде глыбовых выходов. Площади выходов часто очень невелики, не превышают 10-20 м², наиболее крупные площади выходов достигают размера 3X1 км².

Кварцевые песчаники светло-серые и желтовато-серые, очень крепкие, состоят из окатанных и угловато-окатанных зерен прозрачного и полупрозрачного кварца, сцементированных глинисто-кремнистым цементом. Глыбы песчаников обычно кавернозные, содержат многочисленные отпечатки стеблей и трубчатые полости от корневищ растений.

В составе конгломератов преобладает галька кварца, в подчиненном количестве кремнистые породы и кварциты.

Кварцевые пески тонкозернистые, иногда мучнистые, состоят из угловатых и окатанных зерен водяно-прозрачного кварца.

Мощность отложений 10-15 м.

Среднеэоценовый возраст казацкой свиты определен по находкам ископаемых растений, обнаруженных южнее описываемой площади (Сегедин, 1973), а также на основании находок в глинах остатков водорослей, относящихся по мнению З.И. Глезер, к зоне *Ruxilla oligocaenica* Var. *tenuis*, и по наличию эоценовых спорово-пыльцевых спектров, изученных Г.В. Ларионовой (Сегедин, 1999).

Олигоцен

Кызылтобинская свита (P₃¹kzl)

Маломощные континентальные отложения, выделяемые в кызылтобинскую свиту (Сегедин, 1973), сохранились от размыва на плоских вершинах отдельных останцовых гор, на правобережье р. Орь, вдоль Западно-Мугоджарского разлома (лист М-40-94-А, -В).

Незначительные выходы отмечаются в междуречье рек Шийли и Куласу (лист М- 40-93-В).

Залегают они с размывом и стратиграфическим несогласием на отложениях различных горизонтов эоцена.

В основании свиты прослеживается горизонт конгломератов мощностью до 0,4 м. Конгломераты среднегалечные на песчано-железистом цементе. Галька, представленная, главным образом, различного цвета кремнистыми породами, яшмоидами, кварцем, хорошо окатана, но отмечаются и полуокатанные обломки.

В составе кызылтобинской свиты преобладают сильно ожелезненные кварцевые песчаники и пески с редкими прослоями до 0,3-1,0 м глин пестро цветных плотных каолининовых.

В породах часто видны крупные отпечатки растительности плохой сохранности.

В районе р. Терисбутак данные образования лежат непосредственно на выветрелых породах девонского возраста. Здесь, кроме обычных железистых песчаников, наблюдаются многочисленные развалы бурых пустотелых конкреций и стяжений различной формы, сложенных гетитом и гидрогетитом.

Севернее реки Тиекбутак красноцветные породы кызылтобинской свиты залегают на вершинах отдельных сопок с абсолютными отметками 390-400 м и представлены сильно гематитизированными песчаниками, реже песками.

Возраст отложений кызылтобинской свиты определяется на основании сопоставления с разрезами, изученными южнее (лист М-40-106), и датируется как ранний олигоцен.

Мощность отложений не превышает 3,0 м.

Отложения нижнего олигоцена отмечаются также в пределах Мугоджарской зоны, где они имеют исключительно ограниченное распространение. Они сохранились от размыва на вершинах столовых возвышенностей в виде небольших останцов.

Эти отложения отмечаются в верховьях рек Уймола и Карабутак, на водоразделах рек Есекжал и Бала-Талдык, Акбура и Кайракты.

Залегают описываемые отложения на различных породах фундамента.

Представлены континентальными фациями грубообломочных железистых конгломератов, гравелитов, песчаников и песков.

Песчаники мелко-среднезернистые, обломки в них представлены молочно-белым кварцем, светло-серыми, реже темно-серыми кварцитами. В крупных глыбах зачастую наблюдаются переходы от песчаников к конгломератам размеры обломков варьируют от 0,5 до 4 см в поперечнике.

В состав конгломератов входит галька кварца, различных кремнистых пород, кварцитов, сцементированная песчаниково-железистым цементом.

Преобладающими породами нижнего олигоцена на описываемой площади являются бурые железистые гравелиты, дресвяники, грубозернистые железистые песчаники, причем во всех разностях хорошо выражена косая слоистость. Встречаются отпечатки растений плохой сохранности.

Ранее описываемые отложения относились к чаграйской свите верхнего олигоцена (Трошин, 1967), но по аналогии с вышеописанными, относятся также к нижнему олигоцену.

Мощность отложений нижнего олигоцена в Восточно-Мугоджарской зоне около 10 м (Аношин, 1967, 1970).

Неогеновая система N

Отложения неогеновой системы на изученной площади развиты в пределах Восточно-Мугоджарской зоны, где они выполняют древние долины, крупные озерные впадины, заполняют межгорные понижения в пределах низкогорья и мелкосопочника. В пределах Орской зоны они образуют сплошной покров в Ойслкаринской и Усть-Кокпектинской впадинах.

В составе неогеновой системы выделены уйсылкаринская и кудуксайская свиты (Аношин, 1967, 1970; Смирнов, 1975, Санин, 1990; Павлов, 1986, 1992).

Миоцен

Верхний миоцен-плиоцен нерасчлененные

Кудуксайская свита (Nkd)

Отложения позднемиоцен-плиоценового возраста имеют довольно широкое распространение, развиты восточнее зоны Западно-Мугоджарского глубинного разлома. Они образуют сплошной покров в Ойсылкаринской и Усть-Кокпектинской впадинах, заполняют межгорные понижения и древние эрозионные долины на остальной территории.

Во впадинах они со стратиграфическим несогласием лежат на отложениях нижнего миоцена, палеогена, юры, на остальной территории - с угловым несогласием на образованиях палеозоя.

На аэрофотоснимках отложения уверенно дешифрируются плотным матовым однородным фототонном, при наличии на поверхности делювиальных образований и развития соленосных почв - белым фототонном и мелкоточечным фоторисунком.

Долины в плане имеют древовидно-ветвящийся рисунок, ширина их колеблется от первых десятков метров до 1-2 км.

Состав отложений кудуксайской свиты однообразный, повторяющийся для всей территории, и довольно четко делится на две толщи: нижнюю, представленную серовато-зелеными глинами с подчиненным количеством разнозернистых кварцевых песков и верхнюю, представленную красно-бурыми, пятнистыми неслоистыми глинами. Глины обычно содержат карбонатные, кремнисто-карбонатные и железисто-марганцевые стяжения. Встречаются прослойки сильно песчаных глин. В основании толщи иногда отмечается песчано-гравийный горизонт.

По минералогическому составу глины монтмориллонитовые, редко монтмориллонит-гидролюдистые.

Возраст отложений кудуксайской свиты обоснован стратиграфическим положением и находками остатков позвоночных, моллюсков, спор и пыльцы (Смирнов, 1975), и датируется как позднемиоцен-раннеплиоценовый.

Максимальная мощность свиты в Орской зоне составляет 105,0 м, в Восточно-Мугоджарской - 40,0 м.

Четвертичная система

Образования четвертичной системы развиты преимущественно в долинах рек, оврагах и в котловинах бессточных озер.

При ГДП-200 выделены аллювиально-флювиальные отложения общесыртовой свиты, аллювий водотоков, отложения озер площадью более 1-2 км. Остальные типы четвертичных образований на геологических картах не показаны.

В современной стратиграфической схеме четвертичной системы выделяется 3 раздела: эоплейстоцен (апшерон), неоплейстоцен, состоящий из 3-х традиционных звеньев, и голоцен.

На площади листа выделены четыре стратиграфических подразделений четвертичной системы:

- общесыртовая свита (эоплейстоцен - ранний неоплейстоцен);
- нижняя часть верхнего неоплейстоцена (камышловская циклотема) - II надпойменная терраса;
- средняя часть верхнего неоплейстоцена (боровая циклотема) - I надпойменная терраса;
- голоцен - современный аллювий и лимний.

Эоплейстоцен - ранний неоплейстоцен

Общесыртовая свита (E-Ios)

К общесыртовой свите относятся континентальные образования озерно-речного и аллювиально-делювиального происхождения.

Данные отложения имеют ограниченное распространение, развиты в пределах Усть-Кокпектинской впадины и на водоразделе р. Ойсылкара и р. Жосалы (лист М-40-XXIII). В пределах листа М-40-XXIV отложения общесыртовой свиты развиты на севере и юго-востоке небольшими по площади участками, где слагают вершины столовых возвышенностей. Они с размывом лежат на глинах кудуксайской свиты или непосредственно на породах палеозоя, участками перекрываются аллювиальными отложениями надпойменных террас.

Литологический состав свиты достаточно однороден и представлен плотными лессовидными суглинками коричневого и красновато-коричневого цвета, песчанистыми глинами, в основании толщи отмечается маломощный (0,8 м) прослой песка светло-серого, сцементированного глинистым

материалом. По всей толще встречаются крупный щебень и галька кварца, кремнистых и яшмовидных пород. В пределах листа М-40-XXIV состав общесыртовой свиты более песчаный и представлен песками глинистыми, мелко- и грубо-зернистыми до гравелитистых, со щебнем и галькой различных палеозойских пород.

В породах общесыртовой свиты органических остатков не обнаружено. Севернее, в Кемпирсайском районе, в них содержатся бедные спорово-пыльцевые спектры, где отмечается пыльца древесных - *Pinaceae*, *Pinus subgen. Diploxylon sp.*, *Betula sp.*, *Alnus sp* и травянистых растений типа *Chenopodiaceae*, *Artemisia sp.*, по заключению Г.В. Ларионовой, плиоцен-раннечетвертичного возраста (Коробков, 1989).

Пространственное положение, которое занимают отложения общесыртовой свиты, выше фаунистически охарактеризованных отложений позднемиоцен-раннеплиоценовых, позволяет также считать время их формирования верхнеплиоцен-нижнеплейстоценовым (эоплейстоцен-ранненеоплестоценовым).

Мощность отложений общесыртовой свиты 8-11,0 м.

Верхнее звено, нижняя циклотема (камышловская)
Аллювий II надпойменной террасы (a²III)

Аллювиальные отложения II надпойменной террасы широко развиты в долине р. Орь и ее притоков. Ширина террасы от первых сотен метров до 3-9 км. Отдельные останцы II надпойменной террасы наблюдаются между реками Орь и Жосалы. Поверхность террасы ровная, слабо наклонена в сторону I надпойменной террасы. Иногда имеется уступ, но очень редко. Высота террасы над урезом воды от 28 до 4 м. Нижняя часть аллювия II террасы сложена гравелитистыми разномелкозернистыми песками и галечниками, верхняя - желтыми, желтовато-серыми, мелко- среднезернистыми песками. Редко в верхней части разреза встречаются желтовато-бурые, желтовато серые суглинки и супеси.

Мощность аллювия 11,0 -15,0 м.

На листе М-40-XXIV отложения II надпойменной террасы отмечаются в виде отдельных фрагментов вдоль русел рек Уймола, Карабутак, Кайракты и др. Ширина террасы 0,15-0,2 км до 0,5 км. Высота над урезом воды 10-15 м.

Поверхность террасы почти ровная, слабо волнистая, с уступом до 2 м к первой надпойменной террасе. Основанием отложений нередко являются палеозойские породы или кора выветривания по ним.

Аллювий II надпойменной террасы представлен глинисто-галечно-гравийно-песчаными образованиями бурового цвета.

Мощность аллювия II надпойменной террасы от 2,0 до 8,0 м.

Возраст II надпойменной террасы определяется по аналогии с террасами других рек Орь-Илекского междуречья. Так в отложениях II террасы р. Косистек В.И. Елисеевым (1951) обнаружен зуб *Mammuthus primigenius*

(Blum), из II надпойменной террасы р. Урал определены моллюски, которые характерны для атлантического времени, первой половины позднечетвертичного времени.

Верхнее звено, средняя циклотема (боровая)
Аллювий I надпойменной террасы (a¹III)

Отложения I надпойменной террасы развиты практически по всем долинам водотоков, являющимися притоками р. Орь и р. Иргиз. I надпойменная терраса имеет ровную, слабо наклоненную в сторону русла поверхность. Ширина ее 0,5-1,0 км. У р. Орь поверхность террасы неровная, изобилует обрывками стариц, блюдцеобразными впадинами и ложбинами, характерны кустарниково-древесные поросли. По последнему признаку вся циклотема I надпойменной террасы названа боровой. Ширина террасы варьирует в значительных пределах и достигает нескольких километров. Уступ имеет хорошо выраженную бровку.

I надпойменная терраса сложена бурыми, серовато-бурими суглинками, супесями, песками, реже глинами с примесью дресвы, гравия, гальки. Основание сложено грубообломочным песчано-дресвяно-щебенчатым материалом различного состава.

Мощность отложений до 14 м.

На реках бассейна р. Иргиз (лист М-40-XXIV) I надпойменная терраса прослеживается в виде узких вытянутых прерывистых участков. Поверхность террасы ровная, слабо наклонная к руслу реки, ширина ее от нескольких метров до 0,5 км. Фиксируется в виде хорошо выраженного берегового уступа, превышение над поймой составляет 1-2 м.

Сложена I надпойменная терраса в верхней части суглинками и супесями; в нижней - песками преимущественно мелкозернистыми, редко средне- и крупнозернистыми, в основании - гравийно-галечный материал (0,15 м), состоящий из мелких, плохо окатанных обломков различных пород.

Мощность от 1 м до 10 м.

В глинах I надпойменной террасы р. Катанадыр (лист М-40-XVII) Е.Д. Топаловым (Аношин, 2004) обнаружены раковины позднеплейстоценовых моллюсков *Galba palustris* Mull., *Planorbis* L, *gyraulus* sp.

На левом берегу р. Кайракты, в 5,0 км севернее устья р. Есекжал, в описываемых отложениях также обнаружены позднеплейстоценовые моллюски (Павлов, 1992).

Ниже устья р. Мендыбай (лист М-40-XI) Е.Д. Топалов из отложений I надпойменной террасы собрал костные останки бобра *Castor fiber fossilis* L., а южнее п. Полевой остатки *Eguus caballus fossilis* L., которые по заключению Б.С. Кожамкуловой подтверждают позднеплейстоценовый возраст I надпойменной террасы.

Голоцен
Речные (Q_{IV})

Отложения голоценового возраста представлены аллювием комплекса пойменных террас, русел рек. Высота пойменных террас не превышает 1-1,5 м от уреза воды. Развиты они фрагментарно, ширина не превышает первых десятков метров.

Аллювиальные современные отложения преимущественно серого цвета. Это суглинки, супеси, песчано-глинистые, песчано-гравийные образования, галечники. Мощность аллювия колеблется от 0,5 до 5,0 м.

Голоценовый возраст доказывается находками костных остатков *Bos taurus* L., *Eguus calallus* L., *Ovis aries* L., *Canis familiaris* L., *Saiga imberbis* Gmel. и др. (Смирнов, 1975), найденными в различных местах.

3.2. Интрузивные породы района работ

Интрузивные породы в районе работ представлены двенадцатью интрузивными комплексами:

1) Аксуйским дунит-гарцбургитовым комплексом (ΣvD_{1-2a}) ниже девонским – средне девонским;

2) Милысайским гнейсогранитовым комплексом ($p\gamma D_{1-2m}$) раннего и среднего девона;

3) Восточно-Мугоджарским плагиогнейсогранитовым комплексом ($p\gamma D_{1-2vm}$) формирование тел которого связывают со среднедевонским рифтогенезом;

4) Олендысайским комплексом ультрамафитов (ΣD_{1-2o}) ранне-среднедевонского возраста;

5) Жамантауским габбровым комплексом ($vD_{3\check{z}}$) позднедевонского возраста;

6) Балаталдыкским габбро-плагиогранитовым комплексом ($\delta D_{3b}, p\gamma C_{1b}$) позднем девонского - ранне карбонского возраста.

7) Шолаккайрактинским габбро-диоритовым комплексом ($v-\delta C_{1-2\check{s}k}$) ранне-среднекаменноугольного возраста;

8) Уймолинским габбровым комплексом (vC_{2u}) среднекаменноугольного возраста;

9) Берлинским гранитоидным комплексом ($\gamma C_{3b}, \gamma \zeta C_{3b}$) поздне карбонского возраста;

10) Кайрактинским комплексом гранитоидов (γC_{3k}) позднекаменноугольного возраста;

11) Акбулаксайским гранитоидным комплексом (γC_{3a}) позднекаменноугольного возраста;

12) Комплексом малых интрузий и даеки в зонах разломов ($\delta, \Sigma P$) пермского возраста.

Аксуйский дунит-гарцбургитовый комплекс (ΣD_{1-2a})

Аксуйский дунит-гарцбургитовый комплекс представлен двумя довольно крупными массивами и штоко- и дайкообразными телами небольших размеров ультраосновного и, реже, основного состава.

Аксуйский гипербазитовый массив расположен в пределах листов М-40-93-А, -В и приурочен к осевой части Косистекско-Аксуйской зоны. Основная часть массива перекрыта рыхлыми мезозой-кайнозойскими отложениями, мощность которых увеличивается в южном направлении, достигая 50-60 м. Лишь незначительная часть массива (около 15 км²) выходит на поверхность в верховьях р. Аксу.

Аксуйский массив уверенно картируется аномальным неоднородным магнитным полем на фоне практически немагнитных вмещающих пород, по данным магниторазведки площадь его составляет около 150 кв.км.

По типу дифференциации Аксуйский массив относится к дунито-перидотитовым массивам с подчиненным участием габброидных пород.

На поверхности фундамента массив сложен в основном апогарцбургитовыми серпентинитами, подсеченными множеством скважин прошлых лет. Аподунитовые серпентиниты и серпентиниты нерасчлененные, тяготеющие к краевым и придонным частям массива, имеют весьма ограниченное распространение. В краевых частях, приконтактных зонах и зонах тектонических нарушений развиты разнообразные полимиктовые брекчии, сложенные обломками ультраосновных пород, габбро, метаморфических пород и вулканитов.

К зонам разломов в краевых частях массива приурочены небольшие тела габбро, амфиболовых габбро и лампрофиров.

По материалам буровых работ (Белорыбкин, 1969, 1971; Карпов, 1976) северная половина массива подразделяется на восточную часть, сложенную относительно слабо нарушенными гипербазитами, и западную часть, разбитую мощными дизъюнктивными нарушениями с широко развитыми брекчиевыми образованиями.

Строение южной половины массива в силу увеличения мощности покрывающих отложений и отсутствия глубоких скважин до настоящего времени изучено недостаточно.

Основываясь на результатах буровых работ, Карпов А.Д. (1976) приводит предполагаемую схему геологического разреза гипербазитового массива Аксу. В основании массива находится сравнительно маломощная зона аподунитовых серпентинитов. Выше по разрезу она сменяется чередованием последних с апоперидотитовыми (апогарцбургитовыми) серпентинитами. Завершается разрез, по-видимому, мощной зоной апоперидотитовых серпентинитов с небольшими обособлениями аподунитовых серпентинитов. По мере продвижения с юго-востока на северо-запад на поверхность фундамента выступают, вероятно, все более глубокие горизонты массива и даже участки пород, подстилающих массив.

Милысайский гнейсогранитовый комплекс (pγD_{1-2m})

К данному комплексу, по Сегедину Р.А. (1981), относятся плагиогнейсограниты и гнейсограниты, образующие целый ряд массивов, мелких тел и множество даек и дайко-образных тел в метаморфических и метаморфизованных породах досреднедевонского возраста, в результате чего образованы послойные и другие типы мигматитов вплоть до теневых мигматитов. Наиболее крупные (Милысайский, Каиндинский и др.) массивы расположены южнее площади ГДП-200. Характерной особенностью для пород этого комплекса является согласное (конкордатное) залегание с вмещающими кристаллическими сланцами, гнейсами и амфиболитами байментауского и акпансайского комплексов. Значительно реже отмечается секущее положение тел гнейсогранитов, что хорошо видно на космоснимках на водоразделе рек Есекжал и Балаталдык. Характерными для них являются также мелкозернистые, нередко аплитовидные структуры, гнейсовидные текстуры, почти повсеместное (особенно в приконтактных частях тел) присутствие магнетита и зависимость состава темноцветных от состава вмещающих пород. Так, например, биотитовые разности гнейсогранитов развиты среди биотитовых гнейсов и сланцев, амфиболовые гнейсограниты - среди амфиболовых гнейсов и амфиболитов и т.п.

Все это свидетельствует о единстве процессов метаморфизма и гранитообразования. Вероятно, под воздействием мантийных диапиров, в период растяжения сиалической коры произошел мощный прогрев толщ, что и привело к контактово-региональному метаморфизму, частичному плавлению пород и интенсивной гранитизации.

В составе пород комплекса преобладают биотитовые и амфиболовые плагиограниты и амфиболовые плагиограниты с грано- и гетеробластовой структурой и гнейсовидной текстурой. Но нередко встречаются и гнейсограниты с содержанием калишпатов до 25-50 %. В этих случаях содержание плагиоклазов (Апи-зо) соответственно уменьшается. Содержание кварца в породах составляет 30-40 %, а темноцветных (биотита или амфибола) - 2-5 % (в приконтактных частях тел до 7-10 %). Нередко развит вторичный мусковит. Из акцессорных присутствуют магнетит, апатит, циркон, нередко гранат.

Возраст гранитоидов соответствует примерно рубежу раннего и среднего девона.

Восточно-Мугоджарский плагиогнейсогранитовый комплекс (pγD_{1-2vт})

Предыдущими исследователями плагиогнейсограниты, чрезвычайно широко развиты не только в Шолак-Кайрактинской подзоне, но и во всей ВМЗ, начиная от границы с Россией и до Южных Мугоджар включительно, не выделялись в самостоятельный комплекс, а описывались просто как

докембрийские или позднепротерозойские интрузии. Отдельными исследователями (Мидовский, 1966; Абдулин, 1973) они частично или полностью принимались за парапороды и входили в состав различных толщ или свит протерозойского возраста. Это объясняется широким их развитием и большей частью согласным залеганием с вмещающими их породами, а также интенсивной мигматизацией вмещающих пород. Нередко при картировании, особенно мелкомасштабном (например, Трошин, 1967) участки развития послойных (полосчатых) мигматитов были показаны как интрузивные массивы гнейсогранитов значительных размеров.

Лишь в процессе проведения ГС-50 (Аношин, 1967; 1970) было установлено, что основную часть площади слагают вмещающие породы (биотитовые и амфибол-биотитовые плагиогнейсы и, реже, амфиболиты), а плагиогнейсограниты слагают в них маломощные (обычно до 1-1,5 м) послойные инъекции и составляют не более 20-30 % площади. В зоне выветривания вмещающие породы превращены в дресвяно-глинистую и гидрослюдистую кору выветривания, а более устойчивые плагиогнейсограниты либо разрушены до щебенки, либо образуют гривкообразные обнажения, обычно четко дешифрирующиеся на АФС. Этим и объясняются ошибки при картировании.

Все исследователи справедливо считают плагиогнейсограниты палингенными образованиями, тем самым, признавая неразрывную их связь с метаморфическими породами.

В связи с этим, а также чрезвычайно широким, практически повсеместным их распространением в ВМЗ, автор отчета считает целесообразным выделение плагиогнейсогранитов в самостоятельный восточно-мугоджарский комплекс.

Плагиогнейсограниты слагают на площади работ два довольно крупных массива (Верхне-Карабутацкий, Кызылатинский), группы более мелких тел (Кияктысайская, Пшендысайская и Токбуринская группы штоко- и дайкообразных массивов), большое количество мелких дайкообразных тел и множество даек (инъекций) во вмещающих породах, благодаря которым и возникли полосчатые мигматиты. Контакты инъекций обычно резкие, четкие, прямолинейные, согласные с гнейсоватостью вмещающих пород. Реже наблюдались инъекции, кососекущие гнейсоватость последних.

Формирование тел плагиогнейсогранитов связывают со среднедевонским рифтогенезом.

Олендысайский комплекс ультрамафитов ($v, \Sigma D_{1-20}$)

Большая часть тел ультрамафитов приурочена к Ащисайскому грабену и пространственно связана с углисто-кремнисто-базальтовым мамбеткулским комплексом. Несомненна и их генетическая связь. Ультрамафиты слагают Олендысайский массив и большое количество маломощных, большей частью согласных с вмещающими породами, тел. Многие исследователи считают их

протрузиями, но, по мнению автора отчета, их следует относить к серии сближенных даек или силлам, хотя не исключена и вулканогенная их природа (или части из них).

Целый ряд мелких штоко - и дайкообразных тел ультрамафитов наблюдается и севернее, на непосредственном продолжении Ащисайского грабена, и восточнее, в зонах других субмеридиональных разломов. Они нередко ассоциируют с телами габброамфиболитов, габбро и диоритов, что позволяет отнести их к дунит-клинопироксенит-габбровой формации, хотя первичный состав тел большей частью установить невозможно из-за полной их серпентизации. В зоне выветривания серпентиниты обычно превращены в железисто-кремнистые образования (бирбириты). С телами серпентинитов связаны проявления хризотил - и антофиллит-асбеста, а в Ащисайском грабене - проявления нефрита.

Возраст мамбеткулского комплекса раннедевонский поэтому возраст ультрамафитов скорее всего ранне-среднедевонский и внедрение их соответствует эпохе тектонической активизации этого времени, с которой связаны вулканизм и интрузивная деятельность в ЗМЗ и других зонах Мугоджар. Вероятно, внедрение тел ультрамафитов олендысайского комплекса несколько предшествовало внедрению интрузий каймакского комплекса.

Жамантауский габбровый комплекс (vD₃ж)

Позднедевонско-раннекаменноугольные интрузивные породы ЗМЗ объединены предшественниками (Билибина, 1960; Тельгузиев, 1969; Абдулин, 1973) в единую габбро-плагиогранитовую формацию (или комплекс). Большинство исследователей подразделяют их по составу, возрасту и условиям формирования на габбровый (жамантауский) и пла-гиогранитовый (суыкбулактауский) комплексы. Некоторые (Сегедин и др. 1981) выделяют еще ойсылкаринский габбро-гранодиорит-гранитовый комплекс, что, по мнению автора отчета неверно, так как существенно калиевые граниты внедрялись значительно позднее и в другой геодинамической обстановке.

Жамантауский габбровый комплекс (vD₃). Породы этого комплекса широко развиты в пределах ЗМЗ, слагают несколько крупных массивов (Жамантауский, Карагандысайский, Карасуйский, Ойсылкаринский) и ряд мелких штоко- и дайкообразных тел, вытянутых в субмеридиональном и северо-северо-восточном направлениях, между зонами Западно-Мугоджарского и Борлинского разломов. Особо отдельно расположен лишь массив Акшоки на площади листа М-40-XXIV, в зоне Западно-Балкымбайского разлома. Но литологически и по возрасту, он полностью идентичен габбровым массивам ЗМЗ, поэтому также отнесен к жамантаускому комплексу.

Массивы имеют довольно сложное строение и состав, разбиты серией тектонических нарушений и прорваны телами плагиогранитов

суыкбулактауского комплекса, а в зоне Борлинского разлома и гранитоидами борлинского комплекса, а также многочисленными дайками разного состава и возраста. Особенно многочисленны дайки диабазов, диабазовых порфиритов и габбро-диабазов, не только внутри массивов, но и в их обрамлении. Несомненна их генетическая связь с массивами, поэтому, возможно, целесообразнее относить эти породы к габбро-диабазовой формации.

В составе массивов отмечаются небольшие крутопадающие тела ультрамафитов размером до 0,5 км², сложенные серпентинизированными перидотитами, плагиоклазовыми перидотитами (лерцолитами и верлитами), плагиоклазовыми вебстеритами, диопсидитами и горнблендитами. В ультрамафитах встречены апофизы и дайки габбрового состава, поэтому возраст их несколько более ранний, чем у габбро. Но не исключена вероятность, что часть тел ультрамафитов являются более молодыми, так как явно приурочены к разрывным нарушениям в габбровых массивах. Отмечались и прожилки пироксенитов и горнблендитов в габбро.

Перидотиты встречаются как самостоятельно, так и в окружении широкой каймы пироксенитов, контакты между перидотитами и пироксенитами обычно резкие, но иногда нечеткие. Первично-магматические структуры (трахитоидность, полосчатость) в габброидах, вмещающих ультрамафические тела, согласны контурам этих тел.

Основная часть габбровых массивов сложена габброноритами, реже габбро и их кварцевыми разновидностями. Оливиновые габбронориты, оливиновые габбро, нориты образуют в них шлиры. Кварцевые разновидности отмечаются на контактах с более молодыми плагиогранитами, где наблюдаются также метасоматические кварц-пироксен-роговообманковые и кварц-роговообманковые габбро.

Кроме первично-магматического габбро в массивах жамантауского комплекса присутствует метасоматическое габбро, образовавшееся в процессе габброизации вмещающих вулканитов основного состава и диабазов, формирующих пояса многократных сближенных даек.

Позднедевонский возраст жамантауского комплекса принят на том основании, что габбро прорывают вулканиты среднего девона, сами прорваны плагиогранитами суыкбулактауского комплекса. Внедрение габброидов произошло, вероятно, в франское время, так как в фаменских отложениях они нигде не встречены.

Балаталдыкский габбро-плагиогранитовый комплекс (δD_{3b} , ρC_{1b})

К данному комплексу авторами отчета, в отличие от Сегедина Р.А. (1981) отнесены не только плагиограниты и плагиогранодиориты Балаталдыкского массива и ряда мелких массивов на водоразделе рек Орь и Кайракты, но и мелкие массивы, дайкообразные тела и дайки разгнейсованных габбро, габбро диоритов и диоритов, расположенные в этом же районе. Возможно, целесообразнее выделить последние в самостоятельный комплекс,

но учитывая, что в смежных подзонах предшественниками выделены габбро-плагиогранитные комплексы этого же возраста (ойсылкаринский в ЗМЗ и каймакский в восточной части ВМЗ), автор отчета остановился на подобном же варианте. Тем более, что рядом предшественников (Старков, 1974; Павлов, 1992) плагиограниты Бала-Талдыкского массива, совместно с существенно калиевыми гранитами Западно-Кайрактинского, Акпанского и ряда других массивов стали выделяться в есекжальский комплекс, что по мнению автора отчета совершенно неверно.

К тому же габбро и диориты, кроме совместного расположения с плагиогранитами, имеют и общие структурно-текстурные особенности с плагиогранитами, т.е. они внедрялись в сходных геодинамических условиях. Исходя из этого, автор отчета объединяет габбро, диориты и плагиограниты в один комплекс, выделяя в нем две фазы. В первую внедрились габбро, габбродиориты и диориты, во вторую - плагиограниты и плагиогранодиориты, что подтверждается рвущими контактами последних с первыми.

Габбро, габбродиориты и диориты мелко-среднезернистые, неравномерно зернистые, нередко порфировидные и порфиробластовые породы, с гнейсовидной текстурой.

Они образуют ряд мелких штокообразных и дайкообразных тел и даек, нередко приуроченных к зонам разломов. Габбро и диориты, вероятно, связаны постепенными переходами, т.к. даже на небольшом расстоянии нередко обнажаются габбро, габбродиориты и диориты, да и в пределах одного обнажения содержание роговой обманки в породах колеблется в широких пределах (от 20-30 до 70-80 %, а иногда и более - до 90-95 %). Вероятно, внедрение их происходило при высоком давлении при участии гидротемально-метасоматических процессов, что и обусловило гнейсовидную текстуру и порфировидную и порфиробластовую структуры. В этом их сходство с известными, кытлымитами и габброамфиболитами Кемпирсайского массива.

Тела габбро и диоритов зафиксированы на водоразделе рек Бала-Талдык и Есекжал, на правом берегу б. Олендысай, в береговых обнажениях р. Есекжал, б. Акпансай и севернее, вплоть до северной границы площади ГДП-200.

Плагиограниты и плагиогранодиориты данного комплекса слагают довольно крупный Балаталдыкский массив, заходящий на площадь ГДП-200 своей северной частью, массив в районе б. Олендысай, а также ряд мелких массивов и дайкообразных тел в Байментауской и Кайрактинской подзонах.

Формирование Балаталдыкского габбро-плагиогранитового комплекса происходило в заключительные фазы складчатости в позднем девоне - раннем карбоне.

Шолаккайрактинский габбро-диоритовый комплекс ($v-\delta C_{1-2} \delta k$)

В состав пород комплекса по структурным, петрохимическим и литологическим особенностям отнесена группа массивов. Нижне-Карабутакский и Нижне-Шолак-Кайрактинский. Предыдущие исследователи вышеперечисленные массивы относили к первой фазе иргизского габброгранитового комплекса.

Эти массивы выделены под названием шолак-кайрактинского габбрового комплекса, так как считают, что габбро и граниты нельзя объединять в одну формацию. Внедрение гранитов произошло значительно позднее габброидов. Это отмечают и сторонники выделения иргизского комплекса (Костик, 1971; Сегедин, 1981; Федоров 1981), а значит и в совершенно другой геодинамической обстановке. Габброиды скорее всего генетически связаны с базальтоидами, т.е. с мантийными магмами, а гранитоиды, очевидно, - с коровыми магмами.

Массивы габброидов Нижне-Карабутакский и Нижне-Шолак-Кайрактинский расположены в пределах Манасского горста Прииргизской зоны, образуя как бы цепочку массивов, протягивающуюся полосой вдоль восточной рамки площади листа М-40-XXIV.

Характерной особенностью большинства массивов является преобладание в них диоритов и габбродиоритов, габбро же находится в подчиненном количестве.

Массивы в плане имеют овальную, линзо- и неправильную конфигурацию. Обнаженность пород слабая, большей частью породы комплекса разрушены до дресвы или, как и вмещающие образования, перекрыты отложениями кайнозоя.

Габброиды прорваны большим количеством даек диабазов, диабазовых порфиритов и плагиопорфиритов (первая жильная фаза), в меньшей степени плагиогранитов, плагиогранитпорфиров, диоритов и кварцевых диоритов (вторая фаза), что и позволяет отнести их к габбро-диабазовой формации. Породы жильной фазы габброидов прорывают как сами габброиды, так и вмещающие породы. Размеры даек преимущественно небольшие (0,5-1,0*5,0-10,0 м), реже крупные (до 500-700 м в длину), большей частью субмеридионального простирания. Дайки второй фазы прорывают дайки первой фазы, нередко содержат их ксенолиты. Участками даек настолько много, что развалы их сливаются в единое поле. Дайки кислого состава нередко проплавливают дайки основного состава, образуя гибридные породы состава диоритов и кварцевых диоритов.

Геологический возраст пород комплекса принят ранне-среднекаменноугольным на основании того, что породы массивов прорывают отложения верхнего девона - нижнего визе и вулканиты верхнего визе-серпухова копысайского комплекса.

Уймолинский габбровый комплекс (vC_{2u})

Интрузивные породы среднекаменноугольного возраста уймолинского габбрового комплекса слагают ряд массивов в западной части Прииргизской СФЗ.

Наиболее характерным представителем пород этого комплекса является массив габбро Меридиональный, прослеживающийся в виде узкого линейно-вытянутого тела на протяжении 60 км при ширине 2-3 км от водораздела рек Карабутак и Кияктысай (лист М- 40-84-Г-г) до самой южной рамки листа М-40-96-Г-г. Породы массива характеризуются крайней невыдержанностью состава и структурных особенностей. Преобладают крупнозернистые и пегматоидные разновидности, состоящие из моноклинного пироксена (40-60%) и плагиоклаза (40-55%), присутствуют также магнетит, пирит и апатит ~ 2-3 %. Пироксен в значительной степени амфиболизирован и хлоритизирован. Плагиоклаз обычно подвергнут деанортизации: центральные части его зерен нередко почти полностью замещены пренитом, карбонатом, а краевые - альбитом. Текстура пород однородная, пятнистая, реже гнейсовидная за счет субпараллельного расположения кристаллов и образовалась, вероятно, при внедрении частично раскристаллизованной магмы. Наиболее четко полосчатость проявлена в западной части массива, в обнажениях по р. Кызылаша. Скорее всего, здесь находился один из подводящих каналов, по которому происходило внедрение магмы, приведшей к образованию вулканитов и интрузивных пород.

Подробная петрографическая и петрохимическая характеристика пород уймолинского габбрового комплекса изложена в отчетах по ГС-50 данной площади (Аношин, 1967, 1970).

Обнаженность габбровых массивов незначительная. Наблюдаются единичные сильно разрушенные обнажения. На остальной площади развития габбровых массивов, породы полностью элювиированы или перекрыты отложениями кайнозоя.

К уймолинскому габбровому комплексу относятся также Уймолинский массив и небольшой массив габбро, расположенный в северо-восточной части листа М-40-84-Б-6, габбровый массив, вскрытый структурной скважиной VI, фиксируемый под спилитами среднего карбона (Аношин, 1967).

Жильная серия габбровых массивов представлена многочисленными дайками диабазов, диабазовых, диоритовых и плагиоклазовых порфиритов (1 жильная фаза) и плагиогранитов, плагиогранит-порфиров, диоритов и кварцевых диоритов (2 фаза). Дайки 2ой фазы прорывают дайки 1 фазы и, нередко, содержат их ксенолиты, и также прорывают не только габбро массивов, но и вмещающие их породы. Жильная серия даек многочисленна, породы хорошо обнажены. В массиве Меридиональный, особенно в контактных зонах преобладают дайки диабазовых порфиритов и диабазов, а также плагиогранитов, плагиогранит-порфиров, диоритов.

Вблизи контактов с габбро вмещающие породы (эффузивы основного состава) амфиболизированы, эпидотизированы, хлоритизированы. Габбро содержат ксенолиты измененных вмещающих пород.

Среднекаменноугольный возраст уймолинского габбрового комплекса принят на основании того, что породы комплекса прорывают фаунистически охарактеризованные поздневише-серпуховские и среднекаменноугольные эффузивно-осадочные породы (Аношин, 1967, 1970).

Берлинский гранитоидный комплекс (γC_3b , $\gamma \zeta C_3b$)

В отличие от Р.А. Сегедина (1981), к данному комплексу относятся лишь гранитоиды Берлинского массива и ряд других небольших массивов, расположенных в зоне Берлинского разлома, в зоне сочленения ЗМЗ и ВМЗ.

Массивы данного комплекса, даже при сравнительно небольших размерах, неоднородны по составу и структуре. В них нередко проявлены процессы гибридизма, ассимиляции, калиевого и натриевого метасоматоза и окварцевания. Это, вероятно, связано с положением массивов в тектонически активной зоне, в которой процессы растяжения к сжатию неоднократно сменяли друг друга, что сопровождалось внедрением магматических расплавов и гидротермально-метасоматической деятельностью в различных геодинамических условиях.

Все предыдущие исследователи выделяли в качестве первой фазы борлинских гранитоидов габбро, габбро-диориты и диориты и показывали их на картах в виде эндоконтактных зон. При проведении ГДП-200 было установлено, что за габброиды приняты перекристаллизованные, ороговикованные и метасоматически измененные вулканиты основного состава (базальты, долериты). Диориты и диоритоподобные породы развиты обособленно от борлинских гранитоидов, слагая небольшие тела, жилы и прожилки, явно метасоматического характера в вулканитах, инъецируя и мигматизируя последние, нередко образуя теневые мигматиты, гнейсы и амфиболиты. Это очень хорошо видно в обнажениях, особенно по саю южнее бугра Котыртобе (обк. 572-580), и в картировочных скважинах 101-105 (лист М-40-XXIV).

Наряду с диоритами инъекции образуют и плагиоклазиты, которые обогащаясь темноцветными минералами за счет ассимиляции из вмещающих пород, сами приобретают состав и структуру диоритов и диоритоподобных пород, нередко с гнейсовидкой текстурой. Поэтому не исключена вероятность, что интрузии диоритов либо слагают лишь небольшие тела, либо вообще отсутствуют, просто на участках широкого развития плагио-оклазовых инъекций возникли вторичные породы состава диоритов. По крайней мере по обн. 572-580 можно сделать именно такой вывод. Процессы диоритизации вулканитов развиты по всей Тамдинской структурной подзоне и, по нашему мнению, связаны не с формированием борлинского комплекса, а с габброидами и плагиогранитами жамантауского комплекса. Формирование же

гранитоидов борлинского комплекса сопровождалось гранитизацией (в первую очередь калишпатизацией и окварцеванием) как вмещающих вулканитов, так и диоритов и гибридных диоритоподобных пород. Эти процессы отметил и достаточно подробно описал еще И.Е. Костик (1960) на площади листа М-40-95-А, подчеркнув при этом значительную разницу в возрасте диоритов и диоритоподобных пород и гранитоидов.

Гранитоиды слагают ряд массивов, в том числе самый крупный по размерам - Борлинский, мелких штокообразных и дайкообразных тел и даек. Тела гранитоидов хорошо выделяются на МАКС и аэрофотоснимках среди вмещающих пород. Обращает на себя внимание характер контактов гранитоидов: западный контакт часто блоково-ступенчатый с северо-западным и северо-восточным ограничением, а восточный извилистый, но более ровный. К западу от массивов вмещающие породы пронизаны жиллоподобными с извилистыми контурами телами гранитоидов северо-восточного направления (30-50°), параллельных контакту массива.

Гранитоиды борлинского комплекса относят к позднему карбону.

Кайрактинский комплекс гранитоидов (γC_{3k})

В составе кайрактинского комплекса выделяется несколько фаз. К I фазе относятся порфиоровидные биотитовые и биотит-роговообманковые граниты и гранодиориты, реже граносиениты и кварцевые сиениты. Эти разновидности связаны между собой постепенными переходами, иногда на коротком (даже в пределах одного обнажения) расстоянии. Гранитоиды I фазы слагают почти полностью Восточно-Кайрактинский массив и большую часть Западно-Кайрактинского. Среди них явно преобладают граниты. Это - красновато-серые и серовато-красные, средне-крупнозернистые, порфиоровидные породы, для которых характерно неравномерное (гнездообразное) распределение крупных зерен (или сростков зерен) кварца и порфиоровидных выделений калишпата размером от 0,5-1-2 см до 4-5 см. Плагиоклаз в породах обычно представлен олигоклазом (№21-28), значительно реже, олигоклаз-андезином и (в центральных частях зерен) андезином.

Темноцветные представлены биотитом, либо биотитом и амфиболом (чаще всего обыкновенной роговой обманкой, плеохроирующей в зеленых цветах). Содержание темноцветных обычно составляет 5-8 %, реже до 10 %.

При уменьшении содержания калишпата и кварца граниты постепенно переходят в гранитоиды, при уменьшении содержания кварца и увеличении содержания калишпата - в граносиениты и кварцевые сиениты. В обоих случаях обычно увеличивается содержание темноцветных, в первую очередь роговой обманки.

Аксессуары, как в Восточно-, так и в Западно-Кайрактинском массивах представлены магнетитом, апатитом, сфеном и цирконом.

Гранитоиды Западно-Кайрактинского массива несколько отличаются от Восточно-Кайрактинских по окраске: для первых характерны серые тона с

красноватым оттенком, для вторых - более красные тона (вероятно, это связано с окраской зерен калишпата). В остальном же они не отличаются, в том числе по аксессуариям, формам отдельности и температуре кристаллизации - 600-650° (Павлов, 1986; 1992). Гранитоиды I фазы нередко содержат ксенолиты вмещающих пород (биотитовых и биотит-амфиболовых плагиогнейсов, реже амфиболитов и роговиков). Ксенолиты обычно в значительной степени калишпатизированы и окварцованы, а гранитоиды вблизи ксенолитов обогащены темноцветными. Но послойных мигматитов, связанных с этими гранитоидами не встречено, чем они и отличаются от гранитоидов каймакского комплекса, т.е. они внедрялись в другой (более спокойной) геодинамической обстановке. Контакты гранитоидов Восточно-Кайрактинского массива с вулканитами султанбекского комплекса явно рвушие, с падением, как под вулканиты, так и под граниты. В зоне контактов развиты роговики.

Гранитоиды II фазы кайрактинского комплекса представлены биотитовыми (реже биотит-амфиболовыми), биотитсодержащими, лейкократовыми и аляскитовыми гранитами, мелко-среднезернистыми, слабопорфировидными. Реже встречаются разрозненные обнажения гранитов (например, севернее б. Акпансай) с несколько повышенным содержанием биотита, или биотита и амфибола (в сумме до 5-7 %), с хорошо выраженной порфировидной структурой. Эти граниты занимают как бы промежуточное положение между биотитовыми и биотит-амфиболовыми гранитами I фазы и биотитсодержащими гранитами II фазы. Вполне вероятно, что на некоторых участках граниты II фазы внедрялись в еще не полностью остывшие граниты I фазы, в результате чего могли возникнуть и постепенные переходы между гранитами двух фаз (соответствует понятию: «фаза-фация»).

Граниты II фазы слагают целый ряд тел среди гранитоидов I фазы в Западно-Кайрактинском массиве, Акпанский массив и несколько более мелких тел, обособленных от крупных массивов. Значительно реже они встречаются среди гранитоидов Восточно-Кайрактинского массива (Павлов, 1986).

На том основании, что гранитоиды Восточно-Кайрактинского массива прорывают и метаморфизуют среднекаменноугольные вулканиты султанбекского комплекса, возраст кайрактинского комплекса принимается позднекаменноугольным.

Акбулаксайский гранитоидный комплекс (γC3a)

К данному комплексу отнесены гранитоиды, слагающие Акбулаксайский и Акбуринский массивы, а также целый ряд мелких массивов и многочисленные лайковые тела в пределах Текельдытауской структуры, интенсивно мигматизирующие вмещающие породы.

Акбулаксайский массив заходит на площадь работ своей северной частью и приурочен к зоне сочленения Восточно-Мугоджарского и

Зауральского разломов, на выклинивании Текельдытауской структуры, являясь как бы ее продолжением. Большая часть массива расположена южнее площади ГДП-200.

Для гранитоидов этого комплекса характерными являются крупнозернистые (до пегматоидных) порфировидные и порфиробластовые структуры, преобладание калишпата над плагиоклазом, неравномерное содержание кварца и темноцветных, гнейсовидные текстуры, обусловленные как кристаллизацией под давлением, так и катаклазом и милонизацией, а также редкометальная и редкоземельная минерализация. Нередко, особенно в зонах разломов, к гранитоидам акбулаксайского комплекса приурочены радиоактивные аномалии, большей частью ториевой природы.

В составе комплекса явно преобладают биотитовые граниты. Реже отмечаются биотит-роговообманковые и двуслюдяные их разновидности. За счет неравномерного содержания кварца граниты, даже в пределах одного сравнительно небольшого, глыбообразного обнажения, нередко переходят в граносиениты и кварцевые сиениты. Содержание темноцветных большей частью не превышает 5-7 %, иногда уменьшаясь до 1-2 % и увеличиваясь до 8-12 % (за счет ассимиляции из вмещающих пород).

В процессе проведения ГДП-200 установлено, что в гранитах Акбулаксайского массива по берегам р. Кайракты наблюдаются не ксенолиты базальтоидов, как считал Ю.П. Павлов (1986), а своеобразные дайки основного и пикритового состава, по структуре, текстуре и минеральному составу сходные с так называемыми «габброамфиболитами» в обрамлении Кемпирсайского массива и «кытлымитами» платиноносного комплекса Урала. Вероятно, они близки и по генезису. Характеристика даек приведена при описании опорного разреза по р. Кайракты.

Позднекаменноугольный возраст пород комплекса принят на том основании, что гранитоиды комплекса прорывают и метаморфизуют вулканиты среднего карбона. Не противоречат этому и имеющиеся данные по абсолютному возрасту гранитоидов комплекса и даек (от 240 до 317 млн. лет, в том числе возраст пород по циркону 295 и 315 млн. лет).

Комплекс малых интрузий и дайки в зонах разломов Р *Пермский комплекс малых интрузий (δ,ΣР)*

К этому комплексу отнесены небольшие штоко- и дайкообразные тела (СМИ), дайки и жилы различного состава, приуроченные к зонам разломов.

На площади работ установлены многочисленные тела ультрабазитов, обычно превращенных в серпентиниты, а в зоне выветривания в железисто-кремнистые образования (бирбириты). Одно из таких тел вскрыто канавой (Аношин, 1967) на левобережье р. Уймола в нижнепермских отложениях в зоне тектонического контакта с известняками шотского комплекса, что указывает на позднепермский или даже более поздний их возраст.

Кроме ультрабазитов в зонах разломов встречены небольшие тела и дайки габбро, габбродиоритов, диоритов, плагиогранитов, плагиогранит-

порфиоров, мелкозернистых гранитов, гранит-порфиоров, а также кварцевые жилы.

Небольшие штокообразные тела диоритов описаны Ю.П. Павловым (1986) в пределах Кайрактинского массива.

Особенно много даек основного и кислого состава в зонах разломов, ограничивающих Балкымбайский грабен, Уймолинский габбровый массив, а в зонах Старо-Карабутакского и Восточно-Уральского разломов широко развиты кварцевые жилы. К зонам разломов приурочены и золотоносные кварцевые жилы Акпанского золоторудного района, хотя большинство исследователей связывают их со становлением Акпанского гранитового массива, но субмеридиональное направление большинства таких жил и приуроченность к зонам катаклаза и милонитизации свидетельствуют о связи их с более поздними тектоническими нарушениями.

По данным Ю.П. Павлова (1986), абсолютный возраст щелочных сиенитов массива Карасыр по калий-аргоновому методу составляет 292 млн. лет. Это соответствует примерно границе карбона и перми, т.е. эпохе горообразования, с которой связано образование моласс раннепермского возраста в данном районе.

3.3. Тектоника района работ

Авторы геологических отчетов последних лет вместо тектонических структур предпочитают выделять структурно-формационные (или фациальные, хотя это не одно и то же) зоны (СФЗ), что объясняется отсутствием подходящих тектонических терминов. Но выделение СФЗ не совсем логично, так как в одной зоне обычно развиты образования различные по возрасту и формационной принадлежности. Поэтому были выделены просто мегазоны, зоны, подзоны и т.д.

На площади листа М-40-XXIV, выделяются структурные зоны, различающиеся по своему строению, составу и возрасту слагающих их пород и другим признакам:

1. Западно-Мугоджарская зона, являющаяся южной частью Тагило-Магнитогорско-Берчогурской мегазоны;
2. Восточно-Мугоджарская зона, входящая в состав Восточно-Уральской мегазоны;
3. Старо-Карабутакская зона;
4. Текельдытауская зона;
5. Прииргизская зона, являющаяся западной частью Иргизской мегазоны.

Ниже приводится характеристика этих зон.

Западно-Мугоджарская зона (ЗМЗ)

Западно-Мугоджарская зона представляет собой систему рифтов, в которых происходило накопление вулканогенного материала с подчиненными прослоями осадочных пород. Мощность этих образований, по геофизическим данным, достигает 5-9 км.

Между рифтами, по-видимому, происходило преимущественно накопление осадочного и осадочно-пирокластического материала. Мощность этих образований, вероятно, значительно меньше.

В бортовых частях рифтов или между рифтами располагались подводящие каналы (зоны континентального спрединга), по которым впоследствии произошло внедрение интрузий и комплексов сближенных даек разного состава, сначала основного и в подчиненном количестве ультраосновного, а позднее среднего и кислого (преимущественно плагиогранитового) состава.

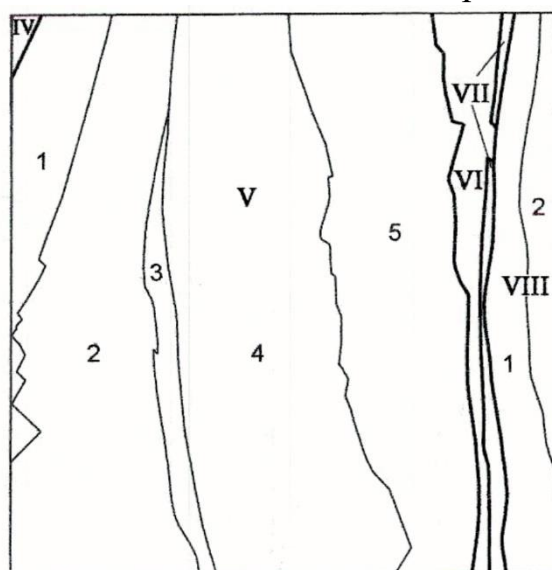
Со временем ширина рифтов увеличивалась, соответственно менялось и положение зон спрединга. Не исключена вероятность, что со временем возникали новые рифты, а часть прежних «отмирала».

Восточнее Западно-Мугоджарского разлома, характеризующегося в магнитном поле прямолинейной полосой интенсивных магнитных аномалий субмеридионального направления, прослеживается сложная аномальная область магнитного и гравитационного полей. В зависимости от состава пород, слагающих зону, вторичных процессов и проявлений тектонической деятельности, морфология и интенсивность геофизических полей чрезвычайно разнообразны. Интенсивными положительными гравимагнитными аномалиями уверенно картируются в большинстве случаев вулканы западно-мугоджарского комплекса, выделенные в Жамантауской подзоне. Наиболее высокая интенсивность, в особенности - остаточных аномалий силы тяжести, обусловлена габброидами жамантауского комплекса. Для Жамантауской подзоны гравимагнитным аномалиям в основном присуще субмеридиональное простирание, в Тамдинской подзоне простирание аномалий меняется от субмеридионального до северо-восточного.

Знакопеременными магнитными полями характеризуются пестрые по составу вулканогенно-осадочные породы терисбутакского комплекса, выделенные в одноименной подзоне, вдоль ЗМР.

По данным геотраверса «Батолит» плоскость зоны разлома ориентирована на восток под углом 45° , амплитуда перемещения достигает 6 км. глубина его заложения 40-50 км (Бутенко, 1991).

Рисунок 3.1 – Схема тектонического районирования



Масштаб 1:1 000 000

- IV. Западно-Мугоджарская зона
 - V. Восточно-Мугоджарская зона
 - Подзоны: 1. Тамдинская
 - 2. Байментауская
 - 3. Балкымбайская
 - 4. Кайрактинская
 - 5. Шолаккайрактинская
 - VI. Старокарабутауская зона
 - VII. Текельдытауская зона
 - VIII. Прииргизская зона
 - Подзоны: 1. Уймолинская
 - 2. Манасская
- Границы:
 ——— зон
 ————— подзон

Внутриформационный глубинный ЗМР, как отмечено выше, выделяется в магнитном поле по цепочке интенсивных положительных аномалий, вытянутых в субмеридиональном направлении. ЗМР, по-видимому, являлся подводным каналом как для вулканитов, так и для интрузий, преимущественно габброидов, которые, размещаясь вдоль разлома, обусловили линейную полосу интенсивных остаточных положительных аномалий меридионального простираения. Падение плоскости разлома крутое восточное.

В зоне сочленения Тамдинской и Байментауской подзон произошло внедрение гранитоидов борлинского комплекса, представленного субщелочными, существенно калиевыми, гранитами, граносиенитами, реже кварцевыми сиенитами и сиенитами. Они слагают довольно крупные массивы и мелкие штоко- и дайкообразные тела. В геофизических полях гранитоиды отмечаются интенсивными отрицательными аномалиями силы тяжести и слабopоложительным, знакопеременным магнитным полем. Направление аномалий хорошо согласуется с расположением интрузивных тел и меняется от субмеридионального в южной части до северо-восточного в северной. Зона

же градиента, вероятно, соответствующая границе ЗМЗ и ВМЗ, имеет северо-северо-восточное направление и на поверхности фундамента почти не фиксируется.

Восточно-Мугоджарская зона

Имеет сложное блоковое строение. В ней выделены Байментауская, Балкымбайская, Кайрактинская и Шолак-Кайрактинская подзоны субмеридионального направления, различающиеся по составу, возрасту и степени метаморфизма слагающих их пород, характеру и интенсивности интрузивной деятельности и металлогении.

Байментауская подзона сложена интенсивно метаморфизованными породами силурийско-нижнедевонского (возможно, точнее силурийско-нижнеэфельского, или верхне-силурийско-нижнеэфельского) структурного подъяруса. На АФС и космоснимках прекрасно видны маркирующие прослойки кварцитов, а также согласные и секущие тела гнейсогранитов в южной части подзоны. Хорошо дешифрируются также складчатость, в том числе и мелкая, и разрывные нарушения.

Обращает на себя внимание прямолинейность маркирующих слоев, преобладание субмеридионального простирания, идентичного простиранию кремнистых сланцев жиландытауской толщи в Старо-Карабутацкой зоне.

Северная же часть подзоны, в районе вышеупомянутых гравимагнитных аномалий, осталась явно недоизученной. Разломами северо-восточного направления срезаны метаморфизованные породы байментауского комплекса и в северной части подзоны развиты, в основном, гранитоиды борлинского комплекса, а вмещающие породы слагают лишь останцы среди них.

Балкымбайская подзона имеет характерные черты рифтовой структуры, образовавшейся в среднедевонское время и просуществовавшей, по крайней мере до среднего карбона включительно, а возможно и до перми.

В коллизионный (вероятно, позднекаменноугольный) и горообразовательный (пермский, возможно пермско-раннетриасовый) периоды породы, слагающие Балкымбайскую подзону, были метаморфизованы, смяты в изоклинальные складки с крутыми (50- 70°, а то и 70-90°) падениями крыльев и разбиты разломами на узкие блоки разных размеров.

В настоящее время подзона имеет блоковое строение и ранее употреблявшиеся к ней термины «синклиналь», «грабен-синклиналь» и т.п. явно не соответствуют этой структуре.

Балкымбайская подзона сложена осадочно-вулканогенными образованиями среднего (возможно среднего девона - франского яруса) девона, выделенными в тойманский комплекс, терригенными образованиями балаталдыкского комплекса верхнего девона - нижнего карбона и визе-серпуховскими терригенно-карбонатными отложениями, слагающими узкий блок в зоне Западно-Балкымбайского разлома.

В пределах подзоны зафиксированы мелкие тела и дайки основного, среднего и кислого состава, а также многочисленные кварцевые жилы, иногда золотоносные. Изредка встречаются дайкообразные тела ультрамафитов.

Западная часть Балкымбайской подзоны сложена осадочными отложениями, прослеживающимися в виде узкой полосы шириной 100-1300 м. Магнитное поле над осадочной толщей ничем не отличается от такового над метаморфизованными эффузивами. На характер поля силы тяжести они не оказывают заметного влияния. По сейсмическим данным вертикальная мощность отложений балаталдыкского комплекса не превышает 450 м.

В северной части площади (М-40-83-Г) по данным геологических маршрутов, проведенных при ГДП-200, осадочно-вулканогенные образования тойманского и балаталдыкского комплекса отсутствуют. Вероятно, это связано с поднятием блока подстилающих пород по субширотным или северо-восточным разломам.

Кайрактинская подзона принципиально не отличается от вышеописанной Байментауской подзоны литологическим составом вмещающих пород и степенью их метаморфизма, но в ней расположены крупные гранитоидные массивы кайрактинского комплекса (Акпанский, Западно- и Восточно-Кайрактинские), более мелкие массивы балаталдыкского комплекса и многочисленные штоко- и дайкообразные тела и дайки различного состава и возраста.

Многочисленные разрывные нарушения, большей частью субмеридионального направления, в зонах которых развиты катаклазиты, милониты и метасоматиты, также оказали влияние на структурное строение подзоны и изменили физические свойства пород, и, соответственно, повлияли на характер гравитационных и магнитных полей над ними.

В магнитном поле отчетливо выделяются центральная и восточная части подзоны, отвечающие обширному Кайрактинскому гранитному массиву.

Шолак-Кайрактинская подзона является восточной частью ВМЗ и имеет более сложное строение по сравнению с вышеописанными. В ней наиболее интенсивно проявлены метаморфизм слагающих ее пород, процессы базификации и плагиогранитизации, интрузивная и интрузивно-метасоматическая деятельность, по крайней мере, в течение силурийско-раннедевонского и среднедевонского циклов тектонической активизации. Несомненно, что на формирование этой подзоны оказали влияние и процессы рифтогенеза в поздневише-серпуховское и среднекаменноугольное время в Прииргизской зоне. Скорее всего они проявились в виде процессов сжатия, складкообразования, динамометаморфизма и метасоматоза в Шолак-Кайрактинской подзоне. Но выделить конкретные проявления процессов этих циклов не представляется возможным, тем более, что в коллизионный этап (поздний карбон) и при горообразовании (пермское время, возможно, и в раннем триасе) вышеперечисленные процессы проявились в Шолак-Кайрактинской подзоне еще более интенсивно.

Наиболее интенсивный метаморфизм пород в данной подзоне, по нашему мнению, происходил в ранне-среднедевонское время, в предрифтогенный и рифтогенный этапы тектономагматической активизации. В это время, вероятно, под воздействием мантийных диапиров, в межрифтовых пространствах происходили перекристаллизация и анатексис пород, внедрение интрузий ультраосновного и основного состава, а позднее плагиогранитных интрузий и многочисленных инъекций, приведших к образованию полосчатых и других типов мигматитов.

Старо-Карабутакская зона

Старо-Карабутакская зона представляет собой типичную зону «скупивания», в строении которой при сравнительно небольшой ширине (от 1,5-2 км в южной части до 9,3 км на севере) принимают участие породы ордовикского, силурийско-нижнедевонского, среднедевонского, франского, верхневизейско-среднекаменноугольного и нижнепермского структурных подъярусов.

Зона имеет ассиметричное блоковое строение. Западная ее часть сложена породами старокарабутакского комплекса, простирающиеся от северо-восточного на юге, преобладающего субмеридионального в центральной части, до северо-западного на севере. Таким образом, породы старокарабутакского комплекса как бы обрамляют Шолак-Кайрактинскую зону.

Породы старокарабутакского комплекса смяты в узкие, большей частью изоклинальные складки с крутыми ($50-70-90^\circ$) падениями крыльев, разбиты серией разломов преимущественно северо-западного и субмеридионального направления на мелкие блоки. На водоразделе рек Уймола-Карабутак среди пород старокарабутакского комплекса откартирован (Аношин, 1967) блок гранитизированных биотитовых плагиогнейсов, типичных для восточно-мугоджарского комплекса. Западнее этого блока, в пределах Шолак-Кайрактинской подзоны зафиксирован блок сланцев старокарабутакского комплекса среди гранитизированных плагиогнейсов. Блоки, вероятно, имеют крутопадающие контакты, так как они прямолинейны. Пройденными в пределах блоков картировочными скважинами взаимоотношение гнейсов и сланцев установить не удалось (Аношин, 1967), так что говорить о пологих надвигах на этих участках нет оснований.

На водоразделе рек Шолак-Кайракты и Кызылаша породы старокарабутакского комплекса образуют брахиантиклинальную складку, в ядре которой залегают метаморфизованные базальты, а крылья сложены песчаниками. Структурной скважиной (Аношин, 1967) подтверждено согласное залегание песчаников на базальтах. Складка хорошо дешифрируется на АФС. Базальтам соответствует положительная локальная аномалия силы тяжести несколько большая, чем площадь базальтов на поверхности, т.е. базальты подстилают песчаники. Подобные положительные

локальные аномалии зафиксированы севернее р. Шолак-Кайракты и южнее р. Кызылаша, но на поверхности наблюдаются лишь песчаники.

Состав обломочной части в песчаниках меняется от существенно кварцевой в районе р. Уймола до существенно плагиоклазовой в районе рек Карабутак и Шолак-Кайракты, т.е. вниз по разрезу комплекса. В данном случае можно говорить об осадконакоплении в условиях постепенной пенеппенизации областей сноса, возможно о развитии древней коры выветривания, так как кварц более устойчивый минерал к процессам выветривания, чем плагиоклаз. В пользу такого предположения свидетельствует и смена песчаников сланцами вверх по разрезу.

Самую восточную часть Старо-Карабутакской зоны слагают породы жиландытауской толщи, среди которых преобладают кремнистые, углисто-кремнистые и глинисто-кремнистые сланцы.

Текельдытауская зона

Текельдытауская зона заходит на площадь работ в виде узкого клинообразного блока шириной от нескольких сот метров до 2,5 км. К южному окончанию зоны приурочен Акбулаксайский массив субщелочных гранитоидов, заходящий на площадь работ лишь своей северной частью. Но крупнозернистые порфировидные гранитоиды развиты по всей Текельдытауской зоне в виде многочисленных инъекций, небольших согласных с гнейсоватостью вмещающих пород тел, иногда преобладая над субстратом.

Текельдытауская зона является восточной частью Восточно-Уральской мегазоны. В северной части листа М-40-ХVIII, примерно на границе с Россией, Старо-Карабутакская зона выклинивается, а Текельдытауская зона соединяется с ВМЗ.

На водоразделе рек Уймола и Карабутак, на небольшом расстоянии, Текельдытауская зона срезана субширотными разломами. Здесь развиты среднекаменноугольные образования, характерные для Старо-Карабутакской (шотский комплекс) и Прииргизской (уймолинский комплекс) зон.

По представлениям автора отчета, Текельдытауская зона является зоной интенсивной базификации и гранитизации, а также высокотемпературного метаморфизма вмещающих пород, что особенно хорошо видно на площади листа М-40-ХVIII, где Текельдытауская зона резко расширяется. Здесь для нее характерны полосовидные магнитные аномалии, отражающие послонную мигматизацию вмещающих пород. Состав инъекций как меланократовый (габброамфиболитовый, иногда существенно амфиболовый - горнблендитовый), так и гранитовый. Причем мигматиты состава калиевых гранитов и граносиенитов, нередко почти полностью «забивают» плагиогранитовую мигматизацию, проявившуюся ранее.

Вполне вероятно, что в Текельдытауской зоне присутствуют высокометаморфизованные породы как ордовикского, так и силурийско-

раннедевонского возраста, метаморфизм происходил в условиях высоких температур и высокого давления. Поэтому, вероятно, не случайно обнаружение алмазов в породах Текельдытауской зоны на площади Верхне-Иргизского редкометального месторождения (лист М-41-ХІІІ).

Для Текельдытауской зоны характерна редкометальная минерализация, а в зонах разломов нередко фиксировались радиоактивные аномалии.

Вполне вероятно, что Текельдытауская зона является зоной более древнего (ордовикского или раннесилурийского) спрединга, преобразованной в процессе последующих фаз активизации тектонической деятельности.

Впрочем и весь Урал в целом представляет собой долгоживущую (по крайней мере, с ордовика до настоящего времени) зону континентального спрединга, возникшего при расколе крупного Евразийского континента. Ось спрединга постепенно смещалась с запада на восток и в настоящее время находится в районе Обской «губы».

Прииргизская зона

К Прииргизской зоне относится вся восточная часть площади ГДП-200, расположенная восточнее Зауральского регионального разлома. Зона являлась ареной интенсивной вулканической деятельности, по крайней мере, четырежды: в среднем девоне (базальтоиды токобайского комплекса), фране (вулканыты баксайского комплекса), позднем визе-серпухове (лавы и туфы разного состава копыссайского комплекса) и среднем карбоне (базальтоиды нижней части уймолинского комплекса и лавы и туфы разного состава верхней части этого же комплекса). Не исключена вероятность, что здесь же проявлялся и раннесилурийский (или ордовикский, как в Старо-Карабутацкой зоне) вулканизм, но явных следов его пока не обнаружено.

Во все вышеперечисленные периоды вулканизм происходил в сравнительно мелководных морских условиях, о чем говорит их тесная ассоциация, в том числе и переслаивание с песчаниками, алевролитами, сланцами разного состава и даже с конгломератами. Это доказано в процессе проведения ГС-50 (Аношин, 1967, 1970) и сомнений не вызывает. Относить, например, спилиты уймолинского комплекса к океаническим, задуговым или островодужным образованиям нет никаких оснований, хотя состав их меняется от андези-базальтового до пикробазальтового и пикритового, при явном преобладании базальтового.

Во все этапы вулканической деятельности явно преобладал трещинный (линейный) вулканизм, так как даже туфы, в том числе и грубообломочные (размер бомб в туфах базальтового состава уймолинского комплекса нередко достигает нескольких десятков сантиметров), например, на водоразделе рек Карабутац - Кияктысай, где прослой туфов среди лав и осадочных пород прослеживаются на несколько километров. На такие же расстояния прослеживаются и маломощные (1-2 м) прослой тонкообломочных туфов плагио-риолитового состава среди пород копыссайского комплекса.

Габбровые массивы (Меридиональный и др.), по всей вероятности являются коэродированными «корнями» вулканических построек.

В пользу этого говорит расположение прослоев грубообломочных туфов западнее и восточнее массива Меридиональный, а также субвертикальная трахитоидность в западном эндоконтакте массива. Структура габбро на этом участке мелко-среднезернистая, в то время как, почти повсеместно, габбро имеют крупнозернистую и пегматоидную (кристаллы пироксена нередко достигают 5-8 см в длину) структуры.

Вероятно, массивы габбро-диоритового состава шолак-кайрактинского комплекса также являются «корнями» вулканических построек, хотя и расположены в среднедевонских образованиях.

Вся восточная часть Прииргизской зоны на площади работ является зоной континентального спрединга. На всем протяжении от северной до южной границы здесь развит комплекс сближенных даек диабазов и диабазовых порфиритов, а на отдельных участках и комплекс сближенных даек плагиогранитового состава.

Такие же комплексы сближенных даек развиты и в западном и в восточном контактах массива Меридиональный.

Своеобразные сближенные дайки установлены по рекам Токбура, Акбура и Кайракты (кайрактинский комплекс). По составу они соответствуют базальтам, пикробазальтам и пикритами, а по структуре и текстуре идентичны кытлымитам платиноносного комплекса Среднего Урала. Вмещающими породами для даек на этом участке являются габбро и диориты, скрины которых встречаются повсеместно.

В самой юго-восточной части площади вмещающими для даек породами служат сланцы токобайского комплекса.

В гранитоидах Акбулаксайского массива по р. Кайракты, за пределами площади работ, зафиксирован ряд аналогичных даек, что свидетельствует о более молодом возрасте даек.

В бассейне р. Карабутак, в районе зим. Манас, откартирован небольшой по размерам блок силурийско-нижнедевонских сильно метаморфизованных пород (ащесайская толща), вероятно, представляющий собой останец подстилающих пород между зонами более молодых зон спрединга.

Широко развиты интрузивные образования, представленные массивами габбро, габбродиоритов и диоритов раннего-среднего карбона, массивами габбро среднего карбона (уймолинский комплекс), многочисленными дайками диабазов, габбродиабазов и диабазовых порфиритов, большей частью образующих рои сближенных даек.

На отдельных участках, особенно в зонах тектонических контактов габбрового массива Меридиональный развиты сближенные дайки плагиогранитов и плагиогранит-порфиритов.

Характерной чертой Прииргизской зоны на площади работ является практически полное отсутствие массивов и даек калиевых гранитов. Лишь в самой южной части расположен Акбулаксайский массив калиевых гранитов и

граносиенитов. Два небольших штокообразных тела встречены в районе зим. Манас.

Тектоника платформенного чехла

Покровные отложения платформенного чехла, залегающие на палеозойском фундаменте, неравномерно распределены на изученной площади. Их строение и наблюдаемые мощности резко различаются в западной и восточной частях территории. Связано это с накоплением данных пород в пределах разных структурных зон, характеризующихся разной историей развития и амплитудой проявленных в мезозой-кайнозой тектонических движений, которые обуславливали трансгрессии и регрессии Каспийского и Аральского морей и проникновение их на изученную территорию. В периоды регрессии осадки формировались в озерных впадинах и речных долинах.

Восточнее, в предгорьях Мугоджарского хребта и Мугоджарской зоне (лист М-40-XXIV), мощность мезозой-кайнозойских отложений невелика, представлены они глинистыми разностями пород кудуксайской и общесыртовой свит и песчаными - эоцена и нижнего олигоцена.

В Орской зоне установлены две крупные мезозойские впадины, в пределах которых мощность осадков резко увеличивается, достигая 314-400 м.

В пределах Примугоджарской и Орской зон строение платформенного чехла неоднородно и, исходя из различий возраста, особенностей фациально-литологического состава и условий формирования отложений, выделено четыре структурных яруса.

К нижнему структурному ярусу отнесены континентальные отложения верхнего триаса и нижней-средней юры, которые развиты в пределах Ойсылкаринской грабен-синклинали. Данные образования, представленные плотными глинами с прослоями алевролитов, песков, песчаников и гравелитов, с резким угловым и стратиграфическим несогласием перекрывают породы палеозоя, выполняя центральную часть впадины. Площадь их распространения весьма ограничена и в других впадинах палеорельефа они не обнаружены.

Мощность отложений превышает 250 м (Смирнов, 1975).

Второй структурный ярус включает в себя породы нижнего мела - олигоцена и представлен осадками континентального и морского происхождения, залегающими со значительным стратиграфическим перерывом на отложениях нижнего структурного яруса или палеозойских образованиях. В составе его выделены нижний, средний и верхний структурные подъяруса.

Нижний структурный подъярус сложен преимущественно континентальными отложениями нижнего - верхнего мела и морскими осадками туронского времени.

Породы данного подъяруса не имеют сплошного площадного развития и сохранились от размыва в пределах крупных понижений тектонического и эрозионного характера в палеорельефе. Они представлены светло- и темно-серыми глинами с прослоями песков и бокситоносных глин. Морские фации характеризуются преобладанием монтмориллонит-гидрослюдистых глин с подчиненными прослоями глауконит-кварцевых песков. Мощность редко превышает 50 м, а в отдельных карстовых воронках достигает 100 и более м.

Отложения среднего структурного подъяруса развиты западнее зоны Западно-Мугоджарского глубинного разлома, где представлены морскими образованиями верхнего сантона - Маастрихта.

В составе пород преобладают глауконит-кварцевые пески и песчаники, прослой глины, а также мергелистые пески и известковистые глины.

Они трансгрессивно залегают на подстилающих отложениях и характеризуются мощностью 20-50 м, достигающей в наиболее полной части разреза 58,0 м.

К верхнему структурному подъярису отнесены морские и континентальные отложения палеогена. Представлены они глинами, опоками, опоковидными глинами, глауконит-кварцевыми и кварцевыми песками и песчаниками. Описываемые образования наиболее широко распространены среди отложений платформенного чехла и залегают со стратиграфическим перерывом на верхнемеловых и в редких случаях на альбских отложениях или с резким несогласием перекрывают породы складчатого фундамента.

Мощность отложений в среднем составляет 30,0-50,0 м, увеличиваясь до 170 м в центральной части Усть-Кокпектинской впадины.

Третий структурный ярус сложен глинистыми осадками уйсылкаринской и кудуксайской свит неогеновой системы, которые распространены в Орской и Мугоджарской зонах. Данные образования с размывом ложатся на ниже-среднеюрские отложения (Ойсылкаринская впадина, на песчаные породы казацкой свиты среднего эоцена) или несогласно перекрывают отложения палеозоя. Мощность меняется в широких пределах, достигая 136 м в Усть-Кокпектинской впадине.

Четвертый структурный ярус объединяет отложения общесыртовой свиты эоплейстоцена - нижнего неоплейстоцена и среднего-верхнего неоплейстоцена и голоцена, относимые к континентальной глинисто-терригенной формации. Наибольший объем в разрезе занимают суглинки общесыртовой свиты, развитые на отдельных участках площади и приуроченные обычно к вершинам и склонам водоразделов.

Мощность данных образований колеблется от нескольких до 10-20 м

Основные структуры платформенного чехла носят явно унаследованные черты структурного плана палеозойского складчатого основания.

Большое влияние на формирование молодых структур района оказывает долгоживущая зона Западно-Мугоджарского глубинного разлома, разделяющая палеозойские образования на Бакайскую и Западно-Мугоджарскую зоны, разный характер которых отразился и в строении

покровного комплекса пород. К западу от зоны разлома мощность мезозой-кайнозойских отложений сравнительно выдержана и постепенно увеличивается в южном и западном направлении, не образуя заметных структурных форм. В пределах отдельных приподнятых блоков вдоль зоны Западно-Мугоджарского разлома платформенный чехол полностью размыт. В восточной половине листа М-40-XXIII строение разреза платформенного чехла менее выдержано, характеризуется преобладанием континентальных фаций и резким увеличением мощности в пределах мезозойских Усть-Кокпектинской и Ойсылкаринской впадин. Усть-Кокпектинская впадина имеет ассиметричное строение и вытянута вдоль Западно-Мугоджарского разлома, являющегося ее западной границей. Протяженность впадины 17,0 км, ширина 2-3 км. Дно ее имеет неровное строение, обусловленное наличием небольших тектонических блоков. Характер палеорельефа ее хорошо проявлен на картах локальных аномалий силы тяжести.

Фундамент впадины сложен главным образом породами зилаирской свиты, и в меньшем объеме породами терисбутакского вулканогенно-осадочного комплекса. В пределах наиболее опущенных блоков Усть-Кокпектинской структуры залегают осадки сеноман-турона, перекрывающиеся выше глинистыми и песчаными отложениями акчатской и казацкой свит эоцена. Венчается разрез глинами кудуксайской свиты миоцен-плиоценового возраста. Мощность мезозой-кайнозойских образований непостоянна, увеличивается в юго-западном направлении к центру впадины, где достигает максимальных значений - 314,0 м.

К югу от Усть-Кокпектинской впадины наблюдается более мелкая Южно-Кокпектинская впадина, имеющая ассиметричное строение и являющаяся, по-видимому, отделившейся частью Усть-Кокпектинской. Она имеет небольшие в плане размеры (4х1,5км) и вытянута в субмеридиональном направлении.

На северо-востоке листа М-40-XXIII выделяется Ойсылкаринская впадина, которая представлена своей южной частью, уходя к северу за пределы площади изучения, где она ранее выделялась как Донская впадина (А.В. Бойко) или Кредиковская (Сегедин, 1965).

Самая южная часть этой впадины, входящая на исследуемую территорию Е.Д. Тапаловым выделена как неотектоническая Ойсылкаринская впадина.

Впадина имеет ассиметричное строение и ограничена с запада сбросом северо-западного простирания значительной амплитуды, в восточной части фундамент осложнен флексуровидными складками.

В южной части структуры на исследуемой территории в строении фундамента отсутствуют отложения нижнего карбона, мощность платформенных образований увеличивается до 400 м. Вероятно, это часть структуры в мезозойское время в виде отдельного блока претерпела более интенсивное опускание, имея грабеновую форму. Смирновым И.П. предлагалось выделить ее отдельно в Уйсылкаринский грабен-структуру

пятого порядка. Он имеет ширину ~ 12 км у северной рамки листа М-40-82-Б, постепенно сужаясь и выклиниваясь к югу, не доходя до р. Орь.

Сложен Уйсылкаринский грабен на исследованной территории породами западно-мугодарского осадочно-вулканогенного комплекса среднего девона и интрузивными образованиями, перекрытыми отложениями платформенного чехла. В основании платформенного чехла залегают отложения верхнего триаса и угленосные глины нижней- средней юры.

Формирование четвертичных осадков связано с колебательными движениями земной коры, обуславливающими образование речных террас и озерных котловин, в которых до настоящего времени происходит накопление глинистых и песчаных осадков.

3.4. Полезные ископаемые района работ

Цветные металлы

В Западно-Мугоджарской зоне известно одно месторождение, 15 проявлений и 9 пунктов минерализации. В пределах Прииргизской зоны (лист М-40-XXIV) выделено 6 проявлений медно-колчеданно-полиметаллических руд. Наиболее характерные из них приводятся ниже, в тексте.

В Прииргизской зоне (лист М-40-XXIV) известны шесть проявлений медноколчеданного типа.

Проявление Утесы расположено в северо-восточной части площади листа М- 40-84-Б, в Уймолинской подзоне.

Генетический тип - колчеданный.

На площади проявления зафиксирована комплексная геофизическая аномалия (МПП, ВП-СГ, ВЭЗ-ВП, ГХ, МГ, ГР) (Коробков, 1976). Основная роль в геологическом строении участка аномалии принадлежит гематитизированным афиритам, лишь к западу заметную роль играют базальтовые порфириды. Поведение физических полей по результатам интерпретации электроразведочных данных (МПП) свидетельствует об отсутствии тел сплошных колчеданных руд до глубины 100 м (длительность процесса до 2 мсек, τ - 0,9 мсек.). По интерпретации аномалии η_k на некоторых профилях расчетные содержания сульфидов в аномальных объектах составляют 2-5 %. Были проведены работы по определению падения предполагаемого объекта и глубины залегания (МВП-ЦЭ, ВЭЗ-ВП). Скважина 23 (126,5 м) вскрыла мелкозернистые базальты с содержанием Си до 0,5 %, Zn до 0,08 %, Ag до 1,0 г/т. Геофизические измерения подтвердили насыщенность сульфидами пород в этой скважине и околоскважинном пространстве, а также предположительно, по данным азимутальной съемки по скважине 23, зона сульфидной минерализации должна располагаться севернее от нее. По этому предположению была пробурена скважина 29 (в 70 м к северу), которая вскрыла менее богатую сульфидную вкрапленность.

По причине маломощности отдельных зон сульфидной вкрапленности и бедности содержаний полезных компонентов, возлагать особые надежды на перспективы проявления не приходится.

Проявление Жанажол находится на площади листа М-40-84-Б в северо-восточной части.

Расположено в Уймолинской подзоне. Генетический тип - колчеданный.

Приурочено к западной части Уймолинской синклинали, сложенной базальтами и базальтовыми порфиритами уймолинского комплекса, вблизи границы с песчаниками.

Работами (Коробков, 1976) выявлена комплексная аномалия Жанажол (методы ВП, ВЭЗ-ВП, АКП-ВП, МПП, ГР и МГ, ГХ). Проверка аномалии сопровождалась бурением поисковых скважин. Так, скважиной 24 подсечены мелко-среднезернистые базальты с густой вкрапленностью сульфидов, с преобладанием сфалерита. Единичные керновые пробы содержат в %: Cu до 0,3; Zn до 0,8; Ag до 2 г/т, Pb до 0,01, что соответствует содержанию в бороздовых пробах из канав, пройденных с целью оценки геохимических ореолов рассеяния. Из зоны минерализации скважина не вышла. Содержание на забое зафиксировано в %: Cu - 0,015; Pb - 0,004; Zn - 0,05; Co - 0,0004. По методу ВП (скважинный вариант) по вертикальному профилю значения η_k аномально низкие, хотя поляризуемость пород по скважине высокая (10-25 %), что может свидетельствовать об отсутствии сплошного медно-колчеданного оруденения.

Проявление Ашалысай расположено на правобережье р. Шолак-Кайракты, на правом склоне долины б. Ашалысай, лист М-40-96-Б.

Находится в Уймолинской подзоне. Генетический тип - колчеданный.

Площадь проявления сложена зеленовато-серыми базальтовыми порфиритами уймолинского комплекса, интенсивно хлоритизированными и эпидотизированными.

При проведении ГС-50 (Аношин, 1970) на участке работ выполнено МПП (сеть 250*50 м), пробурен профиль картировочных скважин и одна поисковая скважина, пройдена канава вкрест простирания старой выработки.

Во всех скважинах вскрыты базальтовые порфириты, подвергнутые хлоритизации и эпидотизации, участками превращенные в хлоритовые сланцы с сульфидами (пирит). Канавой вскрыты также измененные базальты, участками скарны, превращенные в бурые железняки. Содержание меди в единичных пробах из канавы по данным спектрального анализа - 0,2-0,5 % при мощности опробованного интервала 40,0 м.

В период 1972-76 гг. на участке Уймола, куда входит и проявление Ашалысай и др., проводились поисковые геолого-геофизические работы масштаба 1:10 000 (Коробков, 1976). Комплексные геофизические аномалии Ашалысайской группы (под таким общим названием выделяются коррелирующие между собой аномалии ВП и комплексные геохимические аномалии), вероятно, связаны с отдельными маломощными зонами густой сульфидной вкрапленности и практического интереса не представляют.

Проявление Кызылаша расположено на левобережье р. Кызылаша, лист М-40-96-Б, в Уймолинской подзоне. Генетический тип - колчеданный. Изучалось при ГС-50 (Аношин, 1970).

Выполнено МПП (сеть 250×250 м), пробурено 3 поисковых скважины и пройдена одна канава. По скважинам вскрыты базальты уймолинского комплекса сильно хлоритизированные и эпидотизированные, частично окварцованные, с вкрапленностью пирита, халькопирита, реже сфалерита и галенита. По результатам химанализа, содержание Cu от 0,01 до 0,26 %; Zn от 0,03 до 0,11 %; по спектральному анализу содержание Cu до 0,8 %; Zn до 0,4 %; Pb до 0,1 %. По данным спектрозолотометрии золото отсутствует. Аномалии меди и цинка по данным металлометрии м-ба 1:25000 отсутствуют.

Позднее, в 1974 г., Прииргизским отрядом МГГФЭ (Коробков, 1976) проведены в восточной части проявления горные и буровые работы. С целью прослеживания оруденения на глубину был пройден ряд скважин (2501, 2502 и др.). По скв. 2501 в инт. 96-199,7 м вскрыта зона метасоматитов с вкрапленностью сульфидов с более низким содержанием, чем в ранее пробуренных скв. №№ 335, 336. В инт. 142,2-143,4 м отмечено повышенное содержание Zn до 0,1 %; Cu - 0,015 %; Pb - 0,0015%; а в инт. 131,1-131,7 м содержание Cu - 0,26 %; Zn - 0,06 %; в инт 208,0-212,0 м - Cu - 0,20 %; Zn - 0,01 %; Pb - 0,004 %.

Скважина № 2503, пройденная к югу от скв. № 2501, вскрыла убогую сульфидную минерализацию, в призабойной части, содержание Cu достигает 0,1 %; Zn - 0,01 %; Pb - 0,001 %.

В 260 м к северу от скв. № 2501, скв. № 2502 также вскрыла вулканы основного состава с маломощными зонами кварц-хлоритовых метасоматитов и с субвулканическими телами габбродиабазов. Сульфидная минерализация присутствует спорадически в единичных интервалах.

Таким образом, рудная зона проявления прослежена на 600 м по простиранию и на 200 м по падению. Как по падению, так и по простиранию, отмечается резкое уменьшение количества сульфидной минерализации в гидротермально-измененных породах. Учитывая также отсутствие электроразведочных аномалий по методам ВП и ПП, гравитационных аномалий, и более глубокие горизонты рудопроявления следует отнести к малоперспективным для поисков медно-колчеданных руд.

При проведении ГДП-50 на этой площади (Павлов, 1986) выполнены литохимическая съемка по сети (100×25 м), поисковые маршруты, пройдены канавы, шурфы, пробурено 3 поисковых скважины и 5 картировочных.

По результатам вышеописанных работ установлена бесперспективность проявления до глубины 200,0 м.

Проявление Кенгияк расположено в 17 км к юго-востоку от проявления меди Кызылаша, на левобережье р. Токбура (Кенгияк), лист М-40-96-Г, в Уймолинской подзоне. Генетический тип - колчеданный.

Первые сведения о нем и результаты спектрального анализа пород даны в отчете Р.А. Сегедина за 1952 г.

Площадь рудопроявления сложена базальтами с секущими их малоомощными кварцевыми и кварц-турмалиновыми жилами. Здесь же обнаружены два древних карьера со щебнем и глыбами долеритов, обломки бурых железняков и кварцевых жил с турмалином.

В 1953 г. в районе карьеров были пройдены канавы (вскрывшие бурые железняки и метасоматиты) и 2 шурфа (гл. 1,5 м), не вскрывшие коренные породы. Спектральный анализ проб из канав показал содержание Cu - 0,5 %; Zn от 0,001 до 0,6 %; а химанализ одного из штуфов бурого железняка из отвала карьера показал содержание Cu - 11,04 %; - 0,34%. Незначительное содержание Cu - 0,01-0,04% и Zn - 0,01-0,03 % обнаружено в кварцевых жилах с турмалином, распространенных в карьерах.

В последующие годы (Ахмеров, 1969), на площади проявления литохимической съемкой м-ба 1:25 000 выявлены группы ореолов рассеяния Cu, Pb, Zn, Ni и Cr. Аномалий физических полей не зафиксировано (Книжник, 1960, Ахмеров, 1969).

В 1975 г Прииргизским отрядом МГГФЭ (Коробков, 1976) на проявлении выполнены горные и буровые работы, поисковые маршруты. Установлено, что проявление приурочено к тектоническому контакту северо-восточного направления с образованиями осадочно-вулканогенного комплекса нижнего карбона. Характерной особенностью проявления является обилие жильных и субвулканических пород различного состава, мощных зон дробления и катаклаза, гидротермальной переработки и сульфидной минерализации. Содержание полезных компонентов по результатам спектрального анализа проб по скважинам следующее: Cu - 0,025-0,36 %, Zn - 0,03-0,15 %, Pb - 0,0007-0,0017 %; по канавам: Cu - 0,1-0,5 %, Zn - 0,02-0,4 %, Pb - 0,0005-0,0015 %. Кроме медно-колчеданного оруденения выявлено золото в диоритовых порфиритах до 0,01 г/т (с-2726) и в метасоматитах до 0,06 г/т (с-2728).

В период проведения ГДП-50 (Павлов, 1986) при дальнейших оценочных работах выполнены литохимическая съемка (100^x25 м), поисковые маршруты, горные и буровые работы. По оценке аномалий ВП пробурено 3 поисковых и 6 картировочных скважин. Анализ результатов выполненных буровых работ показал, что содержание меди с глубиной уменьшается, аномалии ВП носят нерудный характер, а по МПП аномалии отсутствуют, т.е. есть основание считать проявление бесперспективным на медно-колчеданное оруденение до глубины 100-150 м.

По результатам работ предшественников было известно также о потенциальной возможности золотоносности. В 30 пробах (Коробков, 1976) были установлены повышенные содержания золота в измененных вулканитах и метасоматитах от 0,04 до 0,06 г/т.

В пробах, подвергнутых повторному спектрозолотометрическому анализу (Павлов, 1986), лишь в единичных случаях установлены содержания

Au от 0,03 до 0,5 г/т. Опробование коренных пород также дало низкие содержания Au от 0,005 до 0,015 г/т.

Золотая минерализация золото-турмалин-кварцевой формации была установлена более чем в 50 пробах (Потеха, 1976) несколько южнее. Содержания Au низкие - от 0,01 до 0,2 г/т и лишь в одной - 3,1 г/т.

По данным ЦТП ЗКТГУ (1978 г.) только в 2-х пробах содержание Au составило от 0,8 до 1,0 г/т. Опробование большого количества даек показало максимальное содержание Au - 0,1 г/т. Проявление малоперспективное и на поиски золотого оруденения.

Проявление Акбасатан расположено в урочище Акбасатан, на площади листа М-40-96-А, в Шолаккайрактинской подзоне.

Генетический тип - гидротермальный. Приурочено к бурым железнякам, залегающим среди образований осадочно-вулканогенного мамбеткулского комплекса, вблизи контакта с Кайрактинским массивом гранитоидов.

Протяженность тел бурых железняков - 800 м, мощность до 20 м. Бурые железняки представлены густой сетью прожилков в выветрелых вмещающих породах мощностью до 0,1-0,2 м, падение восточное, под углом 20-40°.

На рудопроявлении пройдены два профиля поисковых скважин, структурная скважина № II, канава № 135 (Аношин, 1970).

По результатам бурения бурые железняки выклиниваются на глубине 60-65 м, залегание их согласное с вмещающими породами. По данным химанализа точечных проб содержание Zn достигает 0,17-0,21 %; по спектральному анализу установлено повышенное содержание Pb до 0,02 % и Cu - 0,1-0,2 %. Наиболее интересные результаты получены по структурной скважине II, где богатая минерализация отмечается в инт. 146,0-153,0 м и представлена пиритом, пирротином (10-25 %), халькопиритом, ильменитом, магнетитом.

Содержание меди по спектральному анализу достигает до 0,1 %.

Проявление недостаточно изучено. Необходимо продолжить поисково-оценочные работы с бурением скважин глубиной не менее 300 м.

Полиметаллы

Проявление Тикашасайское расположено на правом берегу б. Тикашасай, на северо-востоке листа М-40-95-Б, в Кайрактинской подзоне.

Генетический тип - гидротермальный.

Выявлено в 1982 г. Борлинской геолого-геофизической партией. Приурочено к западному экзоконтакту Восточно-Кайрактинского гранитного массива в пределах Тикашасайского грабена в зоне Тикашасайского разлома. Площадь проявления ~ 1,0 км.

Грабен прослеживается с севера на юг в виде узкой полосы шириной 200-250 м, сложен метаморфизованными породами тикашасайской толщи.

В 1982-83 гг. на проявлении выполнена литохимическая съемка (50x20 м) по которой выделены зоны ореолов Pb (до 0,15 %), Ag (до 2 г/т), Zn (до 0,15 %), As (до 0,06 %), Bi (до 0,012 %), Cu (до 0,015 %), V (до 0,0005 %), Sn (до

0,0005 %). Протяженность комплексного ореола до 2,0 км при ширине 100-200,0 м.

В 1984-87 гг. МГГФЭ (Тимофеев, 1987) проводились комплексные геологогеофизические работы по оценке рудопроявления Тикашасайское.

На проявлении выполнена МГ, электроразведка (МПП, МВП-СГ, ЭП), буровые и горные работы. В результате комплексной интерпретации геолого-геофизических данных по рудопроявлению Тикашасайскому определена мощность пород, слагающих грабен (100-140 м). Установлено его незначительное погружение на север.

Пробурены 4 наклонные поисковые скважины (11-13, 15) и 1 вертикальная, и 5 картировочных скважин (для изучения геофизических аномалий, выявленных в процессе исследований).

Установлено, что рудное тело, вскрытое канавами (к-684, 683) на поверхности и оконтуренное поисковыми скважинами (11, 12) на глубину, имеет протяженность 84,0 м, при средней мощности 6,0 м. Простирается рудного тела субмеридиональное при падении 60-62° на восток. Минеральный состав руд - полевошпат-кварцевые с сульфидами (галенит-сфалерит-пирит и пирротин). Произведен подсчет запасов категории С₂: Pb - 926,9 т; Zn - 327,9 т., Ag - 641,0 кг, при среднем содержании: Pb - 1,36 %, Zn - 0,48 %, Ag - 9,4 г/т (Тимофеев, 1987).

Перспективы на выявление рудных объектов в пределах грабена подтверждаются наличием кварцевых жил неопределенных пока параметров с высоким содержанием W > 0,2 %, Mo до 0,1 %. Наличие в районе проявления тел лиственитизированных серпентинитов с повышенной золотоносностью до 0,2 г/т предопределяет возможность обнаружения золоторудных объектов.

В целом же, перспектива на выявление в пределах Тикашасайского грабена объектов полиметаллического молибден-вольфрамового и золотого оруденения остается высокой, и данная структура рекомендуется к дальнейшим поисково-оценочным работам масштаба 1:10 000 - 1:5000.

Никель-кобальт

Проявление Олендысай расположено в центральной части листа М-40-96-В, в районе зимовки Есенколь, в Шолаккайрактинской подзоне. Генетический тип - магматический. Приурочено к Олендысайскому массиву гипербазитов.

Поиски сульфидного никеля начаты Д.М. Соколовым в 1944 г. на вышеуказанном массиве, где была выявлена минерализация пирротина, пентландита, халькопирита в виде вкрапленности и редких прожилков в оталькованных, силицифицированных, карбонатизированных серпентинитах и дунитах - с содержанием Ni от 0,18 до 1 %.

В 1959-61 гг. БГЭ проводились геофизические исследования: (МГ, электроразведка ВП, СЭП, ЕП, автогамма - съемка) с детализацией выявленных аномалий. Одновременно Борлинская партия (Гусев, 1963) вела детальные поиски (бурение, горные работы, поисковые маршруты). Бурением

поисковых скважин установлено, что минерализация сульфидов отмечается в хлорит-актинолитовых, биотит-хлорит-актинолитовых, кварц- хлоритовых сланцах с прослоями углисто-хлоритовых, углисто-кварцевых и др. углерод-содержащих сланцах (продуктах метаморфизма ультрабазитов). Сульфиды представлены в основном пирротинном с единичными зернами халькопирита, сфалерита, магнетита. Определение общего и сульфидного никеля показали, что большая часть никеля в апоультрамафитах сосредоточена в сульфидах (пирротине). Содержания меди и кобальта незначительные.

Позднее, (Ахмеров, 1968) была осуществлена проверка аномалий ЕП бурением поисковых скважин и выполнена гравиразведка. Олендысайской ПСП (Павлов, 1992) осуществлена проверка выявленных гравиметрических аномалий бурением 3 поисковых скважин (П-8, П-9, П-21). Содержание полезных компонентов по результатам опробования не представляет практического интереса.

Таким образом, учитывая отрицательные результаты проверки геофизических аномалий, крайне низкие содержания минералов сульфидного никеля, проявление сульфидного никеля Олендысай - бесперспективное на поиски месторождений никеля этого типа. Оценена и золотоносность центральной части проявления, где она отмечалась в метаморфизованных образованиях мамбеткулского комплекса. В отобранных предшественниками пробах из канав были зафиксированы содержания Au от 0,1 до 0,6 г/т (Меркулов, 1976).

Спектральный анализ показал слабую зараженность мамбеткулского комплекса золотом (0,01-0,2 г/т), следы и 0,4 г/т по пробирному.

В пределах площади участка были опробованы на золото углистые сланцы и углистые кварциты. На юге участка во вторичных кварцитах на участке Южный Олендысай также низкие содержания золота и меди (Au от 0,01 до 0,2 г/т, Cu до 0,03 %).

Исходя из отрицательных результатов проверки ореолов рассеяния золота, учитывая большой объем опробовательских и аналитических работ, проявление бесперспективно также на поиски золота.

Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы

Молибден

Проявление Тамды расположено в центральной апикальной части Борлинского массива, в 60 км на северо-восток от месторождения молибдена Итастыбулак, на границе листов М-40-83-А и -В, в Байментауской подзоне. Генетический тип - гидротермальный. Выявлено в 1963 г. БГЭ (МГГФЭ) при производстве металлометрической съемки. В 1965 г. На площади (29.0 км²) интенсивного развития вторичных ореолов рассеяния Мо и элементов-спутников были проведены: детальная металлометрия (100×25 м), МГ по той

же сети, автогамма съемка с заездами через 100 м, геологические маршруты, небольшой объем горных и буровых работ (скв. 11, гл. 51,0 м).

При выполнении детальной металлометрии м-ба 1:5000 перспективные аномалии разбились на Восточную, Центральную и Западную (оценена отрицательно) полосы развития ореолов Мо, Ве, Sb и Vi. Эпицентры аномалий проверялись проходкой канав и бурением скважин. Максимальное содержание Мо (до 0,04 %) и элементов-спутников зафиксировано в пробах по канавам 1, 6, 7, 9, 17, а по скважине № 11 не превысило 0,015 %.

Участок был рекомендован МГГФЭ для проведения поисково-оценочных работ.

В 1970 г. Итастыблакская ПРП КГРЭ выполнила небольшой объем по оценке площадей распространения Центральной и Восточной группы ореолов рассеяния Мо (Лончаков, 1970). Большинство ореолов были вскрыты канавами. Выявлено 6 участков, из которых наиболее перспективным является участок № 3. Он представлен штокверком размером 800x250 м. Состоит из 10 отдельных параллельных и субпараллельных зон тонкопро-жилкового окварцевания мощностью не более 5 м. Простираение зон СВ - 60-70°, падение СЗ, под углом 70-80°. Максимальное содержание Мо достигает 0,05 % на фоне 10⁻⁴ долей процента. Составлена схематическая геолого-структурная карта в м-бе 1:5000.

По имеющимся геолого-структурным признакам, проявление аналогично Итастыбулакскому месторождению молибдена и заслуживает дальнейшего изучения.

Тантал и ниобий

Зона развития интрузий щелочного состава приурочена к восточной части Восточно-Мугоджарской зоны.

В пределах этой зоны располагаются Борсыксайский щелочной массив и связанный с ним жильный комплекс (к югу от площади ГДП-200), Карасырский сиенитовый массив и уймолинское поле даек сиенит-аплитов и сиенит-порфиров на площади ГДП и субщелочные тела месторождения редких «Приозерное» (к северу от изученной площади). С перечисленными массивами и жильными полями связаны постмагматические рудопроявления рассеянных - ниобия, тантала и редких земель (иттриевая группа).

Проявление Карасыр расположено в северо-восточной части площади листа М-40-96-Г, в верховьях б. Кисыксай, в 17,0 км к северу от русла р. Кайракты в Старокарабутакской зоне.

Генетический тип - гидротермальный. Впервые сиенитовый массив был откартирован при ГС-50 (Плошко, 1957). В 75 пробах спектральным анализом установлено содержание Nb от 0,03 до 0,1 % в сиенитах. Более высокие содержания ниобия и тантала выявлены в дайках сиенитов, которые в большом количестве отмечаются в массиве. В отдельных жилах

либнеритовых сиенитов, приуроченных к центральной и юго-западной частям массива, содержание Nb и Ta достигает 0,2 %.

В 1958 г. проведены детальные поисковые работы масштаба 1:10000 (Пьянков, 1958), включающие проходку канав и шурфов с опробованием. Тогда же, БГЭ проведена металлометрия по сети (100×20 м), МГ (200×20 м) и электроразведка СГ.

Установлено, что оруденение приурочено к участкам альбитизированных щелочных пород; выявлено 5 тел либнеритовых сиенитов в южной части участка и подсчитаны прогнозные ресурсы в количестве 276,0 тыс.т. Nb₂O₅ и 30 тыс. т. Ta₂O₅ при среднем содержании первого 0,05 %.

В северо-западной части массива выявлены ореолы рассеяния Nb с содержанием в эпицентрах 0,04-0,06 %, совпадающие пространственно с осью предполагаемой зоны редкометального оруденения по методу СГ.

Олендысайской ПСП при проведении ГДП-50 был выделен участок площадью 10,8 км² под общие поиски (Павлов, 1986). Участок определен по результатам картировочного и поискового бурения, поисковых маршрутов и оценки ореолов рассеяния, радиоактивных аномалий и аномальных зон по методу СГ.

Установлено, что Карасырский массив сформировался в тектоническом узле, образованном сочленением диагональных разрывных нарушений с зоной Старокарабутацкого глубинного разлома. Площадь массива ~ 5,6 км², степень эродированности низкая. Интрузивные контакты с вмещающими породами заливообразные, имеется ярко выраженный гравитационный минимум, свидетельствующий о большой вертикальной мощности массива.

Наиболее изучены северо-западная (наиболее перспективная часть массива) и юго-западная. Повышенные содержания ниобия приурочены к зонам развития щелочных сиенитов (к их альбитизированным разностям).

В северо-западной части массива канавами вскрыты зоны альбитизации щелочных сиенитов. Альбититы располагаются в поле альбитизированных пегматоидных щелочных сиенитов. Мощность сближенных тел от 1 до 20 м, протяженность 120-150 м, расположение их кулисообразное при общем простирании зоны 10-12°. Максимум содержания ниобия, установленный в альбититах - до 1 % по спектральному анализу и 0,49 % - по рентгенорадиометрическому.

В ЮЗ части массива канавами вскрыты щелочные сиениты, маломощные тела штокообразных кварцевых сиенитов, ксенолиты биотитовых гнейсов. Содержание Nb до 0,03 %, Се до 0,01 %. и Мо до 0,004 %.

Подсчитанные прогнозные ресурсы Nb₂O₅ и Ta₂O₅ кат. Р₂ в СЗ и З частях массива составили:

Nb₂O₅ - 84,8 тыс. т., Ta₂O₅ - 7,4 тыс. т., что соответствует среднему месторождению, руды бедные, содержание Ta₂O₅ от 0,008 до 0,01 %. Кроме того, содержание Се и La в большинстве проб в пределах 0,05-0,1 %, иногда

достигает 0,2 %, что в 10-15 раз превышает кларк в щелочных породах. Поэтому прогнозные ресурсы Се и La сопоставимы с ресурсами металлического ниобия в связи с возможностью попутного извлечения их из пироклор-циркониевого концентрата.

Отношение $\frac{Ta}{Nb}$ изменяется от 1:6, 8 до 1:13, редко 1:20, в среднем 1:10, что говорит тантало-ниобиевом характере. Проявление рекомендуется к дальнейшему изучению, учитывая, что оно расположено в Борсуксайской структурно-металлогенической зоне, в которой находится месторождение редких земель Приозерное и ряд проявлений (к северу от площади работ ГДП).

Благородные металлы

Золото

Все наиболее значимые золоторудные объекты района работ приурочены к зонам континентальных спредингов и, связанным с ними рифтовым структурам в центральной (Кайрактинская подзона ВМЗ), также в восточной части (Прииргизская зона) листа М-40-XXIV. Она входит в состав Акпано-Джусинской металлогенической зоны. Золотопроявления на площади работ можно разделить на следующие обособленные группы:

- связанные с колчеданными рудами;
- проявления в зонах окисления («железошляпные»);
- связанные с кварцевыми жилами;
- золото-кварц-сульфидные, связанные с кварц-серицитовыми метасоматитами, приуроченными к зонам тектонических нарушений в интрузиях гранитоидов и вмещающих их породах;
- золотоносные россыпи остаточного типа.

На исследованной территории известны 2 мелких месторождения, 14 проявлений, 18 пунктов минерализации.

Месторождение Акпан расположено в Айтекебийском районе Актюбинской области, в 210 км на юго-восток от г. Актобе, на левобережье р. Акпансай, лист М-40-83-В. Кайрактинская подзона. Генетический тип - кварцево-жильный. Формация - золото- кварц-сульфидная.

Открыто в 1944 г. поисковым отрядом С.Д. Пупковой и разведано в 1944-54 гг. с подсчетом запасов и утверждением их в ТКЗ треста «Джетыгаразолото» 14.02.56 г. (Якушкин, 1956). В период 1949-50 гг. месторождение отрабатывалось старательским способом. Законсервировано в 1957 г. Отработаны до глубины 3,0-5,0 м наиболее богатые участки жилы Надежная.

До 1973 г. в пределах Акпанского рудного поля никаких работ не проводилось.

В период 1973-76 гг. Борлинской ПРП МГГФЭ (Меркулов, 1977) были поставлены поисково-оценочные работы масштаба 1:10 000 в пределах наиболее перспективных площадей.

На площади месторождения Акпан развиты многочисленные кварцевые жилы, из которых многие являются золотоносными. Всего здесь насчитывается 52 жилы, однако с промышленным содержанием золота всего две: жила Монгол и Надежная. Жилы располагаются либо в западном эндоконтакте кайрактинского комплекса гранитоидов, либо в образованиях акпансайского комплекса.

Выделяются две группы жил: кварцевые жилы с существенно пиритовым оруденением, которые по содержанию золота интереса не представляют, и кварцево-карбонатные жилы с полиметальной сульфидной минерализацией, несущие золотое оруденение.

Жила Надежная залегает в гранитах Акпанского массива кайрактинского комплекса гранитоидов и приурочена к трещине скола. Прослежена канавами и траншеями на 1200 м по простиранию до выклинивания, на глубину - до уровня грунтовых вод подземными выработками до горизонта 35 м и скважинами до глубины 130-150 м. Форма жилы линейно-вытянутая лентообразная, на южном фланге разделяется на две ветви. Азимут простирания 352° , угол падения 67° на восток. Средняя мощность 0,36 м с раздувами до 2,5-3 м и пережимами до 3-5 см. Мощность жилы по падению невыдержанная и на глубине жила выклинивается.

Жила Монгол расположена в 4,5 км к СВ от жилы Надежная, залегает среди аляскитовых гранитов Акпанского массива и приурочена к трещине скола. Прослежена на 900 м канавами и траншеями, а на глубину скважинами до 180 м по вертикали. Азимут простирания - 354° , падение восточное, под углом 32° . Средняя мощность 0,94 м, а в промышленной части (120 м длиной) - 1,65 м с раздувами до 3-4,5 м по простиранию и пережимами до 3-4 см.

В строении рудных тел обеих жил имеет место вертикальная зональность: до глубины 15-18 м - зона окисления (кварцево-бурожелезняковые образования), до гл. 40-50 м - подзона выщелачивания сульфидов, далее зона вторичного обогащения и коренные руды.

Химический состав руд характеризуется следующими данными: (по Т.К. Якушкину)

Таблица 3.1. – Химический состав руд кварцевых жил Монгол и Надежная

Наименование компонентов	Ед. изм.	Содержание компонентов	
		Рудные тела	
		ж. Надежная (типы руд - окисленные)	ж. Монгол (типы руд - окисленные)
1	2	3	4
SiO ₂	%	50,90	41,70
Al ₂ O ₃	%	1,51	0,52
Fe ₂ O ₃	%	37,2	40,0
CaO	%	1,95	0,17
MnO	%	1,06	0,47

1	2	3	4
MgO	%	0,63	0,22
Cu	%	0,42	1,49
TiO ₂	%	0,03	0,01
BaO	%	0,04	0,02
CO ₂	%	1,4	0,36
SO ₃	%	0,32	6,20
Pb	%	0,22	сл.
As	%	сл.	0,55
Au	г/т	сл.	1,50
Ag	г/т	8,1-5,6	12,3-385,0
п.п.п.	%	5,24	7,0

Основными жильными минералами являются кварц и сидерит (до 90 %), в меньших количествах присутствует кальцит и слюды. Рудные представлены пиритом, халькопиритом, реже встречаются блеклые руды, герсдорфит, галенит, сфалерит, серебро и золото.

Золото в рудах Акпанского месторождения связано с сульфидами, оно наблюдается в виде тонких дисперсных включений, размер золотинок от 0,05 мм до 0,0017 мм. Самородное золото встречается редко, размер золотинок 0,1-0,5 мм. Распределение золота в руде неравномерное, кустовое.

Сопутствующим золоту минералом является кераргирит - основной серебрясодержащий минерал, иногда присутствует в виде изоморфной примеси к золоту. Отношение золота к серебру 1:95 говорит о возможном присутствии в сульфидах свободного серебра.

Среднее содержание серебра по жиле Надежная- 5,0 г/т, по жиле Монгол - 385 г/т. Содержание золота варьирует от следов до 359,6 г/т, при среднем его содержании по жиле Надежная 14,4 г/т, жиле Монгол 7,3 г/т.

Подсчет запасов произведен по состоянию на 01.01.1956 г. до глубины 200 м.

Балансовые А+В-С₁ при среднем содержании золота 9,1 г/т - 143,0 тыс. т., золота 1301,0 кг. балансовые С₂ при среднем содержании золота 9,1 г/т - 93,0 тыс.т., 856,0 кг. 75 % из общего количества запасов приходится на жилу Монгол.

Месторождение Северный Акпан расположено в северной части Акпанского рудного поля на удалении 12-15 км к ССЗ от месторождения золота Акпан, лист М-40-83-Г. Кайрактинская подзона. Генетический тип - кварцево-жильный.

Представлено серией кварцевых жил в краевой части Акпанского массива и в большей части в образованиях акпансайского комплекса. В пределах месторождения Северный Акпан выделяется несколько участков развития кварцевых жил, но наиболее крупными являются жила № 3 (Спорная) и жила № 8.

Жила Спорная. Южный фланг кварцевой жилы залегает в хлоритовых и серицитовых сланцах, северный - в гранитоидах. По простиранию

(субмеридиональное) жила прослежена на 400 м, с падением на восток под углами 70-90°. Мощность ее от 0,2 до 2,5 м и в средней - 0,5-1,0 м. Содержание золота от следов до 50 г/т. Вмещающие хлоритовые сланцы на контакте с рудным телом тонкорассланцованные, образуют маломощную оторочку (5-10 см). Среднее содержание золота в сланцах - 3,7 г/т, при колебании от следов до 84,6 г/т.

При предварительной разведке жила с поверхности изучена канавами с шагом 10-30 м и на глубину 10-25 м - шурфами, дудками и полушахтами.

Запасы золота по жиле кат. C_1+C_2 - 832,0 кг.

Жила № 8. Кварцевая жила залегает в аляскитовых гранитах Акпанского массива. Протяженность жилы 400 м. Северная часть жилы обнажена в виде гребня длиной 240 м с азимутом простирания от 5 до 360° с падением на восток под углами 60-70°. Мощность жилы изменяется от 0,1 до 0,8 м и в среднем составляет 0,5 м. Раздувов и пережимов не наблюдается. Жила выполнена серовато-белым до молочно-белого массивным зернистым кварцем, трещиноватым. Рудные минералы представлены пиритом, халькопиритом, малахитом, лимонитом и золотом. Наиболее распространен пирит (до 10 % на жильную массу).

Южная часть ее длиной 160 м вначале отклоняется на ЮВ под углом 70°. Для южной части характерны раздувы до 1,0 м и пережимы. Содержание золота от следов до 25,5 г/т. Жила прослежена по простиранию канавами через 10-30 м, по падению - 10 шурфами, из которых на горизонте 18 м пройдены штреки в обе стороны. Кроме того, пройдено 2 полушахты: глубиной 25,0 м. со штреками в обе стороны длиной по 20 м.

Запасы золота кат. $A+B+C_1$ - 87,0 кг, кат. C_2 - 83,0 кг, забалансовые - 362,0 кг.

В соответствии с письмом № 10/47 от 18.02.76 г. Министерства цветной металлургии Каз. ССР, ЗКТГУ проведена ревизия геологических материалов по мелким месторождениям Акпанско-Джусинской металлогенической зоны. В результате произведенного пересчета (Федоров, 1976) запасы золота на 01.01.77 г. составили:

1. Месторождение Акпан - кат. В - 219,1 кг; кат. C_1 - 756,1 кг; кат. В + C_1 - 975,2 кг.; кат. C_2 -412,7 кг.; кат. В+ C_1+C_2 - 1387,9 кг.

2. Месторождение Северный Акпан - кат. C_1 - 46,56 кг.; кат. В+ C_1 - 46,56 кг.; кат. C_2 - 91,7 кг.; кат. В+ C_1+C_2 - 138,26 кг.

Анализируя геологические результаты проведенных исследований по вышеописанным золоторудным объектам, можно рекомендовать их для промышленного освоения старательским способом. По химическому составу руды этих месторождений пригодны также в качестве флюсов на медеплавильных предприятиях.

Перспективы увеличения запасов золота возможны за счет проведения детальных поисков в зоне Западно-Балкымбайского разлома и доразведки ниже горизонта 150-200 м на уже известных объектах, а также за счет оценки

мелких жил и ореолов рассеяния золота и его спутников в Акпанско-Джусинской структурно-металлогенической зоне.

Проявление Орлиное расположено в центральной части листа М-40-83-Б, в Кайрактинской подзоне, в зоне Тикашасайских разломов.

Проявление приурочено к эндоконтакту гранитов Западно-Кайрактинского массива метаморфическими образованиями акпанского комплекса и находится в Акпанско-Джусинской металлогенической зоне. Генетический тип - кварцево-жильный. Формация - золото-кварц-сульфидная.

Выявлено в 1959 г., опойсковано незначительным объемом горных работ (канав), пройденных через 40-50 м. В дальнейшем работы не велись. Площадь проявления - 0,2 км².

Работы возобновлены в 1980 г. КГРЭ (Сериков, 1983).

Проявление изучено 29 канавами, пройденными вкост простирания через 10-15 м. Протяженность жилы 320 м, средняя мощность 0,75 м, в пережимах жила выклинивается, иногда отмечаются слепые рудные тела. Общее простирание жилы субмеридиональное, падение от вертикального до 45° на восток. Контакты с вмещающими породами резкие. Кварц, слагающий ж. Орлиную молочно-белый, интенсивно брекчированный, ожелезненный, со значительным количеством пирита. Золото присутствует в виде чешуек, иногда крупиц размером до 2 мм (в местах выщелоченных сульфидов), реже в тонких прожилках.

Распределение металла неравномерное и колеблется от сл. до 3,0 г/т, реже отмечены содержания Au от 5,2 до 13,2 г/т. Отмечается также повышенное содержание элементов - спутников золота: свинца, цинка, меди, молибдена, серебра.

В целом, ж. Орлиная содержит низкие концентрации золота, обычно десятые г/т. В северной части жилы канавами вскрыт рудный «столб» протяженностью около 50 м с содержанием Au от 1,0 до 13,2 г/т и лишь в одной пробе - 36,0 г/т.

Перспективы для освоения и для роста запасов низкие.

Проявление жил № 20-23 расположено на листе М-40-83-Г, в Кайрактинской подзоне. Генетический тип - кварцево-жильный. Формация - золото-кварц-сульфидная.

Жилы залегают в лейкократовых гранитах Акпанского массива. Площадь развития жил – 0,033- км².

Жилы выявлены МГГФЭ в 1973-76 гг. Вскрыты канавами, в некоторых из них отмечены повышенные содержания золота (Меркулов, 1977).

В период 1980 г. КГРЭ (Сериков, 1983) было пройдено 54 канавы через 10-15 м.

Простираение жил субмеридиональное, протяженность от 11,0 до 64,0 м, падение преимущественно восточное под углом 20-65°, реже 75-90°. Мощность жил до 0,7 м. Жилы по своим морфологическим и текстурным особенностям сложные - ветвящиеся, линзовидные с раздувами и пережимами. Кварц молочно-белый и серый, характеризуется полосчатыми, брекчиевидными и ячеистыми текстурами.

Наиболее изучена жила № 20. Пройдены каналы вкрест простираения через 10-12 м. В центральной части жилы содержание золота колеблется от 3,0 до 34,2 г/т, там же пройдены два шурфа глубиной 15,0 м и штреки из них. В жиле отмечается редкая вкрапленность пирита, в интервалах с повышенным содержанием золота возрастает содержание свинца, цинка, меди, молибдена, мышьяка, висмута, серебра. В единичных пробах отмечены: содержания свинца 0,01-0,02 %; меди - 0,05-0,08 %; мышьяка - 0,1-0,3 %, висмута - 0,01-0,02 %; серебра - 1,5-3,0 г/т. В пределах центральной части жилы было околонтурено рудное тело с промышленным содержанием золота. Запасы кат. С₁+С₂ составили 22,3 кг. золота. Жила пригодна для старательской добычи.

В жилах №№ 21, 22, 23 содержание золота от 0,2 до 21,0 г/т крайне неравномерное и выделить рудные тела с бортовым содержанием золота 3,0 г/т не представляется возможным. Однако, по данным предшественников, на этих жилах имеются небольшие, но богатые по содержанию рудные «столбы» с высокими концентрациями золота, которые могут быть изучены и в дальнейшем привлечены к отработке.

Проявление золота № 51 и 16 пунктов минерализации расположены в различных структурных зонах и приурочены к зонам тектонических нарушений. Генетический тип - кварцево-жильный. Самостоятельного значения не имеют. Краткие сведения по ним освещены в кадастре ПИ третьего тома отчета 14324_Аношин_2008 [8].

Проявление Черный камень располагается на площади листа М-40-95-Б-в в средней части Кайрактинской подзоны. Приурочено к дайкообразным телам серпентинизированных ультрабазитов в зоне тектонического нарушения в образованиях акпансайского комплекса. На проявлении пройдено 4 линии шурфов и выполнена спектрозолотометрическая съемка м-ба 1:10000 (Исмаилов, 1964). С целью оценки золотоносности выполнен небольшой объем горных работ (несколько шурфов). В единичных пробах из них, содержание золота до 0,3 г/т.

Спектральный анализ штуфных и бороздовых проб из шурфов,

пройденных на никель, показал содержания никеля до 0,3 %, кобальта до 0,08 %; химанализ пробы из шурфа 333 по нонтронизированным серпентинитам показал: $Ni_{общ}$ - 0,75 %, Co - 0,035%, $Ni_{сульф.}$ - 0,43 %.

Позднее, (Павлов, 1992) при производстве ГДП-50 на проявлении выполнена литохимическая съемка (50x10 м), глубинная литохимия (200x50 м). По результатам проведенных работ проявление оценивается отрицательно на проведение поисков золота и никеля.

Проявление Токбура расположено в средней части площади листа М-40-96-Г, в междуречье Кайракты-Кисыксай, в 6,0 км к СЗ от проявления Кенгияк (Акбура) в Старокарабутацкой зоне. Генетический тип - гидротермальный. Участок выделен предшественниками как перспективный на поиски золота и меди. Открыт в 1957 г.

На проявлении выполнено: ВП-СГ (профильный вариант) с шагом 50 м, литохимическая съемка и МГ (профильный вариант шаг 50 м), в большом объеме буровые и горные работы (Плошко, 1958, Гусев, 1963, Бучнев, 1965).

Проявление локализуется во вторичных кварцитах в зоне тектонического контакта гранитогнейсов текельдытауского метаморфического комплекса с вулканогенноосадочными образованиями шотского комплекса.

Проведенными работами вышеуказанных авторов объектов, заслуживающих внимания, не выявлено.

Олендысайской ПСП КГРЭ (Павлов, 1986) в районе древних карьеров, известных на проявлении, проведено литогеохимическое опробование. Содержания здесь большинства элементов ниже аномальных, лишь содержание серебра - 0,12 г/т и бария - 0,4 % отмечено в повышенном количестве. Дополнительно пройдено 3 канавы. Аномальное содержание меди (0,01 %) отмечено лишь в канаве 366 в лимонитизированных известняках, в других точечных пробах установлено: Co до 0,002 % и Ni до 0,025 %.

В продуктах железной шляпы (К-365) зафиксировано повышенное содержание серебра до 1 -2 г/т.

Проявление бесперспективное на поиски золота и меди.

Пункт минерализации Монгол-1 (100) расположен в северной части листа М-40-95-Б, в 500 м к западу от жилы Монгол месторождения Акпан, в Кайрактинской подзоне. Генетический тип - кварцево-жильный.

Минерализация отмечается в кварцевой жиле, расположенной в зоне экзоконтакта гранитоидов Акпанского массива с углистыми филлитами

тойманского осадочновулканогенного комплекса. Филлиты хлоритизированные, окварцованные, каолинизированные. В верхних горизонтах - лимонитизированные и опализированные. С поверхности породы слабоконтролируемые вторичными ореолами меди, серебра, олова, свинца, имеют узкую вытянутую форму и тяготеют к границам литологических разностей филлитов.

В 1976 г. МГГФЭ проведены поисково-оценочные работы на золото (Меркулов, 1977). При этом выполнен небольшой объем горных работ (канавы), пробурены 2 картировочные скважины. По результатам работ, содержание золота зафиксировано в единичных бороздовых пробах и составляет 0,2-0,4 г/т по пробирному анализу.

При проведении работ по ГДП-50 (Павлов, 1992), поиски золота не проводились, так как пункт минерализации предыдущими исследователями признан бесперспективным до гл. 75,0 м.

3.4.1 Закономерности размещения полезных ископаемых, оценка перспектив района, рекомендации для дальнейших исследований

В соответствии с имеющимися представлениями о геодинамическом развитии Мугоджар металлогения района работ подразделена на два крупных этапа:

- металлогения палеозойского этапа
- металлогения платформенного этапа (мезозой-кайнозойские комплексы, включая образования кор выветривания).

Металлогения палеозойского этапа

Металлогения палеозойских образований приведена по структурным зонам, так как пока что нет достоверных данных для отнесения процессов минерализации и рудообразования к конкретным фазам тектономагматической деятельности. Например, даже медноколчеданные руды месторождения Лиманное и известных в районе работ рудо проявлений невозможно достоверно связывать с процессами вулканизма в ЗМЗ, о чем говорилось в главе «Стратиграфия».

Западно-Мугоджарская зона

В пределах зоны на площади ГДП-200 расположено медно-колчеданное месторождение Лиманное и целый ряд проявлений меди, свинца, цинка, золота, молибдена, вольфрама и других полезных ископаемых.

Выделено 6 участков на колчеданные руды с прогнозными ресурсами по P₂ (Санин, 1990):

Cu - 1302 тыс. т; Zn - 1403 тыс. т; Au - 40,1 т; Mo - 36000 т и W - 3000 т.

При проведении ГГК-50 могут быть выделены и другие участки и благоприятные для поисков структуры, так что прогнозные ресурсы по зоне могут быть значительно увеличены.

В целом зона перспективна на поиски полиметаллов колчеданного типа, золота, молибдена и вольфрама жильного и штокверкового типа, а также месторождений сырья для производства базальтового литья, шунгизитов для производства керамзитов и других полезных ископаемых.

Запасы камня для производства щебня практически не ограничены.

ЗМЗ рекомендуется для постановки ГГК-50, а выделенные В.Г. Саниным участки для постановки поисковых работ.

Площадь зоны 1660 км²

Восточно-Мугоджарская зона.

В ВМЗ известны месторождения золота жильного типа, редкометальных руд, высокоглиноземистого сырья, графита флюсового и динасового сырья для металлургии, вермикулита, асбеста, строительных материалов (щебня и бутового камня), кварца оптического.

Зона перспективна на поиски месторождений вольфрама и молибдена штокверкового и жильного типа, полиметаллов, шунгизитов для производства керамзита, глин для производства кирпича и других полезных ископаемых.

Прогнозные ресурсы (Федоров, 1988) по категории P₂:

Золото: 250 тыс.т. руды, металла - 3 т.

Редкие металлы: Nb₂O₅ - 84.8 тыс. т.; Ta₂O₅ - 7,4 тыс. т.

Вермикулит - 3 315 тыс. т.

Антофиллит-асбест - 5 тыс. т

Кварц оптический:

Жильной массы - 572,4 тыс. т.

Кускового сырья - 273,7 тыс. т.

Крупки - 131,9 тыс. т.

Прогнозные запасы всех видов полезных ископаемых могут быть значительно увеличены при постановке ГГК-50 и целенаправленных поисковых работ. В первую очередь следует провести поисковые работы на золото, молибден, вольфрам, редкие и редкоземельные элементы.

Первоочередными объектами на поиски месторождений золота, по мнению автора отчета, являются зона Западно-Балкымбайского разлома на площади листа М-40-83, где в процессе проведения ГДП-200 выявлены бурожелезняковые образования, вторичные кварциты по плагиогранит-порфирам и развалы кварцевых жил с сульфидной минерализацией, экзоконтактовая зона габбрового массива Акшоки и зоны северо-восточных разломов на площади листа М-40-83-А, -Б.

Зоны последних заслуживают внимания и на поиски месторождений молибдена и вольфрама штокверкового типа.

Явно недостаточно изучена в отношении золотоносности и зона Тикашасайского разлома, особенно в северной ее части (восточная часть листа М-40-83-Б) и в южной части площади (водораздел р. Есекжал и б. Слендысай и южнее, лист М-40-95-Г).

В отношении поисков месторождений молибдена и вольфрама наиболее перспективной является зона сочленения Тамдинской и Байментауской подзон, к которой приурочены гранитоиды Берлинского комплекса.

Первоочередными объектами на поиски месторождений редких и редкоземельных элементов являются зоны Старо-Карабутацкого и Восточно-Уральского разломов, особенно в их южных частях (лист М-40-96-Г).

Поисковые и поисково-разведочные работы на асбест и вермикулит рекомендуется проводить на площади развития метаморфических пород кызылашинского комплекса, в которых залегают многочисленные тела ультрамафитов и габброидов.

Следует сказать, что в ВМЗ совершенно не изучены пегматитовые жилы и, особенно, порфировидные крупнозернистые калиевые гранитоиды борлинского, кайрактинского и акбулаксайского комплексов с точки зрения возможности их использования в керамической промышленности.

Площадь зоны 3784 км²

Старо-Карабутацкая зона.

Перспективна в отношении поисков месторождений редкометальных руд, известняков для химической, цементной промышленности, а также для строительных нужд, шунгизитов для производства керамзита, строительных материалов (щебенки, бутового камня), кварца оптического и других полезных ископаемых.

Наиболее перспективной для поисков шунгизитов является площадь развития среднедевонской сланцевой толщи в северной части зоны. В породах этой толщи также зафиксировано большое количество кварцевых жил, которые могут оказаться вполне пригодными для производства кварца оптического.

Зона рекомендуется для постановки поисковых работ.

Площадь ~ 260 км².

Текельдытауская зона.

Данная структура, особенно зоны Восточно-Уральского и Зауральского разломов, ограничивающих ее с запада и востока, представляют интерес на поиски редких, редкоземельных и радиоактивных элементов.

Прииргизская зона.

В зоне известны проявления меди, свинца, цинка, золота, известняков для цементной промышленности и строительства. Здесь широко развиты

вулканогенные и интрузивные породы, пригодные для производства щебня и бутового камня.

Базальты могут оказаться пригодными для производства базальтового литья. Качество их не оценивалось.

В отчете по ГС-50 (Аношин, 1967) был сделан вывод о бесперспективности вулканитов нижнего и среднего карбона в отношении поисков медно-колчеданных месторождений. Проведенные позднее (Оболенский, 1972; Коробков, 1976) детальные поисковые работы на отдельных участках не опровергли этого вывода.

Все известные месторождения медно-колчеданных руд Урала и Мугоджар связаны с вулканитами более ранних этапов рифтогенеза, особенно среднедевонского.

В Прииргизье известен целый ряд проявлений медно-колчеданных руд в вулканитах среднего девона (лист М-41-ХІХ).

Осадочно-вулканогенные комплексы нижнего и среднего карбона перспективны на поиски магнетитовых руд скарнового типа и золота жильного и штокверкового типов в зонах разломов.

Зона рекомендуется для постановки целенаправленных поисковых работ.

Площадь ~ 625 км².

Металлогения платформенного этапа

В этот этап происходило формирование месторождений и проявлений как металлических полезных ископаемых, так и нерудного сырья.

По условиям образования выделяются несколько генетических типов: полезные ископаемые, связанные с формированием кор выветривания, с морскими и континентальными отложениями, которые можно подразделить на подтипы, в зависимости от фациальных условий и т.п.

Наиболее крупными эпохами корообразования и, связанных с ними процессами карстообразования, являлись раннетриасовая и раннемеловая. Коры выветривания раннего триаса практически не сохранились, они либо уничтожены последующей эрозией, либо преобразованы в раннемеловое время.

С корами выветривания связаны проявления бокситов склонового и карстового типов, месторождения и проявления огнеупорных и тугоплавких глин.

По мнению автора отчета, с процессами коро- и карстообразования связаны проявления железо-марганцевых руд, а также россыпей золота, серебра и сопутствующих им элементов. С прибрежно-морскими отложениями связаны титано-циркониевые россыпи, наиболее крупные из них выявлены на Сабандыкольском участке. Прогнозные ресурсы по категории Р₁ (Муканов, 1995) на нем составляют:

Двуокись титана (TiO₂) - 2964,68 тыс. т.

Двуокись циркония (ZrO_2) - 772,6 тыс. т.

Минералы монацита - 153223 т.

Площадь участка около 32 км².

С морскими отложениями акчатской и тыкбутакской свит связаны месторождения и проявления опок и диатомитов, с прибрежно-морскими фациями связаны месторождения и проявления фосфоритов (улеттинская и тыкбутакская свиты), кварцевых песков (саксаульская свита), с прибрежно-континентальными фациями (казацкая свита) - кварцевые пески, пригодные для стекольной промышленности, а также формовочные пески.

С континентальными отложениями неогена (кудуксайская свита) и отложениями террас связаны проявления кирпичных глин. В целом же можно говорить о слабой изученности неогеновых и четвертичных отложений с точки зрения применения их в качестве сырья для производства кирпича и других строительных материалов, особенно, это касается широко развитых отложений общесыртовой свиты. Также, практически полностью не изучены отложения современных озер, которые могут оказаться пригодными для лечебных целей. Охарактеризованы лишь грязи оз. Туздыколь.

Недостатки в изучении рыхлых отложений платформенного чехла, прежде всего, связаны с практически полным отсутствием местной промышленности, т.е. отсутствием потребителей.

3.5. Гидрогеологическая характеристика района работ

В пределах площади ГДП-200 развиты гидросети систем р. Орь и р. Иргиз. Река Орь - это цепь русловых плесов, имеющих длину до 1-2 км и ширину до 25-30 м. Ее притоки - Кокпекты, Олетти, Аксу, Ащисай, Тамды, Тикбутак, Терисбутак - небольшие речки, пересыхающие летом и сохраняющие воду только на глубоких участках - плесах.

К системе р. Иргиз относятся реки Кокпекты, Уймола, Карабутак, Кияктысай, Шо-лак-Кайракты и др. - все они пересыхают и вода остается в наиболее глубоких местах.

Имеющиеся на площади озера - Косколь, Туздыколь, Сабындыколь и др. - небольшие, берега низкие, поросшие камышом, вода в них солоноватая. Озера мелководные, летом часто пересыхающие.

4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на разработку Плана разведки твердых полезных ископаемых в границах территории участка недр Табылга в Актюбинской области (блоки: М-40-95-(10б-5г-4) (частично), М-40-95-(10б-5г-5), М-40-95-(10б-5г-10) (частично), М-40-95-(10б-5г-15) (частично), М-40-95-(10б-5г-20) (частично), М-40-95-(10б-5г-25), М-40-95-(10д-5б-5), М-40-95-(10е-5а-1), М-40-95-(10в-5а-11) (частично), М-40-95-(10в-5а-12) (частично), М-40-95-(10в-5а-17), М-40-95-(10в-5а-21), М-40-95-(10в-5а-22), М-40-95 (10в-5в-1), М-40-95-(10в-5в-2), М-40-95-(10в-5в-6) (частично), М-40-95-(10в-5в-7), М-40-95-(10в-5в-11) (частично), М-40-95-(10в-5в-12) (частично), М-40-95-(10в-5в-16) (частично), М-40-95-(10в-5в-21)).

1. **Наименование объекта недропользования:** участок Табылга; площадь участка 46,9 км².

2. **Административная привязка объекта недропользования:** Хромтауский и Мугалжарский районы Актюбинской области.

3. Географические координаты геологического отвода:

№№ угловых точек	Географические координат	
	северная широта	восточная долгота
1	49°38'00"	59°20'00"
2	49°38'00"	59°22'00"
3	49°32'00"	59°22'00"
4	49°32'00"	59°21'00"
5	49°29'00"	59°21'00"
6	49°29'00"	59°19'00"
7	49°34'00"	59°19'00"
8	49°34'00"	59°18'00"
9	49°35'00"	59°18'00"
10	49°35'00"	59°20'00"
11	49°36'00"	59°20'00"
12	49°36'00"	59°21'00"
13	49°37'00"	59°21'00"
14	49°37'00"	59°20'00"

4. Основание для проектирования: Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых №3102-EL от 23.01.2025

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

5.1. На основании исторических данных разработать эффективную рабочую программу исследований лицензионной площади, 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 геологоразведочных работ на стадии разведки, либо для отбраковки площади как бесперспективной на рудное золото.

6. Ожидаемые результаты и сроки проведения работ:

6.1. В результате проведения указанных работ будет разработан план разведки твердых полезных ископаемых на участке “Табылга” в Актюбинской области по 21 блоку, 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. Виды геологоразведочных работ, аналитические лабораторные работы, камеральная обработка и написание итогового отчета должны быть распределены с минимальными сроками проведения работ.

Генеральный директор

ТОО «Mineral Investment Group»

Д. Вяткин



5. МЕТОДИКА, ВИДЫ И СПОСОБЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

5.1. Геологические задачи и методы их решения

Целевым назначением проектируемых исследований является проведение поисковых работ на золото и цветные металлы на участке Табылга с целью общей оценки перспектив этого участка и выявления возможного промышленного оруденения.

Геологические задачи:

- разработать план геологоразведочных работ;
- пополнить базу данных картографической и фактографической информации, планов опробования, геологических разрезов по буровым линиям;
- уточнить основные черты геологического строения, геохимической зональности лицензионной площади и локализовать участки, перспективные на промышленное оруденение;
- выявить в пределах перспективных участков рудно-минерализованные зоны, изучить и уточнить их вещественный состав и морфологию, проследить их по простиранию и на глубину;
- оценить прогнозные ресурсы основных и попутных компонентов в пределах выявленных рудных полей и перспективных рудных зон,
- на каждом этапе и по завершении работ давать геолого-экономическую оценку выявленным объектам и оценивать целесообразность продолжения геологоразведочных работ.

Последовательность и основные методы решения геологических задач:

Этап 1. Разработка проектной документации.

Этап 2. Проведение опытно-методических геохимических работ по вторичным ореолам рассеяния на территории блоков М-40-95-(10б-5г-25); М-40-95-(10в-5в-21); М-40-95-(10д-5б-4); М-40-95-(10е-5а-1), совмещенных со штуфным опробованием. Выбор блоков обусловлен наличием первичных геохимических ореолов по историческим скважинам, и эти ореолы планируется изучить почвенной геохимией. В результате работ будет выработана методика отбора проб, пробоподготовки и лабораторной аналитики.

Этап 3. Проведение литохимических работ по вторичным ореолам рассеяния на остальной территории лицензионной площади Табылга по оптимальным методикам отбора проб их пробоподготовки и аналитики, согласованных с заказчиком работ по итогам на этапа 2. По результатам работ

ожидается выявление нескольких аномальных вторичных ореолов рассеяния для изучения на этапах 3.

Этап 4. Проведение наземных геофизических исследований. Проведение горных работ для изучения установленных на этапах 2-3 аномальных ореолов рассеяния, а также известных по историческим данным минерализованных зон. В результате работ, в случае их положительного результата, в канавах первой очереди будут получены рудные пересечения, а минерализованные зоны прослежены на поверхности по простиранию канавами второй очереди. В случае отрицательного результата по некоторым геохимическим аномалиям, такие аномалии будут отбракованы как неперспективные.

Этап 5. Проведение буровых работ для оценки выявленных минерализованных зон на глубину. В результате работ, в случае их положительного результата, будет произведено прослеживание рудных тел на глубине по падению и простиранию, и будут получены трехмерные модели рудных тел. В случае отрицательного результата работ будет дано заключение о выклинивании рудных тел с глубиной.

Этап 6. В случае положительных результатов работ этапов 4-5, будет произведено технологическое опробование руд. В результате работ будут получены данные о минеральных особенностях руд и предложена оптимальная технология их переработки/место продажи руды.

Этап 7. Результатом работ этапов 4-6, в случае положительного результата, будет являться выявление промышленного объекта (или нескольких объектов) ранга рудопроявления. Дальнейшее изучение объектов предполагается проводить с привлечением компетентного лица CrirSCO (KAZRC, JORC и т.п.) для составления программы дальнейших разведочных работ с разработкой нового плана разведки. В случае отрицательного результата работ планируется отбраковать площадь как неперспективную на рудное золото.

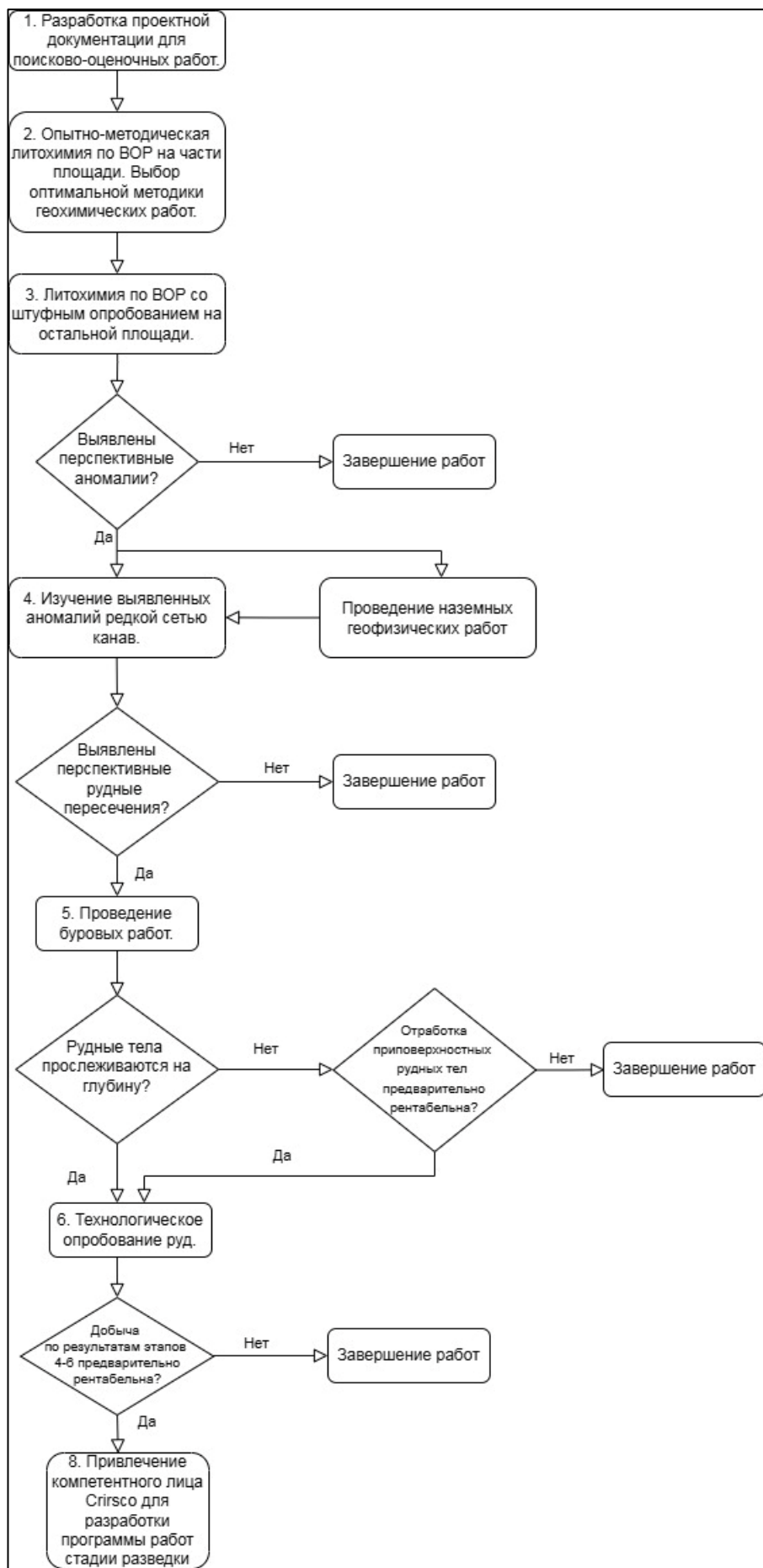


Рисунок 5.1. Блок-схема основных проектируемых геологоразведочных работ

Для решения поставленных геологических задач необходимо выполнение следующих видов геологоразведочных работ:

- топо-геодезические работы;
- рекогносцировочные и поисковые геологические маршруты;
- площадные и профильные геофизические исследования;
- проходка канав;
- бурение поисковых скважин;
- отбор и обработка проб;
- лабораторные исследования;
- технологические исследования;
- гидрогеологические исследования;
- камеральная обработка материалов;
- составление отчетов по результатам работ.

Ниже по пунктам приводится характеристика проектируемых видов работ и обоснование их объёмов.

5.2. Виды, примерные объёмы, методы и сроки проведения геологоразведочных работ

5.2.1 Подготовительный период и проектирование

В подготовительный период необходимо провести детальное изучение всех фондовых геологических и геофизических материалов, охватывающих лицензионную территорию. Изучение этих материалов позволит уточнить геологическое строение, тектонику месторождений сконцентрировать виды и объёмы работ на наиболее перспективных участках.

Предполевые работы включают переинтерпретацию, собранных в подготовительный период геофизических, геохимических и геологических материалов. Будет составлен комплект карт и схем соответствующего содержания.

В этот период будут приобретены необходимые топоосновы, аэро- и космоснимки. Сроки подготовительного периода - 4 месяца.

5.2.2 Организация полевых работ и ликвидация

Организация. На участке работ будет создан полевой лагерь, включающий в себя объекты временного строительства бытового и производственного назначения. Режим работы на участке - вахтовый, смена вахт будет производиться через 15 дней.

Полевые работы будут производиться в период с апреля по октябрь месяц включительно, камеральный период – ноябрь – март месяцы. Установленный режим труда на полевых работах: 12 часов труда, 12 часов отдыха, с 15-дневным вахтовым методом.

Вблизи участка будет обустроена полевая база партии с жилыми вагончиками, камеральным помещением, вагон – столовой, вагон – душевой и стоянкой автотранспорта.

Бурение колонковых скважин будет выполняться круглосуточно, остальные полевые работы - в светлое время суток; без выходных дней, вахтовым методом. Полевая камеральная обработка будет вестись на полевой базе партии.

В качестве силовой установки предусматривается передвижная дизельная станция.

Связь базы партии с базой экспедиции будет осуществляться по сотовой связи.

Водоснабжение - привозное (бутилированная).

Ликвидация и рекультивация земель. Механическое воздействие на почвенно-растительный слой будет осуществляться при проходке горных выработок, буровых работах и временном строительстве. При ликвидации последствий нарушения земель, будет производиться рекультивация участка, на которых отсутствует плодородный почвенный слой путем распланировки нарушенной поверхности до состояния, максимально приближенного первоначальному. Рекультивация участка поверхности, имеющих плодородный почвенный слой, но нарушенных при ведении разведочных работ, будет осуществляться путем покрытия слоем плодородной почвы, снятой и сохраненной для этой цели.

Ликвидация скважин заключается в заливке скважины густым глинистым раствором и восстановлением поверхностной части рельефа.

По окончании буровых работ, участок на котором проводились буровые работы, должен быть очищен от бытового мусора. Зумпфы должны быть закопаны. Все разливы ГСМ должны быть ликвидированы путём сбора загрязненного грунта в плотные полиэтиленовые мешки, либо другие контейнеры, и вывезены для утилизации или захоронения.

При необходимости указываются рекомендации для бурового подрядчика по рекультивации или других необходимых работ по приведению буровой площадки в надлежащий вид. В случае, если буровым подрядчиком не предприняты меры по устранению замечаний, данная скважина приниматься не будет.

Проектом предусматривается, что в случае продолжения поисково-разведочных работ на рудопроявлениях по истечении 3 лет или производства в дальнейшем отработки месторождения, ликвидация и рекультивация земель будет отложена на время необходимости использования этих выработок в целях детальной разведки и отработки месторождений.

Затраты на организацию полевых работ принимаются в размере 1%, затраты на ликвидацию также 1% от стоимости полевых работ.

5.2.3 Рекогносцировочные маршруты

Рекогносцировочные маршруты будут осуществляться 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 и геоморфологией.

Маршруты будут проходить пешком и частично на автотранспорте. Документация маршрутов будет производиться в полевых журналах с отбором образцов и штучных геохимических проб.

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

Конкретные маршрутные задания и места отбора проб, и их количество определяется непосредственно в полевых условиях. Объем *рекогносцировочных маршрутов* по Плану разведки составит 30,0 п.км.

5.2.4. Геологические маршруты

Одним из важных методов поисковых работ являются специальные геологические маршруты, которые необходимо провести с целью визуального обнаружения рудопроявлений и других поисковых признаков - зон гидротермального изменения пород, сложных рудоперспективных геолого-структурных узлов и иных потенциально рудоносных участков и составления детальной геологической карты масштаба 1:25 000 для расшифровки структуры рудного поля участка Табылга.

Проведение геологических маршрутов связано также с обследованием текущего положения горных работ на площади месторождения, в связи с тем, что ранее поисковая площадь уже изучалась и необходимо провести обследование площади для изучения текущего положения, наличия вскрытых горных выработок, карьеров, траншей, возможно не рекультивированных площадей, отвалов и т.д. Положение работ должно быть отражено в полевых маршрутных журналах в виде зарисовок и текстового описания и также закреплено на топографических планах при проведении топографической съемки. В случае выявления несанкционированных горных выработок и/или отвалов, совместно с представителями компетентных органов будет составлен акт обследования территории для их фиксации и определения ответственных лиц для дальнейшей их рекультивации.

Маршруты будут ориентированы как вкрест простиранию геологических структур, так и продольно для прослеживания визуального опознания отдельных важных элементов геологического строения участков, выяснения структуры рудного поля, соотношений различных фаций рудовмещающей толщи.

Оруденелые точки наблюдений будут опробоваться штучными пробами. В зависимости от сложности геологического строения

перспективности тех или иных районов исследуемой площади расстояние между маршрутами будет от 100 до 400м. Наблюдения будут вестись непрерывно по заранее разбитой сети.

Маршрутная геологическая информация регистрируется в полевых дневниках, в необходимых случаях делаются зарисовки обнажений, схемы, разрезы. Точки наблюдений привязываются с помощью GPS – навигатора, с определением параметров координат X, Y и Z.

Общий объем поисковых геологических маршрутов – 50 п.км.

5.2.5. Топографо-геодезические работы

Достоверная топографическая основа, - один из методов составления и корректировки существующих и новых геологических карт. Для чего, проектом предусматривается составление топографической основы на участках, в зависимости от масштабов проявления в масштабе 1:5 000 на необходимой части территории.

Все исторические выработки, проектные скважины и каналы подлежат геодезической съемке. По результатам канавных, траншейных и буровых работ местоположение очередных выработок корректируется, и место их заложения повторно инструментально выносится на местность.

При закрытии выработки (скважины, каналы и т.д.) проводят окончательное инструментальное определение ее координат, которые заносятся в акт о закрытии, в геологическую и техническую документацию соответствующей выработки и каталог координат по участку (рудному полю).

Кроме того, для составления геологической карты и планов опробования предусматривается инструментальная привязка наиболее интересных геологических объектов (интересные геологические контакты и структурные элементы и т. д.). Все топогеодезические работы будут выполняться собственными силами. Общий объем составит 5.0 кв.км.

Планируется произвести выноску и привязку 27 поисковых скважин и 18 канав.

5.2.6. Геофизические работы

При проведении геологоразведочных работ на участке Табылга в целях оптимизации поисковых работ, выбраковки и выделения перспективных площадей планируется проведение наземных геофизических исследований с применением современного геофизического оборудования, отвечающего качеству международных стандартов JORC, а так же кодексу KAZRC. Первым этапом на всей площади участка 46.9 км² планируется провести наземную магнитометрическую съемку в масштабе 1:5000 по сети профилей с межпрофильным расстоянием 50 метров вкрест простирания основных структур с использованием аналогии высокотехнологического магнитометра компании GEM Systems (Канада). По результатам магнитометрической

съёмки будут выделены перспективные участки (30% от общей территории участка, 4.68 км²), на которых вторым этапом будет проведена наземная дипольная электроразведка ВП в модификации диполь-диполь (ВП-ДЭЗ) современным высокочувствительным измерителем типа аналогии GDD GRx8.

Магниторазведка

Эффективность применения магниторазведки определяется возможностью определения геологических границ различных литологических комплексов на исследуемом участке с высокой детализацией.

Целевым назначением проектируемой площадной магниторазведочной съёмки масштаба 1:10 000 является уточнение геолого-структурных особенностей исследуемой площади с целью выявления потенциально рудоносных структур. В результате интерпретации будут выделены перспективные рудовмещающие структуры.

Современная наземная магниторазведка позволяет дополнить имеющиеся представления о структурно-геологическом строении участка и служит качественной геофизической основой при поиске и разведке рудных полезных ископаемых:

- Магниторазведка успешно применяется при картировании зон гидротермальных изменений, сопровождающих рудообразование, а также разрывных нарушений, имеющих основную рудоконтролирующую роль.
- Позволяет выявить тектонически ослабленные участки и зоны дробления, к которому могут быть приурочены рудопроявления, выделяются линейными зонами пониженных значений.
- По данным магнитной съёмки выполняется установление и прослеживание литологических контактов.

Площадные магниторазведочные работы выполняются по системе параллельных профилей с расстоянием между ними 100 метров.

Исходя из преимущественного простирания геологических структур предлагаемый азимут профилей составляет 90 градусов.

Система наблюдения включает 174 профиля, суммарная протяженность профилей магнитной съёмки при планируемой системе наблюдения составит 470 погонных км на площади 46.9 км².

Съёмка будет выполняться в пешеходном варианте. Шаг дискретизации составляет 1 Гц, что при нормальной скорости движения оператора в 6 км/ч обеспечивает шаг измерений 1-1.2 м.

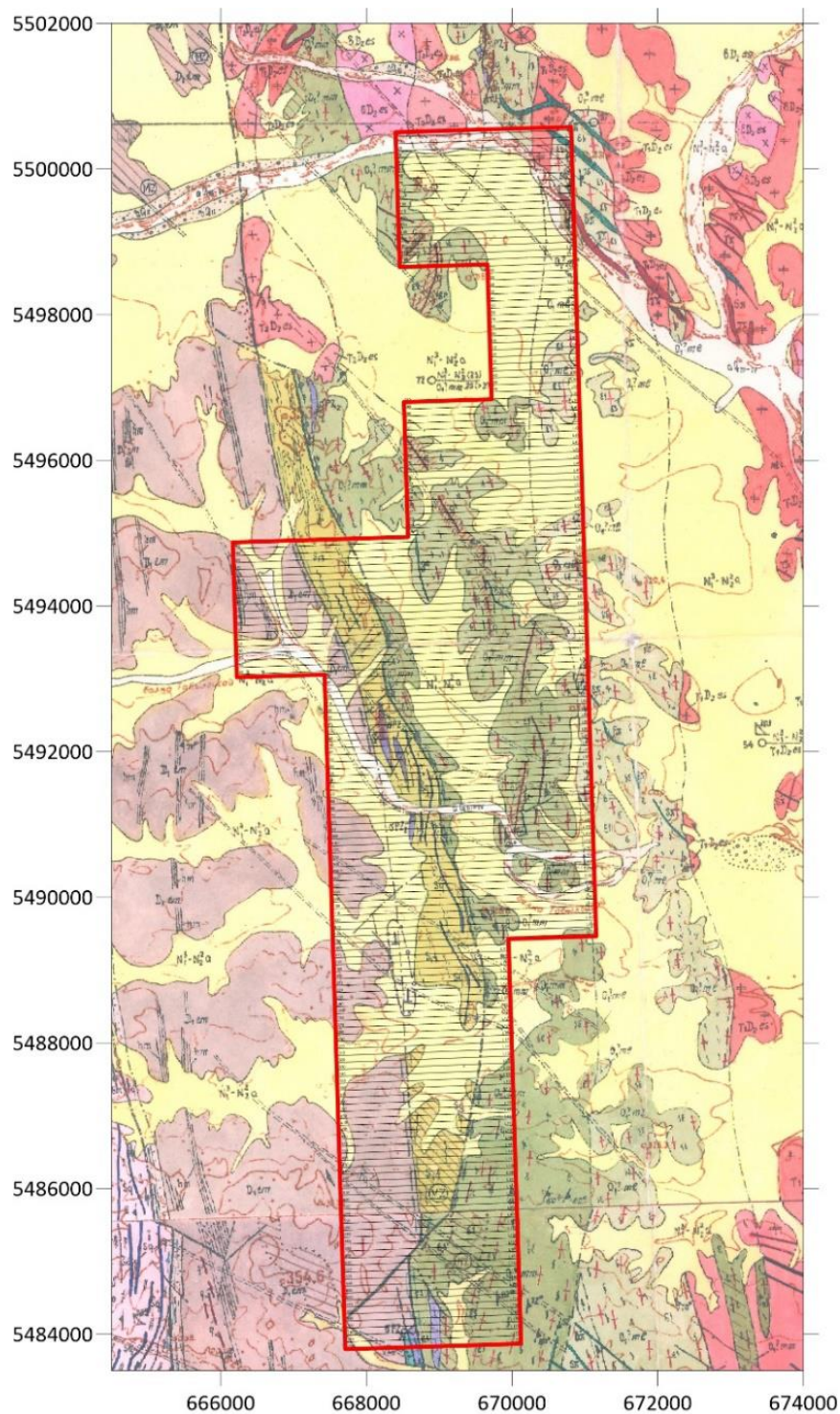


Рисунок 5.2. Схема расположения профилей магниторазведочных работ, совмещенная с геологической картой участка работ

Выполнение магниторазведочных работ будет производиться с использованием современных, высокоточных магнитометров GEM GSM-19W на эффекте Оверхаузера. GSM-19W являются самыми практичными и надежными магнитометрами общего назначения. Магнитометры GSM-19W на эффекте Оверхаузера основаны на прецессии протонов, и обеспечивают высокую чувствительность.

Абсолютная точность определения аномалий магнитного поля ± 0.1 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».



Рисунок 5.3. Подготовка к наземной магнитной съемке



Рисунок 5.4. Модульные магнитометры GSM-19W (Канада)

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.

Контроль качества съёмки, полевая и камеральная стадия обработки магнитной съёмки будет производиться в специализированном программном обеспечении GEMLink+ и Geosoft Oasis Montaj. Последующая интерпретация, расчёт наиболее информативных трансформант магнитного поля и модели инверсии магнитной восприимчивости производится при помощи Geosoft Oasis Montaj с модулем VOXI.

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

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

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 5.5 – Электроразведочная аппаратура GDD (Канада)

Высокочувствительные электроразведочные измерители GDD GRx8-32 разработаны специально для высоко производительных электроразведочных работ методами сопротивления и вызванной поляризации (ВП) во временной области. Компактность, прочный корпус и низкое энергопотребление прибора позволяют использовать его для работы в суровых полевых условиях.

Электроразведочный генератор 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.

Высокое выходное напряжение генераторов GDD Тх4 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.

Для выноса в натуру точек геофизических наблюдений и выполнения их геодезической привязки будут применяться новейшие двухчастотные спутниковые системы позиционирования DGPS последнего поколения Trimble R12/ Leica (GPS+GLONASS, L1/L2), укомплектованные для работы в режимах Static, Post Processing Kinematic и Real Time Kinematic, а также Real-Time Express (RTX).

Основные характеристики GNSS Trimble R12:



Рисунок 5.6 – GNSS Trimble R12 (Канада).

Процессор GNSS Trimble ProPoint GNSS нового поколения. Разработан для повышения точности и производительности при работе на территориях со сложными условиями приёма сигналов GNSS.

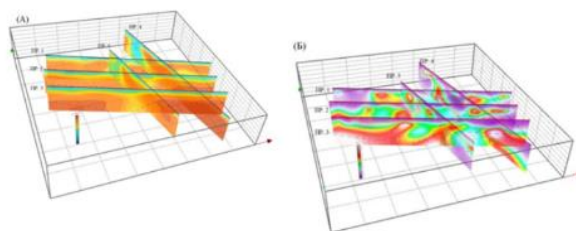
- Передовое решение с 672 каналами и технологией отслеживания спутников Trimble 360.

- Технология компенсации наклона и высокоточного позиционирования Trimble SurePoint
- Технология позиционирования при обрыве потока поправок Trimble xFill.
- Поддержка технологии Trimble CenterPoint RTX с уровнем точности RTK.
- Оптимизирован для работы с полевым ПО Trimble Access.
- Поддержка платформ Android и IOS.
- Передача данных по сотовой сети, Bluetooth и Wi-Fi.
- Прочная конструкция, соответствующая военным стандартам с классом защиты IP-67.
- Эргономичный форм-фактор.
- Мощный аккумулятор с индикатором состояния для работы в течение всего дня.

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.



5.2.7. Горные работы

Проходка канав предусматривается для прослеживания оконтуривания рудных тел, изучения их морфологии, параметров, определения характера распределения и концентрации элементов в них и границ пород, слагающих с его поверхности.

Проходка разведочных канав будет осуществляться механизированным способом. Вкрест простиранию рудных зон в разведочных линиях через 50 метров.

Ширина канав 0,9 м, глубина 1,2 м, длина от 20 до 100м, в среднем составляет около 40 метров, средняя площадь поперечного сечения канавы составляет 1.08 м², общая длина канав 1296 п.м

Объем проходки канав: $V=1296*1,08=1400$ м³.

Проходка канав будет осуществляться механизированным способом. При не большой глубине и ширине выработок порода зачищается лопатами, совками и выбрасывается на борт выработки; полотно тщательно продувается сжатым воздухом, а при невозможности использовать компрессор - зачищается металлическим веником.

Засыпка канав выполняется в обязательном порядке согласно техники безопасности и для сохранения природного ландшафта. Засыпка горных выработок планируется механизированным способом.

Почвенно-растительный слой аккуратно укладывается в последнюю очередь.

Ликвидация канав осуществляется после выполнения по ним всего запроектированного комплекса опробовательских работ и только по письменному распоряжению начальника участка.

Геологическая документация канав выполняется в электронном и бумажном вариантах. При наличии технической возможности документация может заполняться с использованием программного обеспечения типа Mine Vision, AGR, acQuire или аналогичном. Места заложения канав определяются после проведения геохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния и геологических маршрутов с отбором штучных проб

5.2.8 Буровые работы

Бурение скважины планируется осуществлять буровыми станками и оборудованием типа «Boart Longyear» или аналогичными, позволяющим практически без потери керна материала проходить ослабленные зоны и зоны дробления (достигать выход керна не менее 95 %).

Азимут бурения и угол наклона будет определяться через каждые 20 м по всему стволу скважины. Бурение скважин будет проводиться с целью изучения распространения минерализации на глубину, определения природы ореольно-аномальных зон, поисков слепого оруденения и оконтуривания

промышленных рудных тел. Скважины наклонные, преимущественно под углами 50-90°, средняя глубина 150 м.

Уменьшение расстояния между скважинами позволит создать перекрытый разрез зон минерализации. С получением новых данных о характере залегания и структуре проявления будут приниматься решение о концентрации объема бурения для оценки рудной зоны. На участках со слабой минерализацией или при отсутствии ее сеть скважин составит 80-40 м, а в некоторых случаях скважины не будут буриться. Все скважины будут буриться до выхода из зон рудной минерализации в неизменные породы на глубину 15-20 м. Поэтому в процессе проведения работ проектная глубина каждой буровой скважины будет корректироваться в зависимости от геологической ситуации.

По настоящему проекту планируется бурение 6050 п.м. 27 поисковых и оценочных скважин, глубиной до 250 метров, а также бурение 600 метров гидрогеологических и технологических скважин Места заложения скважин первой очереди определятся после получения результатов бороздового опробования канав. В некоторых случаях скважины могут быть заданы по результатам геохимического опробования по вторичным ореолам рассеяния, штупного опробования, анализа результатов работ предшественников.

Документация скважин будет заноситься в полевые журналы с зарисовкой геологической колонки, с интервалами опробования, в дальнейшем с выноской результатов опробования и методов скважинной геофизики на геологические колонки. При наличии технической возможности документация может заполняться с использованием программного обеспечения типа Mine Vision, AGR, acQuire или аналогичном.

В литологическом отношении разрез участков, где будет сосредоточено бурение разведочных скважин представлено песками, супесями, суглинками темно-бурого, желтовато-бурого цвета, красно-бурыми глинами, корами выветривания глинисто-щебенистыми, кварцевыми песчаниками, гнейсами, амфиболитами, гранито-гнейсами, лавами липарито-дацитового состава, сланцами различного состава, песчаниками, микрокварцитами.

В таблице 5.6 указаны основные объёмы колонкового бурения по категориям пород.

Таблица 5.6 – Объёмы колонкового бурения по категориям пород

№№ п/п	Описание пород	Категория пород по буримости	Объем бурения, в п.м.
1	2	3	4

1	2	3	4
1	Пески, супеси, суглинки темно-бурого, желтовато-бурого цвета, красно-бурые глины	II	332,5
2	Коры выветривания глинисто-щебенистые	III	1662,5
3	Кварцевые сливные песчаники, биотит-кварц-плагиоклазовые гнейсы, амфиболиты, гранито-гнейсы, различные сланцы, песчаники, графитистые микрокварциты.	IV-X	4665

5.2.9 Геофизические исследования в скважинах (ГИС)

Для контроля отклонения скважин по углу и азимуту в процессе бурения предусматривается проведение инклинометрии для контроля пространственного проложения скважин (замеряется угол и азимут отклонения скважин от заданного проектного направления). Замеры будут производиться высокоточным немагнитным инклинометром с шагом 20 м и фиксироваться в полевых журналах.

5.2.10 Геологическое сопровождение горных и буровых работ

Полевая служба геологов, занятых на выполнении данных работ будет заниматься документацией скважин, отбором образцов, геохимических и керновых проб, распиловкой керна и отправкой их в подразделение пробоподготовки, вести текущую камеральную обработку материалов, а также проводить другие виды геологических работ, необходимых для выполнения геологического задания.

Документация горных и буровых выработок планируется в программном обеспечении MineVision, которое является гибкой и эффективной платформой для сбора, проверки и хранения данных, поступающих из различных источников, а также для управления ими.

В состав работ по геологическому обслуживанию горных и буровых работ входит определение места заложения выработок на местности, документация и опробование канав и керна скважин, контроль за проведением ГИС, производство контрольных замеров глубины скважины и объема горных работ не реже двух раз в месяц, контроль за распиловкой и правильной укладкой керна в керновые ящики.

Геологическая документация горных выработок и керна скважин является завершающим и наиболее ответственным этапом полевых геологоразведочных работ, т.к. от качества ее исполнения зависят все последующие обобщения, выводы и рекомендации по дальнейшему

направлению геологоразведочных работ, в частности очередность и необходимость заложения горных выработок и буровых скважин.

В состав геологической документации входит:

непосредственно на местности осмотр горной выработки и скважины, первичный просмотр и фиксация поднятого керна, физического состояния стенок канав и чистоты полотна. Непосредственно на буровой проводится полевая порейсовая документация (описание, зарисовка и т. д.) керна, фиксируются и сравниваются с действительностью технические данные (диаметр бурения и керна, выход керна и т. д.). Особое внимание уделяется физическому состоянию керна, правильности его укладки в ящики, соответствие фактической глубины и отраженной в буровом журнале, этикетках и маркировках. Керн из каждого рейса должен быть отмечен меткой на бортике ящика и биркой, на которой отмечаются: номер агрегата и скважины, дата и смена бурения и интервал, выход керна в метрах и процентах. На торцевой стороне кернового ящика указывается: номер ящика, участок, профиль, скважина, интервал, дата бурения.

Первичная геологическая зарисовка канав, проводится исключительно на самой выработке. В ней указываются все параметры горной выработки, исполнитель (проходчик), дата начала и завершения проходки и т.д. Особое внимание при зарисовке уделяется структурным элементам, привязке выработки, ее ориентировке, местам отбора образцов и проб, их размерам, весу и назначению.

Ящики, с полностью уложенным керном, своевременно вывозятся технической службой на керносклад ГРП, где производится окончательная документация керна. Геологическое описание керна выполняется в сводном журнале документации.

Геологическая документация является основным документом полевых работ геологической службы, выполняется аккуратно и на надежном материале (твердая надежно переплетенная книга). После полного опробования, полевого обобщения полученных результатов (предварительных построений разрезов) первичная документация со всеми материалами в бумажном и электронном исполнении отправляется в геологический отдел компании для окончательной обработки и оформления материалов к подсчету запасов и окончательному отчету.

Документацию горных выработок и керна скважин проводит участковый геолог под руководством старшего геолога, достоверность и методическую грамотность выполненной работы периодически заверяет главный (ведущий) геолог.

5.2.11 Опробование

Для изучения характера распределения полезных ископаемых и попутных компонентов, оконтуривания рудных тел, изучения минералогического состава, технологических свойств, физико-механических

прочих параметров, предусматривается систематически проводить опробование канав и керн всех скважин.

Опробование, прежде всего, подразделяется на два вида: рядовое и контрольное. В свою очередь, по способу отбора проб и осуществления опробования проектом предусматриваются следующие виды опробования: сборно-штуфное опробование, бороздовое, керновое, технологическое.

Штуфное опробование проектируется с целью изучения минералогического состава руд и петрографического исследования вмещающих пород. Эти образцы должны отбираться из обнажений в процессе поисковых маршрутов, канав при их геологическом описании и зарисовке, а также из остатков после рядового опробования керн. Из штуфных проб, кроме шлифов и аншлифов, будут сформированы пробы на инженерно-геологические исследования.

Для петрографического и минералогического изучения пород и руд в процессе проведения маршрутов и документации горных выработок, скважин предусмотрено отобрать 40 образцов.

Бороздовые пробы необходимо отбирать в канавах. По северо-западной стенке на высоте 10-15см от полотна, сплошной бороздой сечением 3х10см.

Длина проб – от 1,0 до 2,0м, в зависимости от границ литологических разностей. При длине пробы 1,0 м средний вес 6,63 кг.

Всего планируется отобрать 2000 бороздовых проб по канавам.

Керновое опробование Опробованию подлежат как рудные зоны, так и вмещающие слабоизмененные породы на флангах зон. Керновые пробы будут отбираться с учетом длины рейсов и литологических особенностей пород, но длина пробы не превысит 1,0 м. Керн будет распиливаться на кернорезном станке на две равные половины (по длинной оси), одна из которых будет отбираться в керновую пробу.

Вес одной керновой пробы составит 4-6 кг. Геолог должен уделять особое внимание процедуре маркировки керн для распиловки. Вдоль керн следует рисовать продольную линию пластичным мелком или маркером. Поперечную плоскость всегда следует располагать в направлении, поперечном анизотропным элементам (жилам, прожилкам, разломам и трещинам) керн, и разделять на две половины. Направление бурения скважины должно отмечаться на этой линии засечками стрелкой вниз к забою скважины и только на одной стороне керн (например, с правой стороны, если держать керн вертикально и правильно – т.е. низом керн к низу).

При распиловке керн на камнерезном станке пробоотборщик должен убедиться в наличии линии распиловки. В случае отсутствия линии распиловка не производится, и керн возвращается геологу.

Пробоотборщик при отборе проб должен брать сторону без засечек в качестве образца для опробования, таким образом, та же сторона керна должна быть опробована непрерывно по всей длине.

Результаты кернового опробования (№ пробы, интервал опробования, длина пробы и др.) заносятся в «Журнал опробования» и в базу данных в программе Excel или в других специализированных программах.

После распиловки керна одна его половинка укладывается обратно в ящик, строго на своё место, а вторая половинка керна перекладывается на рабочий стол, тщательно очищенный от остатков предыдущей пробы, где разбивается геологическим молотком на части размером менее 10 см, после чего все куски керна собираются и упаковываются в пробный мешок из плотной ткани. На самом мешке или на этикетке, пришитой к мешку, пишется номер пробы, а внутрь мешка помещается этикетка пробы в пакете, во избежание её намокания. После этого мешок с пробой взвешивается. Перед отбором следующей пробы стол должен быть тщательно очищен от остатков предыдущей пробы.

Материал керновой пробы (половина керна) взвешивается и полностью направляется на пробоподготовку.

Пробоподготовка состоит из следующих последовательных стадий: сушка проб, дробление, квартование, истирание, разделение по навескам.

Пробы, направляемые для пробоподготовки в лабораторию, должны сопровождаться документом - «Заказом (перечнем проб)». Документ передаётся в лабораторию на бумаге и в электронном виде. В документе указываются только номера проб. Документ согласовывается и подписывается представителями заказчика и исполнителя.

Все геологические пробы обрабатываются по утвержденным схемам, составленным на основании формулы:

$$Q = k \cdot d^2, \text{ где}$$

Q - масса исходной пробы;

K – коэффициент неравномерности распределения полезных компонентов - 0,5;

d - диаметр наиболее крупных частиц в пробе.

Общий объем керновых проб будет определен по результатам совокупной мощности зон гидротермальных изменений и зон минерализации и составит порядка **9000 проб**.

Контроль опробования. На внешний и внутренний контроль будет отправлено по 5% от всех рядовых проб. Общее количество контрольных проб составит– **450 проб**.

Инженерно-геологические пробы будут отбираться из каждой разновидности пород. Для этих целей проектируется отобрать из горных выработок - 5 монолитных штучных образцов с размерами по граням не менее 10x10x10 см, и 5 проб из мелкопоисковых скважин. По этим пробам и

образцам будут определены основные физико-механические свойства горных пород: объемная масса, а также влажность руды и рудовмещающих пород.

Каждый образец на физико-механические исследования необходимо будет парафинировать и направить в нерудную лабораторию. Лабораторное определение объёмной массы и влажности руды будет производиться на парафинированных образцах весом 200-300 грамм путём гидростатического взвешивания на денситометре ДПП-1 (или аналоге).

Возможные лаборатории для определения объемной массы: ALS (г. Караганда), Центргеоаналит (г. Караганда), ВНИИцветмет (г. Усть-Каменогорск).

Описание (геологическая документация) производится в «Полевом журнале геологической документации скважины». Здесь указывается интервал рейса (от-до), его длина, выход керна, его состояние и литологическое описание вскрытых пород. При описании пород указывается их название, цвет, структура, текстура, вторичные изменения, окисленные минералы, состав и характер сульфидной минерализации, пострудные изменения, особенности их взаимоотношений. При наличии технической возможности документация может заполняться с использованием программного обеспечения типа Mine Vision, AGR, acQuire или аналогичном.

После геологического описания выполняется распиловка керна на пробы, в соответствии с этим в керовый ящик укладываются этикетки с указанием названия участка, номера скважины, интервала опробования, номера пробы, даты документации и фамилии геолога, выполняющего документацию. Этикетка выполняется в тройном экземпляре. Каждый экземпляр этикетки должен быть завернут в оберточную бумагу или в пластиковый пакет на застежке.

Керн поисковых скважин должен быть сфотографирован цифровым фотоаппаратом сразу после укладки в керовые ящики и документации. Фотографии должны быть высокого качества, чтобы наглядно отображать текстурно-структурные особенности, взаимоотношения руд и вмещающих их пород. Керн должен быть сфотографирован во влажном виде.

После завершения геологической документации и фотодокументации керна проводится его обработка, отбор образцов на петрохимический и минералогический анализы.

Технологическое опробование необходимо для определения рациональной схемы переработки минерального сырья. Для этого необходимо определить вещественный состав руд, технологические параметры, произвести лабораторные исследования отобранных проб.

Объём опробовательских работ по проекту представлен ниже в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Полные сведения по видам и объемам опробовательских работ

№п/п	Виды опробовательских работ	Единица измерения	Объем
1	Отбор керновых проб	проба	9000
2	Отбор бороздовых проб	проба	2000
3	Отбор штуфных проб	проба	840
4	Контрольное опробование	проба	550
5	Отбор технологических проб	проб кг	2 (1500 кг)
6	Отбор монолитов	шт	20
7	Отбор гидрогеологических проб	проб	5
8	Отбор геохимических проб	проб	9363

Механическая обработка проб для выполнения необходимых видов анализов будет производиться в подразделении пробоподготовки лаборатории.

5.2.12. Обработка проб

Обработка проб будет производиться механическим способом в дробильном цехе аналитической лаборатории по утвержденной в проекте методике в соответствии с формулой Ричардса-Чечетта:

$$Q = k \cdot d^2, \text{ где:}$$

Q - надежный вес пробы, кг;

d - диаметр частиц, мм;

k - коэффициент неравномерности распределения компонента, принят равным 0,5 и применяется для руд с весьма неравномерным распределением компонента.

Пробы планируется обрабатывать по трем схемам сокращения (Рис. № 2,3,4).

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

Схемой обработки предусмотрено 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 отобранные литохимические, бороздовые, керновые и штуфные пробы в суммарном количестве **21240 проб**.

Схема обработки бороздовых проб
(пробы весом 5-12кг, средний вес 8кг)

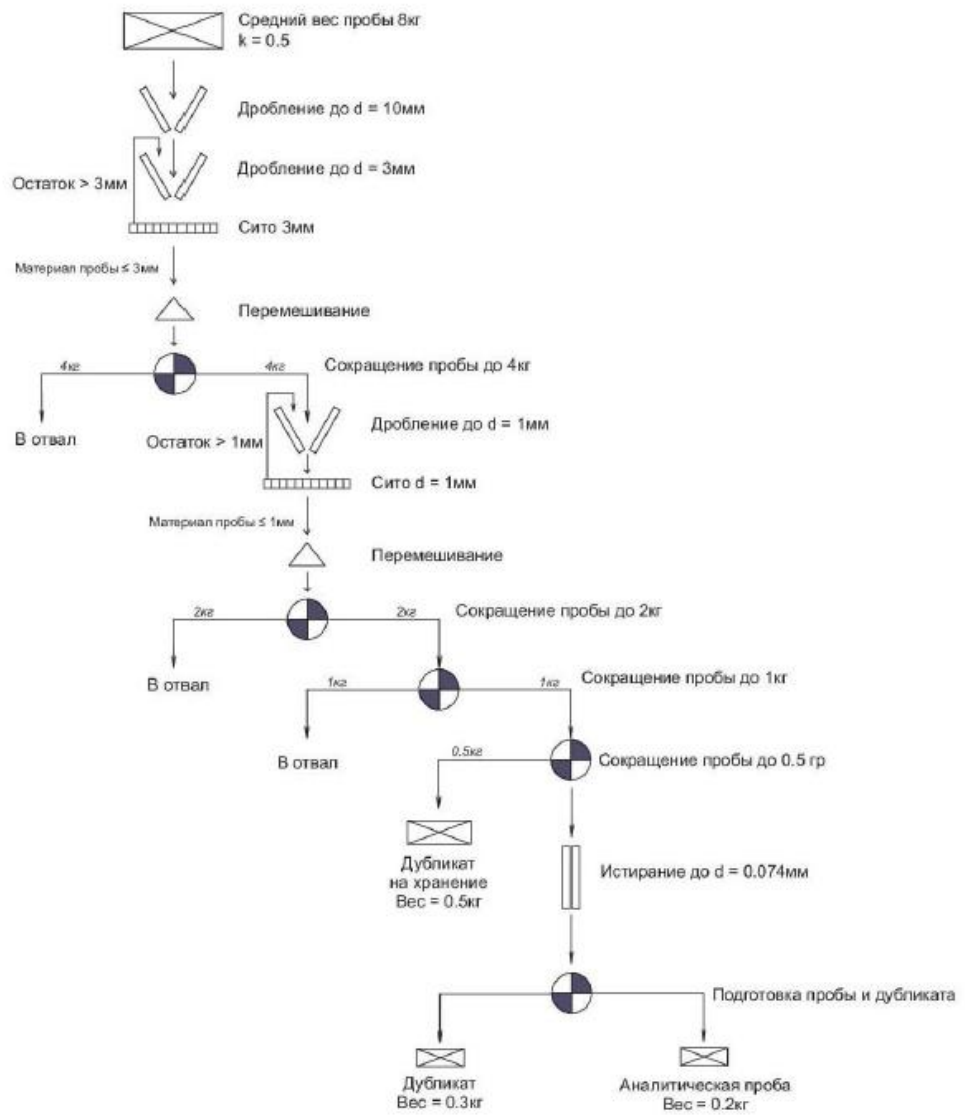


Рисунок 5.7. Схема обработки бороздовых проб

Схема обработки керновых проб
(Пробы весом 2-5кг, средний вес 4 кг)

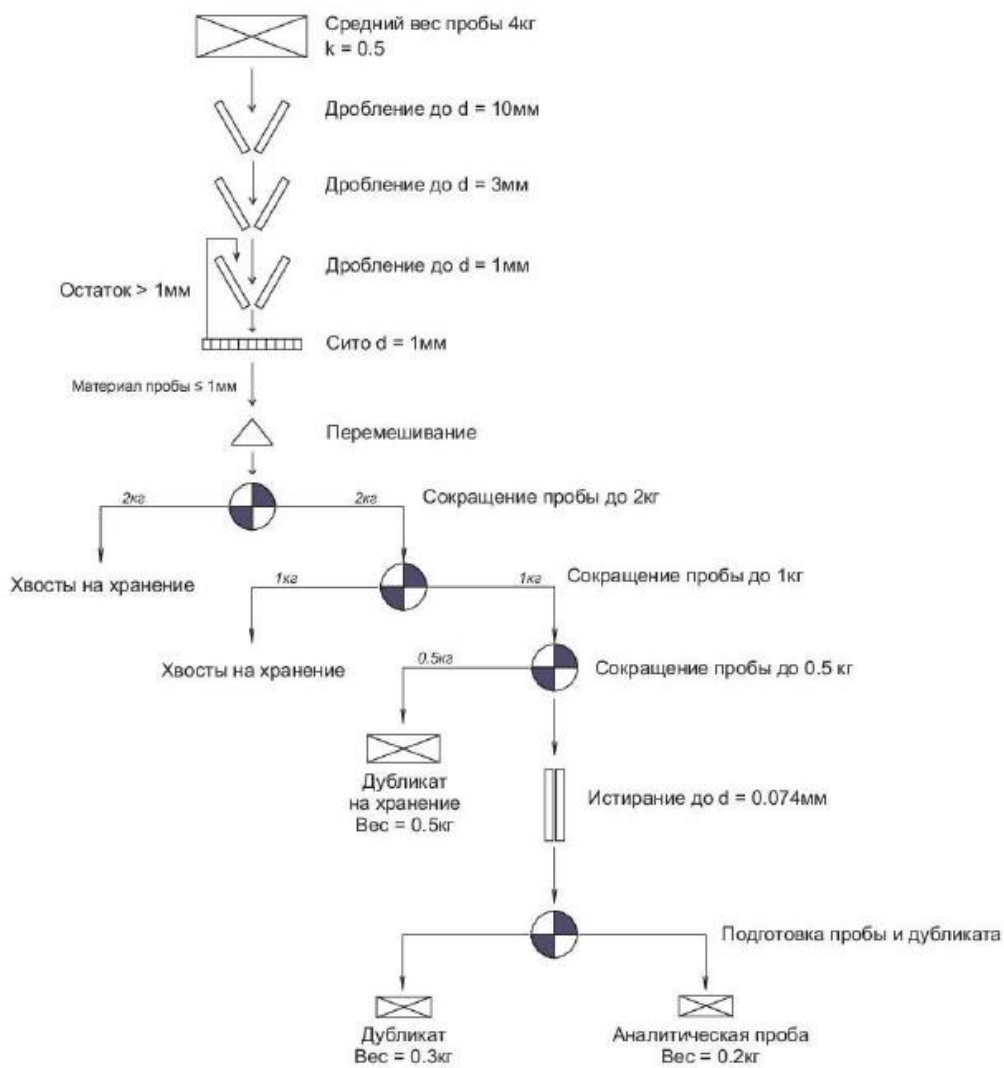


Рисунок 5.8. Схема обработки керновых проб

Схема обработки маршрутных проб
(пробы весом 0.8-1.5кг, средний вес 1 кг)

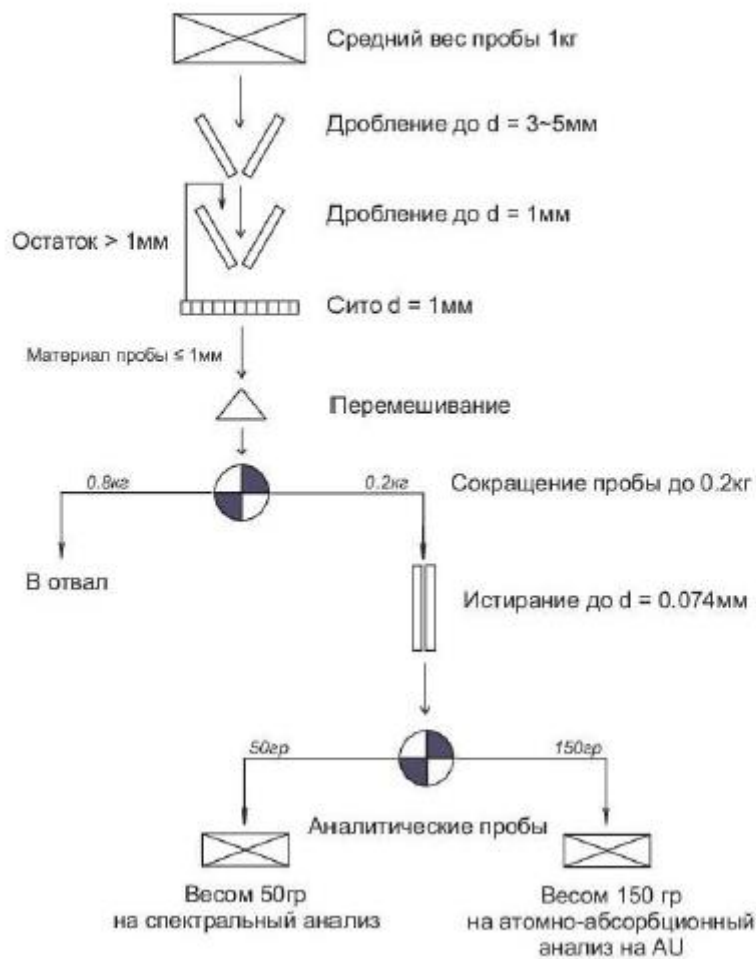


Рисунок 5.9. Схема обработки штучных проб

5.2.13. Лабораторные работы

Для определения концентраций полезных компонентов, изучения инженерно-геологических, гидрогеологических параметров предусматриваются лабораторные исследования, приведенные в таблице 1.3.

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.д.

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 Казгеохим (г. Караганда), являющейся филиалом компании ALS Global, мирового лидера в области лабораторных услуг, предоставляемых для горнодобывающих и геологоразведочных предприятий.

Планируемое количество проб для анализа 21240 проб. Поставленные пробы разделяются на заказы. В каждый заказ включается не менее 200 проб. Анализ проб осуществляется согласно заказам.

На стадии поисковых работ, в соответствии с принимаемой методикой геологоразведочных работ и видами полезных ископаемых, проектом предусматривается проведение спектральных видов исследований ICP-MS и ICP-AES методик: после царско-водочного разложения и количественное определение 48 элементов. При этом все отобранные литохимические и керновые пробы, отобранные с целью выявления геохимических аномалий, будут исследованы спектральным анализом на 48 элементов. В них будут входить геохимические пробы, отобранные при прохождении геологических маршрутов и керновые пробы.

Анализ золота будет проводиться методом пробирной плавки с атомно-абсорбционным окончанием. Навески пробы 30 г. На данный вид анализа будут отправлены 30 % проб, отобранных из керновых проб.

Пробы, отобранные на изучение физико-механических свойств будут отправлены в лабораторию для определения плотности, влажности и др. физических свойств необходимых для расчета объемов рудной массы.

Виды и объемы проектируемых аналитических работ приведены в таблице 5.9; для контроля качества спектральных анализов предусматривается внутрилабораторный и внешний контроль в объеме 5 % по каждому виду исследований.

Таблица 5.9 - Виды и объемы аналитических исследований

Виды аналитических исследований	Объемы, проб
Пробирный анализ на золото	21240
Рентгенофлуоресцентный анализ геохимических проб прибором XRF	11840
Изготовление и описание шлифов	20
Изготовление и описание аншлифов	20
Химический анализ проб воды	5
Изучение физико-механических свойств	20

5.2.14 Технологические исследования

Технологические исследования руд будут проводиться с использованием двух лабораторно-технологических проб каждая массой 500-800 кг. Для каждого типа руд проводится отбор двух технологических проб.

Технологические исследования проводятся с целью:

- ✓ изучения на базе установок с сенсорными технологиями возможности и эффективности применения технологии сортировки руды для предварительного обогащения и улучшения качества разных типов золотосодержащих руд;

- ✓ изучения вещественного состава и обогатимости золотоносных руд, получения необходимой информации о принципиальной технологической схеме, возможности и эффективности технологической схемы переработки предполагаемого ЗИФ для реализации руды, ожидаемых технологических показателей обогащения или металлургического передела, комплексности использования руд, изменчивости технологических свойств руд по простиранию и падению рудных тел.

В результате технологических исследований будет выбрана методика обогащения золотосодержащих руд (прямое цианирование руды, гравитационное обогащение, кучное выщелачивание, флотация с гравитацией, металлургический передел и т.д.), а также оценена пригодность руд и концентратов для их реализации на близрасположенные горно-обогатительные комбинаты и золото-извлекающие фабрики.

Материал для минералого-технологических и малых технологических проб будет формироваться:

- ✓ для пробы, предназначенной для изучения технологии сортировки руды: фракция более 30мм из вторых половинок керна рудных скважин либо при наличии рудных пересечений из бороздового опробования

- ✓ для пробы, предназначенной для изучения технологических свойств руды: из вторых половинок керна рудных скважин и фракция -5 -10мм материала дубликатов дробленых проб, либо при наличии рудных пересечений из бороздового опробования.

Отбор проб проводить в соответствии с “Методическое руководство по отбору технологических проб, Кокшетау, 2004г.”

На каждую пробу будет составляться Акт отбора и Паспорт отбора. Схемы пробоподготовки технологических проб будут предложены в процессе выполнения работ, после определения химического состава руд, в зависимости от их физико-химических свойств и ожидаемой методики обогащения.

5.2.15 Гидрогеологические исследования

Планом разведки предусматривается бурение одной гидрогеологической скважины, замер появившегося и установившегося

уровня воды во всех разведочных, технологических и одной гидрогеологической скважине, а также отбор проб воды на сокращенный химический анализ (5 проб) из гидрогеологической скважины и каждой из технологических скважин. Объем каждой пробы – 1,5 литра, пробы будут отбираться в конце каждой пробной откачки. Бурение гидрогеологической скважины и гидрогеологические исследования будут выполняться специализированным отрядом (подрядные работы). Рекомендуемая организация для бурения гидрогеологической скважины – ТОО «Акпан» (г. Актобе).

Сокращенный химический анализ определяет физические свойства воды, величину рН, содержание ионов и компонентов (Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, NH₄⁺, NO₂⁻, свободную и агрессивную углекислоту CO₂, SiO₂, окисляемость, сухой остаток, жесткость общую, карбонатную и некарбонатную. Возможные лаборатории-исполнители такого вида анализа -

5.2.16. 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 Табылга с доведением до стадии

обоснования коммерческого обнаружения по отдельным перспективным участкам и в целом по площади и выводами о целесообразности проведения здесь дальнейших работ.

5.2.17. Прочие виды работ и затрат

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

5.2.17.1 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 будет осуществляться на основании отдельных договоров до участка работ крупнотоннажным автотранспортом (бензовозы).

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. Астана – 1300 км.

5.2.17.2 Командировки, рецензии, консультации.

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

5.2.17.3 Временное строительство зданий и сооружений

Жилое строительство на участке не предусматривается, так как полевой лагерь будет организован в поселке Карабутак.

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

5.2.17.4 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.

5.2.17.5 Резерв

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

5.3 Сводный перечень планируемых работ

Предусмотренные планом разведки виды и объемы поисковых геологоразведочных работ на участке Табылга в Актюбинской области приведены в таблице 5.10.

Таблица 5.10 - Перечень видов и объёмов планируемых работ

№ п/п	Виды работ	Объём	Ед.изм
1	Рекогносцировочные маршруты	30	км
2	Геологические маршруты	50	км
3	Топогеодезические работы (съёмка участка Табылга), масштаб 1:5000	5.0	км ²
4	Топогеодезические работы (выставление скважин и канав на местности)	140	точка
5	Магниторазведка по сети 100x25 м	пог.км	470
6	Электроразведка площадная	км ²	46.9
7	Электроразведка профильная	пог.км	30.0
8	Проходка канав механизированным способом	м ³	1750
9	Зачистка канав вручную (включая продувку полотна канавы)	м ³	520
10	Геологическая документация канав (геологическая и фото документация, отбор проб)	пог.м	1296
11	Бурение колонковых скважин включая инклинометрию)	пог.м	6050
12	Бурение технологических и гидрогеологических	пог.м	600
13	Геологическое сопровождение бурения колонковых	пог.м	6650

6. ОХРАНА ТРУДА И 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.).

6.1. 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:

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

- соблюдать требования промышленной безопасности;
- применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
- организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;

- представлять в территориальные подразделения уполномоченного органа сведения о порядке организации производственного контроля и работников, уполномоченных на его осуществление;
- выполнять предписания по устранению нарушений требований нормативных правовых актов в сфере промышленной безопасности, выданных государственными инспекторами.

6.2. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности

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

На третьем уровне главные специалисты (главный инженер, зам. главного инженера по охране труда, главный геолог, главный механик и др.) не реже одного раза в месяц лично проверяют состояние охраны труда и техники безопасности, безопасности движения и промсанитарии на участке работ. О результатах проверки делается запись в журнале проверки состояния техники безопасности на объектах. Результаты проверок рассматриваются один раз в месяц на Совете по технике безопасности при главном инженере предприятия. Рассматриваются мероприятия по улучшению условий и повышению безопасности труда, которые вводятся, в случае необходимости, приказами по предприятию.

С целью уменьшения риска аварий предусматриваются следующие мероприятия:

- обучение персонала безопасным приемам труда;
- ежеквартальный инструктаж персонала по профессиям;
- ежегодное обучение персонала на курсах переподготовки;
- периодическое обучение и инструктаж рабочих и ИТР правилам пользования первичными средствами пожаротушения;

Таблица 8.1. – 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 участка работ душевой и раздевалкой для спец. одежды и обуви	постоянно
Строительство туалета	до начала работ
Обеспечение помещением 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 8.2. – 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 8.3. – 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, бульдозера и буровых агрегатов радиотелефонной связью	2020 г.	повышение надежности оповещения при авариях
Обновление запасов средств защиты персонала и населения в зоне возможного поражения	согласно нормам эксплуатации	повышение надежности защиты персонала

6.3. Мероприятия по технике безопасности, охране труда, промсанитарии и противопожарной защите

6.3.1 Общая часть

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

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

Допуск к работе вновь принятых и переведенных на другую работу будет осуществляться после инструктажа, стажировки на рабочем месте и проверки знаний согласно профилю работы, проведенного в соответствии с «Положением о порядке обучения и инструктажа, рабочих безопасным приемам и методам труда в организациях, предприятиях и учреждениях Министерства индустрии и новых технологий».

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, ломami, вагами или иными предметами движущиеся части; надевать, сбрасывать или ослаблять ременные и цепные передачи или канаты.

6.3.2. Организация лагеря

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

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.

6.3.3. Проведение геологоразведочных работ

6.3.3.1. 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 неременным 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, укрывшись 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 1 л.

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.

6.3.3.2. 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.

6.3.3.3. 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. 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 сдержаться 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:

- главным инженером партии не реже одного раза в 2 месяца;
- механиком партии не реже одного раза в месяц;
- буровым мастером - не реже одного раза в декаду;
- бурильщиком - при приеме и сдаче смены;

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

Обнаруженные неисправности должны устраняться до начала работы. Ликвидации аварий на буровых работах должны проводиться под руководством бурового мастера или инженера по бурению.

6.3.3.4. Опробование

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

Отбор литогеохимических или металлометрических 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.

6.3.4. 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.

При хранении топлива и смазочных материалов на участке работ необходимо:

- площадка для хранения ГСМ устраивается на расстоянии не менее 50 м, от буровых установок, стоянки автомобилей, дизельных электростанций, компрессорных и пр.;
- площадки для хранения ГСМ систематически очищать от стерни, сухой травы и пр. окапывать канавой и устраивать обвалование;
- бочки с топливом наполнять не более чем на 95% их объема, укладывать пробками вверх и защищать от солнечных лучей;
- на видном месте установить плакаты -предупреждения «огнеопасно» и «не курить».

Запрещается:

- 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.

6.3.5. 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.

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

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

Трубы печей обогрева (при наличии) 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.

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

В лагере должен быть пожарный щит с инвентарем (топоры, багры, ломы, лопаты) и емкость с песком. Запрещается использование этого инвентаря на посторонних работах. Все палатки (вагончики) 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, огнетушителя наземные части гидрантов, пожарные краны, катушки пожарных рукавов, пожарные бочки и ящики, деревянные ручки топоров, багров, лопат, пожарные ведра должны быть окрашены в белый цвет с красной окантовкой шириной 20-50 мм.

6.3.6. Санитарно-гигиенические требования

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

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

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

Все оборудование выполнено в соответствии с санитарными нормами и требованиями техники безопасности. Предусмотрено наличие аптечек 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 каталог-справочнику «Средства индивидуальной защиты работающих на производстве».

Для питьевого водоснабжения вода будет закачиваться из местных источников ближайших населенных пунктов. Хранение ее на участке будет осуществляться в закрытых емкостях для пищевых продуктов. Доставка питьевой воды осуществляется автомобилем с прицепной цистерной емкостью 2,2 м³. На буровые площадки и горные участки питьевая вода доставляется в специальных емкостях-термосах по 20-30 л. Емкость и термоса регулярно обрабатываются хлоркой.

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

Освещение рабочих мест должно обеспечиваться источниками общего и местного освещения.

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

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

7. ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При производстве поисковых работ в пределах участка Табылга, 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 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:

- компактное размещение полевого лагеря (при ведении буровых работ);

- приготовление пищи на электропечах;

- 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»;

- снабжение буровых установок технической водой будет происходить также из местных источников ближайших населенных пунктов посредством авто водовоза с вакуумной закачкой;

- бытовые отходы, производимые полевым лагерем, будут собираться, и вывозиться в места складирования ТБО ближайших населенных пунктов, по согласованию с местными органами;

- устройство уборных и мусорных ям (при необходимости их устройства) будет проводиться в местах, исключающих 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.

- 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.;

- сброс воды из столовой и душа будет производиться в септик емкостью 8 м³, оборудованный глиняным экраном;

- 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;

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

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

7.1. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

Основными источниками выброса вредных веществ в атмосферу при проектируемых поисковых работах в пределах участка Табылга является автотранспорт и самоходные буровые установки. В результате сжигания горючего при работе этого оборудования в атмосферу выбрасываются вредные вещества, основными из которых являются окись углерода, углеводороды и двуокись азота. Наибольшее количество вредных веществ выбрасывается при разгоне автомобиля, а 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.

7.2. 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 (закапуши,

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, подъездные пути и прочее.

Все скважины подлежат ликвидационному тампонажу с целью изоляции водоносных горизонтов. Ликвидационный тампонаж будет производиться согласно «Методическим рекомендациям по ликвидационному тампонажу». Затраты на ликвидационный тампонаж предусмотрены буровыми работами.

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.

7.3. 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 Табылга 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.

7.4. 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.

8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

Ожидаемым результатом настоящих геологоразведочных работ является выявление в Актюбинской области, в контуре геологического отвода участка Табылга, коммерчески перспективного объекта.

Виды и объемы геологоразведочных работ, запроектированные в настоящем Плана разведки призваны обеспечить полную и комплексную оценку участков в контуре выданного геологического отвода.

Геологоразведочные работы, предусмотренные настоящим проектом, нацелены на получение положительных результатов поисков рудопроявлений и перспективных площадей, обеспечивающих предварительную оценку запасов золотосодержащих руд категорий С₂-1400 кг.

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

Дальнейшим шагом геологоразведочных работ на выделенных перспективных площадях будет переход к этапу оценочных геологоразведочных работ, составление Плана разведки по проведению детальной разведки, с последующим переходом к этапу добычи и разработки Плана горных работ.

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

9. СМЕТНО-ФИНАНСОВЫЙ РАСЧЕТ ПЛАНИРУЕМЫХ РАБОТ

Сметно-финансовый расчет планируемых работ на участке Табылга в Актюбинской области учитывает все необходимые виды геологоразведочных и сопутствующих им работ, входящих в планируемый комплекс исследований. Суммарные затраты на реализацию всей программы геологоразведочных работ составят 913 258 810 (девятьсот тринадцать миллионов двести пятьдесят восемь тысяч восемьсот десять) тенге без НДС.

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 из полученных от потенциальных поставщиков ценовых предложений, а также цен, представленных в прайсах и на порталах интернет-ресурса.

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

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 0.5 % от стоимости полевых работ.

Стоимость единицы текущих камеральных работ принимается равной 3 % от стоимости полевых работ, что ориентировочно соответствует месячному содержанию полевого геологического отряда. Стоимость окончательных камеральных работ принимается равной средней стоимости составления отчета с подсчетом запасов, сложившейся по отрасли. Расходы на командировки, рецензии, консультации принимаются в размере 0,5 % от стоимости полевых работ.

Таблица 9.1. – Сводный расчет сметной стоимости планируемых поисковых геологоразведочных работ на участке Табылга

№ 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		2-й год		3-й год		4-й 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	8	7	8	9	10
1	Проектирование				6 500 000		6 500 000						
1.1	Составление Плана разведки	тыс.тенге	1	5 000 000	5 000 000	1	5 000 000						
1.2	Разработка ОВОС	тыс.тенге	1	1 500 000	1 500 000	1	1 500 000						
2	Маршрутные работы				510 000		60 000		310 000		140 000		
2.1	Рекогносцировочные маршруты	км	30	7 000	210 000			10	70 000	20	140 000		
2.2	Геологические маршруты	км	50	6 000	300 000	10	60 000	40	240 000				
3	Топогеодезические работы				6 200 000				2 100 000		3 500 000		600 000
3.1	Топогеодезические работы (съёмка участка Табылга), масштаб 1:5000	км2	5.0	400 000	2 000 000					5.0	2 000 000		
3.2	Топогеодезические работы (выставление скважин и канав на местности)	точка	140	30 000	4 200 000			70	2 100 000	50	1 500 000	20	60 000
4	Геофизические исследования				83 678 338				83 678 338				
4.1	Магниторазведка по сети 100x25 м	пог.км	470	32 410	15 232 700			470	15 232 700				
4.2	Электроразведка площадная	км2	46.9	663020	31 095 638			46.9	31 095 638				
4.3	Электроразведка профильная	пог.км	30.0	1245000	37 250 000			30.0	37 250 000				
5	Горные работы				46 482 000				23 910 000		22 572 000		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	8	7	8	9	10
5.1	Проходка канав механизированным способом	м3	1 750	15 000	26 250 000			900	13 500 000	850	12 750 000		
5.2	Зачистка канав вручную (включая продувку полотна канавы)	м3	520	9 000	4 680 000			270	2 430 000	250	2 250 000		
5.3	Геологическая документация канав (геологическая и фото документация, отбор проб)	пог.м	1 296	12 000	15 552 000			665	7 980 000	631	7 572 000		
6	Буровые работы				342 700 000				107 500 000		195 000 000		40 200 000
6.1	Бурение колонковых скважин (включая инклинометрию)	пог.м	6 050	38 000	229 900 000			2150	81 700 000	3 900	148 200 000		
6.2	Бурение технологических и гидрогеологических скважин (включая инклинометрию)	пог.м	600	55 000	33 000 000							600	33 000 000
6.3	Геологическое сопровождение бурения колонковых скважин (геологическая и фото документация, распиловка и пробоотбор)	пог.м	6 650	12 000	79 800 000			2150	25 800 000	3 900	46 800 000	600	7 200 000
7	Опробование				114 900 000		28 356 000		84 544 000				2 000 000
7.1	Отбор литохимических проб	проба	9 400	12 000	112 800 000	2 363	28 356 000	7 037	84 444 000				
7.2	Отбор гидрогеологических проб	проба	5	20 000	100 000			5	100 000				
7.3	Отбор и формирование технологических проб	проба	2	1 000 000	2 000 000							2	2 000 000
8	Лабораторные работы				247 160 000		25 003 700		136 488 300		7 816 8000		7 500 000
8.1	Обработка проб				55 500 000		2 616 700		25 975 300		24 808 000		2 100 000
8.1.1	Керновые пробы	проба	9 000	3 500	31 500 000			3 040	10 640 000	5 360	18 760 000	600	2 100 000
8.1.2	Бороздовые пробы	проба	2 000	6 300	12 600 000			1 040	6 552 000	960	6 048 000		
8.1.3	Штуфные пробы	проба	840	3 500	2 940 000	140	490 000	700	2 450 000				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	8	7	8	9	10
8.1.4	Геохимические пробы	проба	9 400	900	8 460 000	2363	2 126 700	7037	6 333 300				
8.2	Аналитические работы				184 660 000		22 387 000		103 513 000		53 360 000		5 400 000
8.2.1	Пробирный анализ на золото	анализ	21 240	8 000	169 920 000	2 503	20 024 000	11 817	94 536 000	6 320	50 560 000	600	4 800 000
8.2.2	Рентгенофлуоресцентный анализ геохимических проб прибором XRF	анализ	11 840	1 000	11 840 000	2 363	2 363 000	8 877	8 877 000			600	600 000
8.2.3	Изготовление и описание шлифов	анализ	20	20 000	400 000					20	400 000		
8.2.4	Изготовление и описание аншлифов	анализ	20	20 000	400 000					20	400 000		
8.2.5	Химический анализ проб воды	анализ	5	20 000	100 000			5	100 000				
8.2.6	Изучение физико-механических свойств	анализ	20	100 000	2 000 000					20	2 000 000		
8.3	Приобретение контрольных проб				7 000 000				7 000 000				
8.3.1	Приобретение стандартов (CRM)	тыс тенге			5 000 000				5 000 000				
8.3.2	Приобретение бланковых проб	тыс тенге			2 000 000				2 000 000				
	Всего ГРР				848 130 338		59 919 700		438 530 638		299 380 000		50 300 000
9	Организация	%	1		8 481 303,38		599 197		4 385 306		2 993 800		503 000
10	Ликвидация	%	1		8 481 303,38		599 197		4 385 306		2 993 800		503 000
11	Камеральные работы	%	3		25 443 910,14		1 797 591		13 155 919		8 981 400		1 509 000
12	Написание отчёта по результатам разведки с подсчетом запасов (KazRC, JORC)	тыс. тенге			10 000 000								10 000 000
13	Транспортировка грузов и персонала	%	1		8 481 303,38		599 197		4 385 306		2 993 800		503 000
14	Командировки. рецензии. консультации	%	0.5		4 240 651,69		299 599		2 192 653		1 496 900		251 500
	Итого сопутствующие работы				65 128 472		3 894 781		28 504 491		19 459 700		13 269 500
	Всего по смете				913 258 810		63 814 481		467 035 129		318 839 700		63 569 500

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованные источники

1. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 22.07.2024 г.).
2. Кодекс Республики Казахстан от 2 января 2021 года № 400-VI «Экологический кодекс Республики Казахстан» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 09.09.2024 г.).
3. Инструкция о проведении геологоразведочных работ по стадиям (твердые полезные ископаемые), ГКЗ РК, Кокшетау, 2006.
4. Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям благородных металлов, ГКЗ РК, Кокшетау, 2006.
5. Инструкция по составлению плана разведки твёрдых полезных ископаемых от 21 мая 2018 года.

Фондовые источники

6. В.П. Павлов «Отчёт о геологическом доизучении площади листов М-40-95- Б, Г и М-40-107- Б масштаба 1:50000 по работам Олендысайской ПСП за 1987-1992 гг. в трёх томах.
7. Акопов Т.Р. Информационная записка о геологическом доизучении масштаба 1:50 000 с общими поисками площади листов М-40-83-Б, Г. Годы проведения работ 1993-1999 гг. Масштаб 1: 50 000. ОАО «Запрудгеология».
8. Аношин М.Н. Отчет по объекту: «Проведение ГДП-200 на площади листов М-40-XXIII, -XXIV» за 2006-2008 гг. Масштаб 1: 200 000. ОАО «Запрудгеология».
9. Гуляев А.П. Оценка перспектив древних метаморфических комплексов Восточно-Мугоджарского антиклинория на стратифомное и метаморфогенное орудинение за 1986-1991 гг. Масштаб 1:500 000 и 1:200 000. Институт геологических наук им.ени К.И. Сатпаева АН Республики Казахстан.
10. Шарапов А.Ф., Пьянков В.Г. Геологическое строение и полезные ископаемые района рек Тик-Аша-Сая, Ак-Пан-Сая, Май-Жир-Сая. Годы

проведения работ 1960 г. Масштаб 1:50 000. Министерство геологии и охраны недр Каз.

11. Костик И.Е. Геологическое строение и полезные ископаемые района рек Актасты, Есек-жала, Кайракты. Годы проведения работ 1960 г. Масштаб 1:50 000. Актюбинская комплексная геологоразведочная экспедиция, Министерство геологии и охраны недр Каз.ССР.

12. Нурутдинов Р.З. Отчет о результатах детальных поисков месторождений золота масштаба 1:5000 на участке Антиклинорий в Центральных Мугоджарах за 1979-1984 г.г. Московский государственный университет.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку Плана разведки твердых полезных ископаемых
на участке "Табылга"

1. **Наименование объекта недропользования:** участок "Табылга" расположенный в Актюбинской области площадью 47км².
2. **Перечень объектов и блоков входящих в участок**
Участок "Табылга" состоит из следующих золоторудных объектов:
 - ✓ рудопроявление "Табылга";
 - ✓ рудопроявление "Северная Табылга";
 - ✓ жила "Надежная";
 - ✓ северная часть жилы "Комбайн";
 - ✓ рудопроявление "Участок №4".

В участок "Табылга" входят следующие блоки:

Таблица 1 Перечень блоков участка "Табылга"

№ п/п	Номер блока
1	М-40-95-(10в-5а-2)
2	М-40-95-(10в-5а-7)
3	М-40-95-(10в-5а-11)
4	М-40-95-(10в-5а-12)
5	М-40-95-(10в-5а-17)
6	М-40-95-(10в-5а-21)
7	М-40-95-(10в-5а-22)
8	М-40-95-(10в-5в-1)
9	М-40-95-(10в-5в-2)
10	М-40-95-(10в-5в-6)
11	М-40-95-(10в-5в-7)
12	М-40-95-(10в-5в-11)
13	М-40-95-(10в-5в-12)
14	М-40-95-(10в-5в-16)
15	М-40-95-(10б-5г-25)
16	М-40-95-(10в-5в-21)
17	М-40-95-(10д-5б-5)
18	М-40-95-(10е-5а-1)
19	М-40-95-(10в-5а-3)
20	М-40-95-(10в-5а-8)
21	М-40-95-(10б-5г-20)

3. **Основание для проектирования:** решение Технического совета №5 от 09.08.2024г.
4. **Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения:**
 - 4.1 При разработке всех документов руководствоваться и соблюдать все требования и нормативы, изложенные в:
 - ✓ Кодекс Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года № 125-VI;

Ben

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку разделов Охраны окружающей среды (ООС), Охраны труда (ОТ) и
Промышленной безопасности (ПБ) к Плану разведки твердых полезных ископаемых
на участке “Табылга”.

1. Задание:

Разработать в соответствии с требованиями применяемого законодательства РК ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду) к Плану Разведки и получить на него положительные экспертные заключения.

2. Цель выполнения работ:

В ходе разработки документации Исполнитель должен получить положительные заключения следующих экспертиз к ОВОС, включая, но не ограничиваясь:

- Положительное заключение государственной экологической экспертизы.

3. Основные требования:

Исполнитель обеспечивает разработку документов и прохождение всех необходимых процедур для получения экологического разрешения или положительного заключения государственной экологической экспертизы в соответствии со ст. 196 Кодекса Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании» и «Инструкции по организации и проведению экологической оценки», утверждённой приказом Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 30 июля 2021 года № 280 включающее:

- Составление разделов ООС, Охраны труда и Промышленной безопасности к Плану;
- Составление и направление заявления о намеряемой деятельности в компетентный государственный орган;
- Разработку отчета о возможных воздействиях на окружающую среду;
- Подготовку необходимой информации и документов для проведения общественных слушаний;
- Организацию и проведение общественных слушаний;
- Разработку нормативов эмиссий, программы управления отходами, программы производственного экологического контроля, плана мероприятий по охране окружающей среды на период действия экологического разрешения на воздействие;
- Составление заявления на получение экологического разрешения на воздействие по установленной форме;
- Взаимодействие с представителями государственных органов по вопросам экологического согласования планируемых ГРП;
- Получение положительного согласования и заключения от государственных органов на разработанные документы.

Генеральный директор
ТОО «Mineral Investment Group»

Вяткин Д.А. /



Генеральный директор
ТОО «Аврора Минералс Групп»

Султанов С.М. /





Қатты пайдалы қазбаларды барлауға арналған

Лицензия

23.01.2025 жылғы №3102-EL

1. Жер қойнауын пайдаланушының атауы: **"Mineral Investment Group" жауапкершілігі шектеулі серіктестігі** (бұдан әрі – Жер қойнауын пайдаланушы).

Занды мекен-жайы: **Қазақстан, Алматы қаласы, Медеу ауданы, көшесі ҚҰРМАНҒАЛИЕВҒ, ғимарат 8а.**

Лицензия «Жер қойнауын пайдалану туралы» Қазақстан Республикасының 2017 жылғы 27 желтоқсандағы Кодексіне (бұдан әрі – Кодекс) сәйкес қатты пайдалы қазбаларды барлау жөніндегі операцияларды жүргізу мақсатында берілген және жер қойнауы учаскесін пайдалануға құқық береді.

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

2. Лицензия шарттары:

1) лицензияның мерзімі (ұзарту мерзімін ескере отырып, барлауға арналған лицензияның мерзімі ұзартылған кезде мерзім көрсетіледі): **берілген күнінен бастап 6 жыл;**

2) жер қойнауы учаскесі аумағының шекарасының: **21 (жиырма бір) блок, келесі географиялық координаттармен:**

М-40-95-(106-5г-4) (толық емес), М-40-95-(106-5г-5), М-40-95-(106-5г-10) (толық емес), М-40-95-(106-5г-15) (толық емес), М-40-95-(106-5г-20) (толық емес), М-40-95-(106-5г-25), М-40-95-(10д-5б-5), М-40-95-(10е-5а-1), М-40-95-(10в-5а-11) (толық емес), М-40-95-(10в-5а-12) (толық емес), М-40-95-(10в-5а-17), М-40-95-(10в-5а-21), М-40-95-(10в-5а-22), М-40-95-(10в-5в-1), М-40-95-(10в-5в-2), М-40-95-(10в-5в-6) (толық емес), М-40-95-(10в-5в-7), М-40-95-(10в-5в-11) (толық емес), М-40-95-(10в-5в-12) (толық емес), М-40-95-(10в-5в-16) (толық емес), М-40-95-(10в-5в-21)

3) Кодекстің 191-бабында көзделген жер қойнауын пайдалану шарттары: ..

3. Жер қойнауын пайдаланушының міндеттемелері:

1) Қол қою бонусын төлеу: **100,00 АЕК;**

Мерзімі лицензия берілген күннен бастап 10 жұмыс күн;

2) Қазақстан Республикасының "Салық және бюджетке төленетін басқа да міндетті төлемдер туралы (Салық кодексі)" Кодексінің 563-бабына сәйкес мөлшерде және тәртіппен жер учаскелерін пайдаланғаны үшін төлемдерді (жалдау төлемдерін) лицензия мерзімі ішінде төлеу;

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

бірінші жылдан үшінші жылына дейінгі барлау мерзімін қоса алғанда әр жыл сайын **3 620,00;**

төртінші жылдан алтыншы жылына дейінгі барлау мерзімін қоса алғанда әр жыл сайын **5 480,00;**

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

4. Лицензияны қайтарып алу негіздері:

1) ұлттық қауіпсіздікке қатер төндіруге әкеп соққан жер қойнауын пайдалану құқығының және жер қойнауын пайдалану құқығымен байланысты объектілердің ауысуы жөніндегі талаптарды бұзу;

2) осы лицензияда көзделген шарттар мен міндеттемелерді бұзу;

3) осы Лицензияның 3-тармағының 4) тармақшасында көрсетілген міндеттемелердің орындалмауы.

5. Лицензия берген мемлекеттік орган: **Қазақстан Республикасының Өнеркәсіп және құрылыс министрлігі.**

ЭЦҚ деректері:

Қол қойылған күні мен уақыты: **23.01.2025 11:56**

Пайдаланушы: **ШАРХАН ИРАН ШАРХАНОВИЧ**

БСН: **231040007978**

Кілт алгоритмі: **ГОСТ 34.10-2015/kz**



№ 3102-EL

minerals.e-qazyna.kz

Құжатты тексеру үшін

осы QR-кодты сканерлеңіз



Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых

№3102-EL от 23.01.2025

1. Наименование недропользователя: **Товарищество с ограниченной ответственностью "Mineral Investment Group"** (далее – Недропользователь).

Юридический адрес: **Казахстан, город Алматы, Медеуский район, улица КУРМАНГАЛИЕВА Г, здание 8а.**

Лицензия выдана 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).**

2. Условия лицензии:

1) срок лицензии (при продлении срока лицензии на разведку срок указывается с учетом срока продления): **6 лет со дня ее выдачи;**

2) границы территории участка недр (блоков): **21 (двадцать один):**

М-40-95-(106-5г-4) (частично), М-40-95-(106-5г-5), М-40-95-(106-5г-10) (частично), М-40-95-(106-5г-15) (частично), М-40-95-(106-5г-20) (частично), М-40-95-(106-5г-25), М-40-95-(10д-56-5), М-40-95-(10е-5а-1), М-40-95-(10в-5а-11) (частично), М-40-95-(10в-5а-12) (частично), М-40-95-(10в-5а-17), М-40-95-(10в-5а-21), М-40-95-(10в-5а-22), М-40-95-(10в-5в-1), М-40-95-(10в-5в-2), М-40-95-(10в-5в-6) (частично), М-40-95-(10в-5в-7), М-40-95-(10в-5в-11) (частично), М-40-95-(10в-5в-12) (частично), М-40-95-(10в-5в-16) (частично), М-40-95-(10в-5в-21)

3) условия недропользования, предусмотренные статьей 191 Кодекса: ..

3. Обязательства Недропользователя:

1) уплата подписного бонуса: **100,00 МРП;**

Срок выплаты подписного бонуса 10 раб дней с даты выдачи лицензии;

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

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

в течение каждого года с первого по третий год срока разведки включительно **3 620,00;**

в течение каждого года с четвертого по шестой год срока разведки включительно **5 480,00;**

4) Обязательства Недропользователя в соответствии со статьей 278 Кодекса: **нет.**

4. Основания отзыва лицензии:

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

2) нарушение условий и обязательств, предусмотренных настоящей лицензией;

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

5. Государственный орган, выдавший лицензию: **Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан.**

Данные ЭЦП:

Дата и время подписи: **23.01.2025 11:56**

Пользователь: **ШАРХАН ИРАН ШАРХАНОВИЧ**

БИН: **231040007978**

Алгоритм ключа: **ГОСТ 34.10-2015/kz**

В соответствии со статьей 196 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» вам необходимо в установленном законодательством порядке представить копию утвержденного Плана разведки, с положительным заключением государственной экологической экспертизы, в уполномоченный орган в области твердых полезных ископаемых.



№ 3102-EL
minerals.e-qazyna.kz
Для проверки документа
отсканируйте данный QR-код

Картограмма расположения участка недр Табылга:
 21 блок М-40-95-(10б-5г-4) (частично), М-40-95-(10б-5г-5), М-40-95-(10б-5г-10) (частично), М-40-95-(10б-5г-15) (частично), М-40-95-(10б-5г-20) (частично), М-40-95-(10б-5г-25), М-40-95-(10д-5б-5), М-40-95-(10е-5а-1), М-40-95-(10в-5а-11) (частично), М-40-95-(10в-5а-12) (частично), М-40-95-(10в-5а-17), М-40-95-(10в-5а-21), М-40-95-(10в-5а-22), М-40-95 (10в-5в-1), М-40-95-(10в-5в-2), М-40-95-(10в-5в-6) (частично), М-40-95-(10в-5в-7), М-40-95-(10в-5в-11) (частично), М-40-95-(10в-5в-12) (частично), М-40-95-(10в-5в-16) (частично), М-40-95-(10в-5в-21)

