

Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан
Восточно-Казахстанский межрегиональный департамент геологии
ГУ МД «Востказнедра»
Товарищество с ограниченной ответственностью «Gem Minerals»



Утверждаю
Директор ТОО«Gem Minerals»
Орехова М.Л.

« » 2025 г.

ПЛАН РАЗВЕДКИ

**Твердых полезных ископаемых на участке Надежда в
Восточно-Казахстанской области
по лицензии № 1865-EL от «21» октября 2022 года.**

г. Астана 2025 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку плана разведки твердых полезных ископаемых на участке
Надежда по лицензии № 1865-EL от «21» октября 2022 года
в Восточно-Казахстанской области

1. Наименование объекта недропользования: М-45-111-(10а-5в-16,17,18,19,21,22,23,24), М-45-111-(10г-5а-1,2,3,4,6,7,8) блоков лицензии №1865-EL от «21» октября 2022 года; площадь участка 33,9 км².

2. Административно участок работ расположен в Восточно-Казахстанской области, на административных землях Курчумского сельского округа. Ближайший населенный пункт – село Ушбулак. Административный центр Курчум, расположен в 213 км от города республиканского значения Усть-Каменогорск, и связан с ним шоссейной дорогой областного значения

3. Географические координаты геологического отвода:

№№ угловых точек	Географические координаты	
	северная широта	восточная долгота
1	48°52'00"	85°00'00"
2	48°52'00"	85°04'00"
3	48°49'00"	85°04'00"
4	48°49'00"	85°03'00"
5	48°48'00"	85°03'00"
6	48°48'00"	85°00'00"

4. Основание для проектирования: лицензия №1865-EL от «21» октября 2022 года.

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

5.1. На основании исторических данных разработать эффективный План разведки 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, а также обеспечивать степень изученности площади, достаточную для выделения перспективных участков для постановки детальных геологоразведочных работ на стадии оценки.

6. Ожидаемые результаты и сроки проведения работ:

6.1. В результате проведения указанных работ будет разработан план разведки твердых полезных ископаемых на участке недр по лицензии №1865-EL от «21» октября 2022 года в Восточно-Казахстанской области, обеспечивающий оптимальные виды и объемы 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 на 3 года.

Директор
ТОО «Gem Minerals»



Орехова М.Л.

Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ	9
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	10
3. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА	12
3.1. Геологическая изученность	12
3.2. Геофизическая изученность	15
3.3. Гидрогеологическая изученность	17
3.4. Краткие данные по стратиграфии, литологии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым объекта	19
3.4.1. Геологическое строение района	19
3.4.2. Полезные ископаемые	45
4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	61
5. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ	63
5.1. Геологические задачи и методы их решения	63
5.4. Площадные поисковые работы с целью выделения перспективных участков для проведения поисково-оценочных работ	65
Обработка проб	75
5.17. ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ	84
5.20. Гидрогеологические исследования	87
5.23. Полевая камеральная обработка материалов	89
5.24. Промежуточная камеральная обработка материалов	89
5.25. Окончательная камеральная обработка материалов	89
5.26. Подсчет запасов и ресурсов	90
6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	94
6.1. Особенности участка работ, общие положения	94
6.2. Мероприятия по промышленной безопасности	94
6.2.1. Обеспечение промышленной безопасности	94
6.2.2. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности	95
6.3. Мероприятия по улучшению охраны труда и промышленной безопасности при проведении работ, в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в области пожарной безопасности	98
6.3.1. Организация лагеря	101
6.3.2. Проведение геологоразведочных работ	101
6.3.2.1. Проведение геологических маршрутов	101
6.3.2.2. Геофизические работы	102
6.3.2.3. Буровые работы	103
6.3.2.4. Опробование	105
6.3.2.5. Транспорт	105
6.3.3. Пожарная безопасность	107
6.3.4. Санитарно-гигиенические требования	108
7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	110
7.1. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	111
7.2. Рекультивация нарушенных земель	111
7.3. Охрана поверхностных и подземных вод	113
7.4. Мониторинг окружающей среды	113
8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	114
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	115

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕСТЕ

№№ п/п	№№ таблиц	Наименование таблиц	Стр.
1	2.1	Географические координаты участка работ	11
2	4.1	Угловые точки геологического отвода Лицензии № 1865-EL от «21» октября 2022 года.	61
3	5.7.1	Типовой геолого-технический наряд скважин колонкового бурения	70 71
4	5.10.4	Планируемые объемы опробования и обработки проб	74
5	5.12.1	Объемы обработки проб	78
6	5.12.2	Объемы аналитических работ	78
7	5.13.1	Планируемые основные виды и объемы работ	79
8	5.27.1	Стоимость аренды спецтехники для работы	89
9	5.27.2	Стоимость буровых работ	89
10	5.27.3	Оплата труда работников	89
11	5.27.4	Сметная стоимость выполнения работ	90 93
12	6.1	Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормальных условий труда и безопасному ведению работ	95
13	6.2	Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях	96
14	6.3	Мероприятия по повышению промышленной безопасности	96

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

№№ п/п	№№ рисунков	Наименование рисунков	Стр.
1	2.1	Обзорная карта района работ	10
2	2.2	Расположение участка работ в рамках номенклатурных листов масштаба 1:200 000 и 1:50 000	11
3	3.1	Картограмма геологической изученности района	15
4	3.2	Тектоническая схема Южного Алтая	44
5	5.6.1	Схема проходки канав	69
6	5.7.1	Схема расположения оборудования для отбора шлама/пробы из скважины РС	72
7	5.12.1	Схема обработки проб	77

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№№ п/п	№№ прилож.	Наименование приложений	Стр.
1	1	Лицензия № 1865-EL от «21» октября 2022 года.	114
2	2	Картограмма, Масштаб 1:100 000	116
3	3	Договор Сервитута на право пользования земельным участком	117

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№№ п/п	Название графического приложения	№ приложения	Масштаб	Кол-во листов
1	Геологическая карта участка работ	1	1:50 000	1
2	Карта фактического материала	2	1:50 000	1
3	Структурно-тектоническая карта	3	1:50 000	1

Все графические приложения не секретные.

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий «План разведки твердых полезных ископаемых на участке недр в 15 блоков М-45-111-(10а-5в-16,17,18,19,21,22,23,24), М-45-111-(10г-5а-1,2,3,4,6,7,8) в Восточно-Казахстанской области по лицензии №1865-EL от «21» октября 2022 года разработан в соответствии со статьей 196 Кодекса Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании» (далее – Кодекс о недрах и недропользовании), а также совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15.05.2018 года № 331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21.05.2018 года № 198 «Об утверждении инструкции по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых».

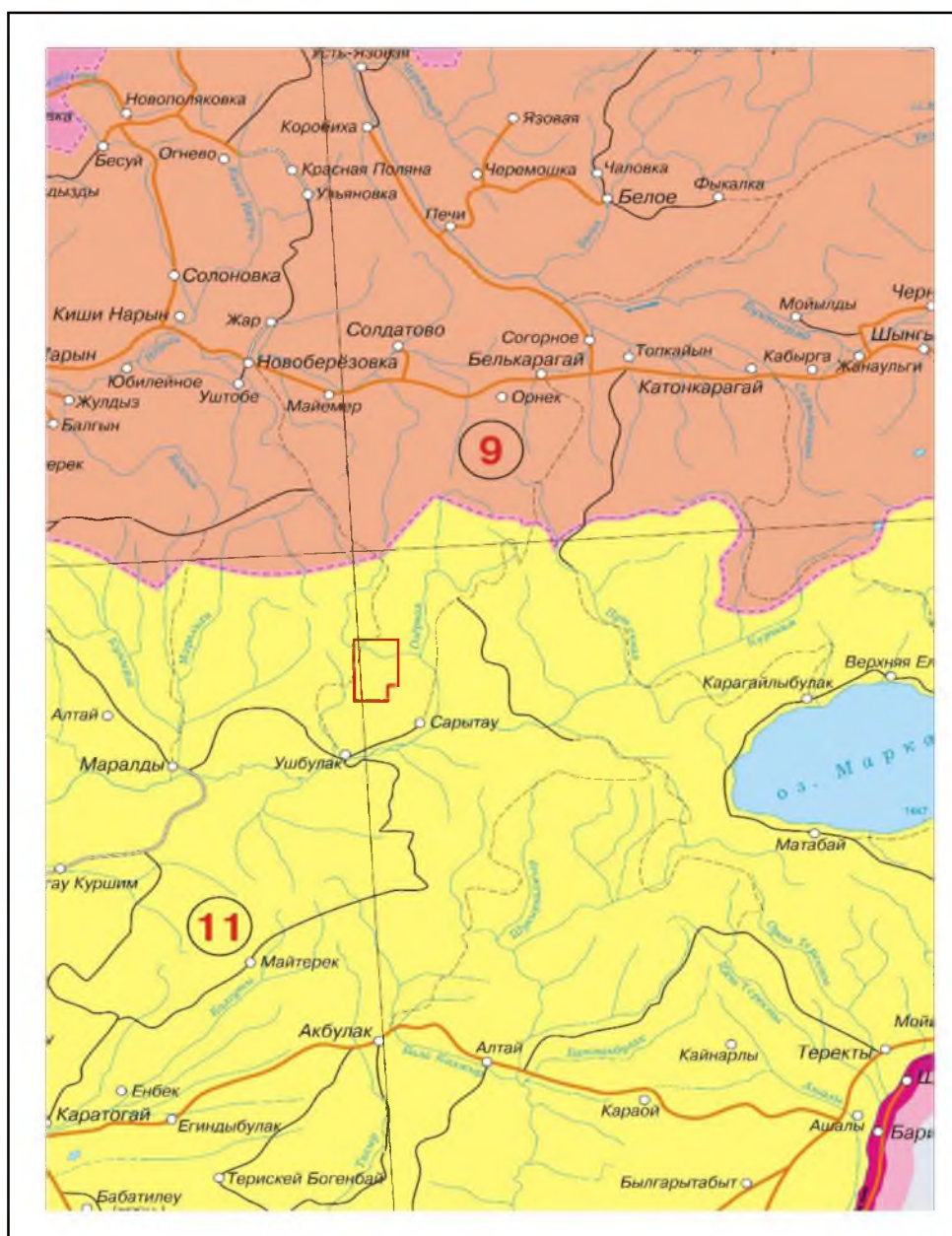
В соответствии с нормами Кодекса о недрах и недропользовании, План разведки является проектным документом для проведения операций по разведке твердых полезных ископаемых. В Плане разведки описываются в перспективе виды, методы и способы работ по разведке твердых полезных ископаемых, примерные объемы и сроки проведения работ.

Состав, виды, методы и способы работ по разведке твердых полезных ископаемых, примерные объемы и сроки проведения работ в Плане разведки определяются недропользователем самостоятельно.

Основанием для разработки настоящего Плана разведки твердых полезных ископаемых на участке недр в 15 блоков в Восточно-Казахстанской области является Лицензия № 1865-EL от «21» октября 2022 года, выданная Министерством индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (Компетентный орган). Данная лицензия на недропользование является документом, выдаваемым государственным (Компетентным) органом, и предоставляющим ее обладателю (ТОО «Gem Minerals») право на пользование участком недр в целях проведения операций по недропользованию в пределах указанного в ней участка недр.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

Административно участок работ расположен в Восточно-Казахстанской области, на административных землях Курчумского сельского округа. Ближайший населенный пункт – село Ушбулак. Административный центр Курчум, расположен в 213 км от города республиканского значения Усть-Каменогорск, и связан с ним шоссейной дорогой областного значения.



 - участок работ

Рисунок 2.1. Обзорная карта

В соответствии с Лицензией № 1865-EL от «21» октября 2022 года., участок работ расположен в пределах следующих номенклатурных листов (15 блоков):

М-44-111

Географические координаты участка работ приведены в таблице 2.1.

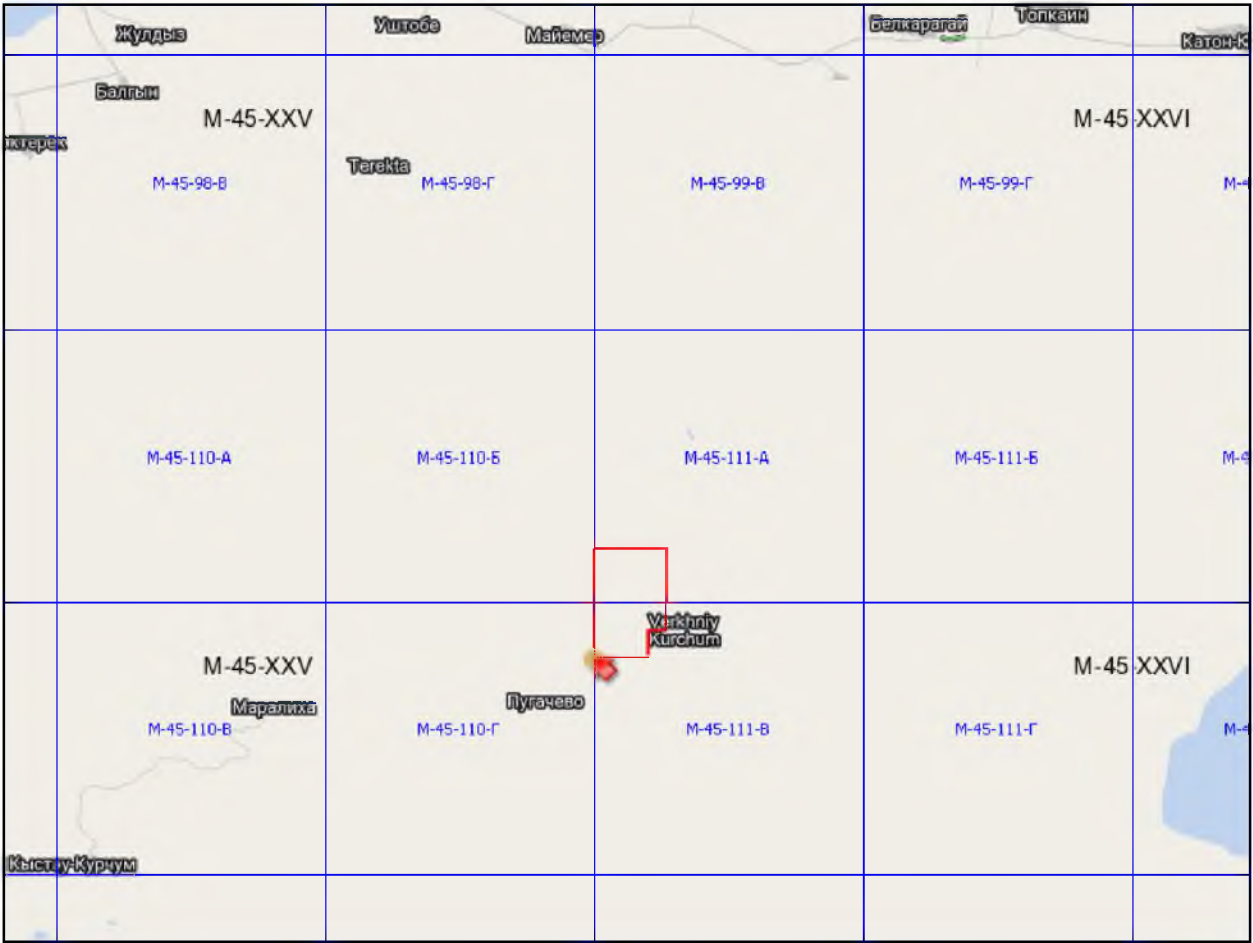


Рисунок 2.2. Расположение участка работ в рамках номенклатурных листов масштаба 1:200 000 и 1:50 000

Таблица 2.1.

Географические координаты участка работ

№№ угловых точек	Географические координаты	
	северная широта	восточная долгота
1	2	3
1	48°52'00"	85°00'00"
2	48°52'00"	85°04'00"
3	48°49'00"	85°04'00"
4	48°49'00"	85°03'00"
5	48°48'00"	85°03'00"
6	48°48'00"	85°00'00"

Площадь участка работ 33,9 км².

3. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОБЪЕКТА

3.1. Геологическая изученность

Первые весьма скудные географические и геологические сведения о территории даются в путевых заметках Байкова, Сиверса, К.Ф. Ледебура, А. Бунге, К.Т. Мейера. Во второй половине XIX в. и в начале XX в. Южный Алтай посещает ряд исследователей: Г.Н. Потанин, К. Струве (1867г.), Коцовский (1904г.), А.Н. Седельников (1910г.), В.А. Обручев (1910г.), В.В. Резниченко (1914г.), Г.Г. Келль (1918г.). Ими были составлены первые геологические карты и даны маршрутные описания. В эти же годы найдены золоторудные месторождения по рекам Кыстав-Курчум, Май-Копчегай, Узун-Булак.

В 20-х годах прошлого века В.П. Нехорошев совершает несколько маршрутов по территории Северного Призайсания с целью изучения кайнозойских отложений. Им впервые третичные отложения условно разделяются на две толщи: верхне- и нижнеолигоценовую. Тогда же Н.С. Катковой были проведены съемочные работы в северной половине листа М-45-XXV. Она впервые расчленила осадочные свиты девона и карбона на несколько отдельных толщ.

В 1933г. в бассейне р. Курчум А.Я. Никонов произвел двухверстную съемку, охарактеризовав фаунистически верхневизейский возраст отложений, впоследствии выделенных в джалтырскую свиту.

В 1934г. В.П. Нехорошевым, В.М. Синицыным и А.Т. Тарасенко проводились работы от оз. Зайсан до р. Курчум, в результате которых были заложены основы стратиграфической схемы палеозоя района, разработаны вопросы тектоники, обнаружено несколько рудопроявлений олова.

В связи с находками касситерита на Южном Алтае в 1935г. была организована Нарымская оловянная экспедиция ЦНИГРИ под руководством Г.Л. Падалки. Работами этой экспедиции закартирована большая часть листа М-45-XXV и северная часть М-45-XXXI в масштабе 1:200 000.

В 1950г. во ВСЕГЕИ была организована Алтайская экспедиция, коллективом которой за шесть лет изучена значительная площадь Рудного и Южного Алтая.

Появление многочисленного материала по геологии района заставило заняться составлением геологической карты листов М-45-XXV, XXVI и XXXI. С этой целью в 1955-1956гг. Ф.В. Старицыным и Р.К. Григайтис проведены редакционно-увязочные работы в пределах листа М-45-XXV, составлена и в 1959г. под редакцией В.П. Нехорошева издана геологическая карта масштаба 1:200 000 и объяснительная записка к ней. Авторами уточнено расчленение отдельных интрузивных тел и внесены некоторые коррективы в представление о стратиграфии и тектонике района.

В 1957-1959гг. Р.К. Григайтис и А.Х. Кагарманов занимаются геологической съемкой палеозойских образований, а В.С. Ерофеев, Л.В.

Викулова, Б.А. Борисов, Ю.П. Селиверстов – кайнозойских отложений листа М-45-XXXI. В 1964г. издана геологическая карта масштаба 1:200 000.

С 1965 по 1985 г. на проектируемой территории проводилась планомерная геологическая съемка масштаба 1:50 000: Г.В. Назаров, 1965,1968; Е.С. Шуликов, 1969; В.А. Аристов, 1970; О.В. Навозов, 1972, 1977; Н.В. Стасенко, 1982; В.В. Лопатников, 1982, 1985. Подробные сводки геологической изученности и результатов работ приводятся в отчетах этих авторов.

В 1966-1968гг. О.М. Чирко на листах М-45-110-Б-г; Г, М-45-111-В, А проведены работы по ГДП-50. В результате работ получены новые палинологические данные, предложена новая трактовка формирования пород, слагающих ядерную часть Курчумо-Кальджирского антиклинория.

В последующие годы планомерных работ на проектируемой площади не проводилось.

Поисковые работы. На территории листов М-45-XXV, XXVI и М-45-XXXI также как и во всей Иртыш-Зайсанской складчатой области выражено поясовое распределение оруденения. К северо-восточной части района в пределах древних пород Иртышской зоны смятия тяготеют медный и полиметаллический типы оруденения. К юго-западу от этой структуры характерно оловянно-вольфрамовое и ниобий-танталовое оруденение. Золото встречается практически на всей территории - имеет сквозной характер распределения.

На участках большинства названных типов месторождений известны еще древние чуждые выработки. Медные и полиметаллические объекты (Джалтырское, Когодайское месторождения и др.) впервые были описаны в 50-х годах прошлого века Г.Н. Падалка, Н.Ф. Еникеевой, Б.Я. Хоревой и созданы первые карты участков. Дальнейшие работы проводились трестом Алтайцветметразведка.

В пределах Курчумо-Кальджирского антиклинория поисковые и разведочные работы проводились Курчумской партией Алтайской экспедиции Казгеоуправления. В ее составе работали А.П. Лавриненко (1951-1954), В.В.Олейников, К.Р. Рабинович(1957), Н.И.Бородаевский и др.(1957-1958), В.В.Олейников, В.М. Бочаров (1957), Е.В.Синицын, В.В.Олейников(1958), В.В.Олейников, М.Л. Тойбазаров, С.Г. Воронова (1959). Коллективом этой партии была дана положительная оценка Джалтырской рудной зоне, рудопроявлениям Когодай, Лотошное, подсчитаны запасы Маралихинского рудного поля.

В конце 60-х, начале 70-х гг. поисковое бурение проводилось Южно-Алтайской ГРП (А.А. Шатобин и др). В 1990-1993гг. поисковые работы на полиметаллы на участке Приморском проводились Кальсиным С.Г., в 2005-2008 гг. на Соловьевском блоке – Городко А.И., Назаровым В.Н.

На олово-вольфрамовых объектах (Чердожское, Касаткинское, Бурабайское, Карасу и др.) первые исследовательские и поисковые работы были проведены в 30 годах прошлого столетия геологами Нарымской

оловянной экспедиции А.М. Калик, Д.М. Костриковым, Е.С. Павловым, Д.М.Шилиным. Объекты связаны с гранитоидами Калба-Нарымского плутона. Установлено, что процессы формирования редкометалльных месторождений были длительными. Анализами выявлено выделение касситерита еще в магматическую стадию, основные количества касситерита и шеелита выделились в пегматитовую(?) и гидротермальную стадии. Большой вклад в изучение редкометалльной Калбы вложен в довоенные и послевоенные годы Г.Н.Щербой. В 60-е - 80-е годы во время поисково-съемочных, поисковых и тематических работ изучением редкометалльных объектов занимались В.Ф. Кашеев, Е.П. Пушко, В.В. Лопатников, Б.А. Дьячков, В.И. Маслов, О.В. Навозов и др. Разведочные и добычные работы на редкие металлы проводились до начала 60-х годов Таргынской поисково-разведочной экспедицией, а до начала 80-х годов Белогорским ГОК. В 1983-1985 гг. проводились общие поиски на танталовое и оловянное оруденение на участке Бурановском (Козлов М.С., Аверин О.К.). В конце 80-х годов проводились поиски и разведка редкометалльных россыпей на участках Бурабайской и Калгутинской впадин (Максимов Е.Г., Шулика В.А.).

Главные золоторудные объекты района (месторождения Маралихинское, Верхтакырское и др.) находятся на площади распространения нижнепалеозойских гнейсов и амфиболитов и девонских отложений. Многими исследователями Алтая золотое оруденение считалось более молодым, чем редкометалльное. Однако в 1957г. Г.Н. Щерба высказал точку зрения о его более раннем возрасте по сравнению с редкометалльным, что впоследствии подтвердилось многими работами поисковиков и съемщиков. Изучением и отработкой золоторудных объектов в военные и послевоенные годы проводилось силами треста Алтайзолото, а в дальнейшем поисково-съемочными и разведочными партиями. Поисково-оценочные работы на месторождении Маралиха в 1985-88 гг. были проведены Иванкиным В.В., Довольновым А.В., в 1983-87 гг. на участке Такыр Масленниковым, Микитченко В.Я. Изучением россыпной золотоносности в бассейне рек Нарым, Курчум, Такыр занимались Акентьев А.И., Ногтев А.М.(1983-86 гг.), Демченко А.И. (1982-1983гг.), Клепиков Н.А., Чирко. О.М.(1990-92гг.), Городко А.И., Халилова Р.Х.(1993-94гг.), Панагушин Т.М. и др.(2006-2008гг.)

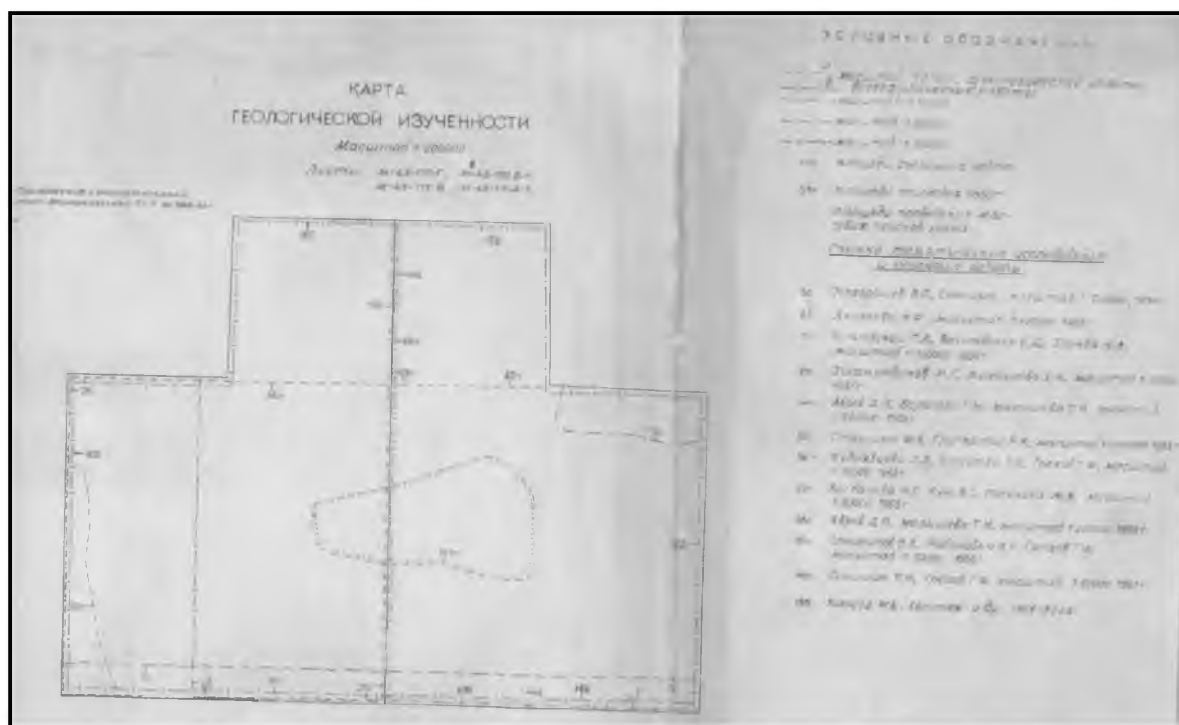


Рисунок 3.1. Картограмма геологической изученности района

3.2. Геофизическая изученность

Первоначально, до 50-х годов XX века, геофизические методы ставились выборочно, в районах известных месторождений и рудопроявлений, для решения частных геологических задач.

В 1951-52гг. Сибгеофизтрестом (А.Д. Бородин, А.М. Загороднов) вся территория Зайсанской впадины и большая часть прилегающей к ней горных сооружений была заснята аэромагнитной съемкой в масштабе 1:1 000 000 – 1:200 000 с целью изучения погребенных геологических структур и выделения областей, перспективных на нефть и газ.

В 1957г. О.М. Кабановым (ЗСГУ) проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000. Им составлены карты магнитного поля Алтая, карты контуров магнитных пород и карта элементов тектоники, выделены участки, перспективные на поиски железорудных и полиметаллических месторождений.

Гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000 покрыта практически вся проектируемая площадь. Съемки проводились в 1959, 1963 и 1965 годах. В 1959г. она проводилась силами Гравиметровой партии АГЭ под руководством П.В. Серикова, а в 1963 и 1965гг. – силами Бухтарминской партии АГЭ под руководством Г.М. Щук и А.И. Селезнева. Эти работы проводились в помощь геологическому картированию и работам по геологическому прогнозированию с целью структурно-тектонического районирования, выявления глубинного геологического строения и составления единой гравиметрической карты Рудного Алтая.

Площадные геофизические работы в 1964-70гг. ориентировались в основном на поиски полиметаллических и медно-пирротиновых руд. Они

включали в себя магниторазведку, литогеохимию, электроразведку – ВЭЗ, ВП, ЕП с акцентом на ВП, который проводился на Южном Алтае в значительных объемах.

Этап геофизических исследований с 1970 по 1988гг. можно считать этапом планомерных геолого-геофизических исследований района, когда параллельно с геологосъемочными работами проводились геофизические работы масштаба 1:50000 – 1:10000 (магниторазведка, ВП, ЕП, ВЭЗ, на части площади – гравиразведка), а также литогеохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния. Геофизическими работами откартированы контуры кислых интрузий под отложениями кайнозоя и палеозоя; выделены разрывные нарушения различных направлений. В совокупности с геологическими, геохимическими, горными и буровыми работами произведено разделение территории на площади различной степени перспективности. Кроме геологосъемочных работ, в больших объемах геофизические работы проводятся на выделенных поисковых участках (Ленинский, Бурабай, Бурановский, Торткалмак, Буланда и многие другие).

В 1978-1981гг. на листах М-45-109, 110, 122 проведена аэрогаммаспектрометрическая съемка масштаба 1:10 000.

В 1987-1989гг. Балхашской партией были проведены региональные сейсморазведочные работы по профилю Талды-Курган – Зыряновск, часть которого проходит по северу проектируемой площади.

Первоначально, до 50-х годов XX века, геофизические методы ставились выборочно, в районах известных месторождений и рудопроявлений, для решения частных геологических задач.

В 1951-52гг. Сибгеофизтрестом (А.Д. Бородин, А.М. Загороднов) вся территория Зайсанской впадины и большая часть прилегающей к ней горных сооружений была заснята аэромагнитной съемкой в масштабе 1:1 000 000 – 1:200000 с целью изучения погребенных геологических структур и выделения областей, перспективных на нефть и газ.

В 1957г. О.М. Кабановым (ЗСГУ) проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000. Им составлены карты магнитного поля Алтая, карты контуров магнитных пород и карта элементов тектоники, выделены участки, перспективные на поиски железорудных и полиметаллических месторождений.

Гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000 покрыта практически вся проектируемая площадь. Съёмки проводились в 1959, 1963 и 1965 годах. В 1959г. она проводилась силами Гравиметровой партии АГЭ под руководством П.В. Серикова, а в 1963 и 1965гг. – силами Бухтарминской партии АГЭ под руководством Г.М. Щук и А.И. Селезнева. Эти работы проводились в помощь геологическому картированию и работам по геологическому прогнозированию с целью структурно-тектонического районирования, выявления глубинного геологического строения и составления единой гравиметрической карты Рудного Алтая.

Площадные геофизические работы в 1964-70гг. ориентировались в основном на поиски полиметаллических и медно-пирротиновых руд. Они включали в себя магниторазведку, литогеохимию, электроразведку – ВЭЗ, ВП, ЕП с акцентом на ВП, который проводился на Южном Алтае в значительных объемах.

Этап геофизических исследований с 1970 по 1988гг. можно считать этапом планомерных геолого-геофизических исследований района, когда параллельно с геологосъемочными работами проводились геофизические работы масштаба 1:50000 – 1:10000 (магниторазведка, ВП, ЕП, ВЭЗ, на части площади – гравиразведка), а также литогеохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния. Геофизическими работами откартированы контуры кислых интрузий под отложениями кайнозоя и палеозоя; выделены разрывные нарушения различных направлений. В совокупности с геологическими, геохимическими, горными и буровыми работами произведено разделение территории на площади различной степени перспективности. Кроме геологосъемочных работ, в больших объемах геофизические работы проводятся на выделенных поисковых участках (Ленинский, Бурабай, Бурановский, Торткалмак, Буланда и многие другие).

В 1978-1981гг. на листах М-45-109, 110, 122 проведена аэрогаммаспектрометрическая съемка масштаба 1:10 000.

В 1987-1989гг. Балхашской партией были проведены региональные сейсморазведочные работы по профилю Талды-Курган – Зыряновск, часть которого проходит по северу проектируемой площади.

3.3. Гидрогеологическая изученность

Планомерные гидрогеологические исследования в районе проводятся с начала 1960-х годов.

В 1960-1961гг. Г.Г. Колесниковым, а в 1960-1963гг. – Ю.С. Лукьянчиковым и Г.Л. Казовским проведена гидрогеологическая съемка масштаба 1:500 000. В отчетных материалах приведены сведения о естественных ресурсах подземных вод, условиях их формирования, химический состав подземных вод и др.

Наиболее значимыми для изучения гидрогеологического строения территории являются работы по гидрогеологической съемке масштаба 1:200 000, проведенные в 1963-1966гг. В.И. Самодуровым и Г.Л. Казовским (М-45-XXXI) и в 1967-1969гг. Г.Х.Казовской (М-45-XXV). Съемка сопровождалась буровыми, опытно-фильтрационными, геофизическими работами, лабораторными исследованиями проб.

В 1973г. В.А. Осипенко исследовал подземные воды в районе Калбинского хребта и северо-западной части Зайсанской впадины, им были изучены перспективы их использования в народном хозяйстве.

В последующие годы Зайсанской ГРП проводились многочисленные работы по поискам подземных вод для водоснабжения хозяйственных

центров, орошения полей, обводнения пастбищ. Кроме этого, в 1979-1984гг. проводилась комплексная гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка масштаба 1:50 000 Курчумского и Кальджирского массивов орошения (Бочаров, Умнова, 1982; Умнова, Галютина, 1984).

В 1982-83гг. проведена предварительная разведка с подсчетом запасов Калгутинского месторождения подземных вод (Новиков, Васильев, 1983), а в 1986-1987гг. – Нарымского (Щелко, Белянин, 1987).

В 1988г. Ю.А. Новиковым и Г.А. Худяковой составлена карта прогнозных и эксплуатационных ресурсов подземных вод Восточно-Казахстанской области.

В 1995г. В.И. Беляниным составлен справочник по месторождениям подземных вод Восточно-Казахстанской области.

Ежегодно по Государственной программе проводится мониторинг подземных вод по изучению режима, баланса и состояния подземных вод, а также работы по контролю за охраной подземных вод от истощения и загрязнения.

3.4. Краткие данные по стратиграфии, литологии, тектонике, магматизму, полезным ископаемым объекта

3.4.1. Геологическое строение района

Геологическое развитие описываемой территории, как и всего Большого Алтая, довольно сложное. В глобальном плане площадь работ характеризуется неоднородным геологическим строением, обусловленным многообразием геодинамических режимов и обстановок осадконакопления, цикличностью происходящих геотектонических явлений, разнообразным по составу и интенсивности магматизмом. Геодинамическое развитие региона, носящего название Большой Алтай, очень подробно и понятно освещено в работах Г.Н. Шербы, Б.А. Дьячкова, Н.И. Стучевского и др. («Большой Алтай», 1998), Н.В. Полянского («Офиолиты», 1981), С.Ж. Даукеева и др. («Глубинное строение и геодинамика», 2002), в отчётах по проведению ГДП-200 в 2000-2010 годах (В.Е. Артемьев, А.М. Башкирцев, В.П. Соляник, О.В. Навозов, Г.С. Караваева и др.), а также в отчётах по итогам геологической съёмки масштаба 1:50 000 в 70-80-е годы XX века. Все эти материалы и выводы, сделанные авторами в процессе исследовательских работ, учтены и использованы при написании настоящей главы.

Развитие территории Большого Алтая, включающей и описываемую площадь, происходило в течение докембрийского, каледонского, герцинского, киммерийского и альпийского геотектонических циклов. В каждом цикле, учитывая характер геодинамических режимов, выделены временные стадии – ранняя, средняя и поздняя, которым, в свою очередь, соответствуют структурно-формационные комплексы (геологические формации), различающиеся по составу, степени дислоцированности и метаморфизму пород.

На ранних стадиях каждого из циклов преобладали нисходящие движения земной коры (трансгрессия моря), раздвиги, рифтогенез, базальтоидный магматизм и т.п. Средние стадии характеризуются переменными движениями сжатия-растяжения, главной складчатостью, клавишной тектоникой, умеренно-кислым магматизмом. Для поздних стадий циклов были характерны умеренные боковые сжатия и субвертикальные растяжения земной коры, гранитоидный и щёлочногранитный магматизм.

Основные геологические структуры региона сформировались в герцинский цикл в процессе коллизии и состыковки Казахстанской и Горноалтайской континентальных окраин, разделявшихся в девоне-раннем карбоне Иртыш-Зайсанским палеобассейном.

В целом, учитывая собранные факты и данные исследований, а также результаты реконструкции палеообстановок, современная структура Алтая рассматривается как совокупность раннее разобщённых блоков земной коры, спаянных в процессе герцинской коллизии. Эти блоки разграничены глубинными разломами и резко различаются по геодинамическому развитию, геологическому строению и металлогении.

Докембрийский цикл

Докембрийский структурный этаж на площади работ выделен условно вслед за предыдущими исследователями (Лопатников, 1985 и др.) и картируется в двух структурно-формационных зонах. В Иртышской зоне в пределах Кумурзинского массива и к северо-западу от него (на левом берегу Бухтарминского водохранилища) обнажаются условно среднепротерозойские кристаллические сланцы и гнейсы в виде чешуй и аллохтонных блоков, представляющих собой отторженцы, пластины и более мелкие отщепы и клинья докембрийского фундамента континентальной коры. Здесь же выделен иртышский мигматит-гнейсо-гранитовый комплекс также условно среднепротерозойского возраста, породы в котором представлены гнейсовидными гранитами и гранодиоритами, анатектическими мигматитами и жильными дериватами упомянутых пород. К докембрию в Иртышской структурно-формационной зоне отнесены также метакристаллиты (дуниты, тальк-тремолитовые сланцы) Маралихи. Они рассматриваются как составная часть офиолитовой ассоциации меланократового основания. В Калба-Нарымской структурно-формационной зоне в пределах Кызылсоранского массива наблюдаются выходы докембрийского фундамента, представленные кристаллическими сланцами и гнейсами, аналогичными таковым в Иртышской зоне. Несколько севернее этого массива на левобережье р. Курчум картируются отдельные выступы (плиты) докембрийского фундамента, представленные мелкими вытянутыми телами серпентинитов ультрабазитового комплекса. В других частях описываемой площади докембрийский фундамент перекрыт каледонско-герцинским (в Иртышской зоне) и герцинским (на остальной территории) складчатым покровом и особенности его строения и состава достоверно неизвестны.

Каледонский цикл

Каледонский цикл охватывает временной отрезок в истории становления структур Большого Алтая от кембрия до раннего девона включительно. На описываемой территории каледониды имеют ограниченное распространение и обнажаются только в Иртышской структурно-формационной зоне в ядерной части и на крыльях Курчумо-Кальджирского горст-антиклинория (джанды-карагайская и текеньская свиты). На остальной площади образования каледонид перекрыты отложениями герцинского структурного этажа. Отложения нижнего палеозоя, обнажающиеся в ядре Курчумо-Кальджирского горст-антиклинория, в разной степени метаморфизованы и представлены кристаллическими и амфиболит-содержащими слюдястыми сланцами по породам пелитового и алевропелитового ряда, иногда известковистыми (джанды-карагайская свита - $O_{2-3}-Sd\check{z}$), а на его крыльях - типичными осадками мелководного морского бассейна (текеньская свита - D_1tk), представляющими собой мощные мелко- и тонкообломочные толщи неравномерно-пачечного строения – песчаники, алевролиты, прослои и линзы карбонатных и грубообломочных пород (гравелиты).

Весь комплекс нижнепалеозойских ($O_{2-3}-D_1$) отложений в пределах Иртышской зоны представляет собой единую морскую карбонатно-терригенную формацию, образованную в условиях обширного шельфа окраинного бассейна, сменившегося в конце пражского века аккрециями, поднятиями, складчатостью и осушением огромных площадей в процессе наращивания континентального Горно-Алтайского массива.

В Калба-Нарымской и Западно-Калбинской структурно-формационных зонах в это время продолжал сохраняться морской режим. Предположительно это была область разноглубинного ложа Иртыш-Зайсанского палеобассейна с архипелагами обрамляющих поднятий и выросшими на них рифами (на сопредельных площадях).

Герцинский цикл

В начале герцинского геотектонического цикла после кратковременной неустойчивой стабилизации началась мощная рифтогенная деструкция земной коры, которая вызвала расширение Иртыш-Зайсанского палеобассейна и отодвигание Горно-Алтайского массива от Казахстанского. Структурная зональность герцинид на площади работ, находящейся практически в центральной части Большого Алтая, характеризуется чередованием простирающихся в северо-западном направлении ($290-320^\circ$) тектонических обособлений-блоков, сочлененных по системам глубинных разломов. Эти структуры в раннем и среднем палеозое были отделены друг от друга в палеобассейнах. В дальнейшем, в результате аккреций и коллизий при сближении континентальных массивов и замыкании палеобассейнов, первичные структурные элементы сблизились и сомкнулись, а многие оказались перекрыты. Группа структур, представленная в Белоубинско-Южно-Алтайской и Рудно-Алтайской структурно-формационных зонах (с Алейской и Лениногорско-Зыряновской подзонами), расположена в северо-восточной части площади работ и отнесена к региону, носящему название Рудный Алтай. Условно к нему же отнесена граничная шовная Иртышская структурно-формационная зона. Две первые структурные единицы характеризуются общностью геологического развития и геодинамических обстановок накопления слагающих их осадков в среднепалеозойское время в условиях окраины Иртыш-Зайсанского палеобассейна и в непосредственной близости к Горно-Алтайскому континентальному массиву. Отделяла их от ложа океана Иртышская структурно-формационная зона. Расположенные юго-западнее Калба-Нарымская и Западно-Калбинская структурно-формационные зоны сформировались в краевой части Иртыш-Зайсанского палеоокеана в обстановке континентального склона и ложа бассейна.

Ниже будет кратко описана история развития герцинид по отдельности в каждой из структурно-формационных зон в увязке её со стадиями цикла и сменами геодинамических обстановок.

На ранней стадии герцинского геотектонического цикла (D_2-C_{1v}) в юго-западном обрамлении Рудно-Алтайской палеоструктуры после кратковременной стабилизации началась активизация тектонических

движений, в результате которых возник рифтогенный раздвиг с мощным дацит-андезитовым вулканизмом. На этапе его становления в Иртышской и Калба-Нарымской структурно-формационных зонах происходило накопление терригенно-осадочных толщ, представленных в Иртышской зоне мелкозернистыми слабоизвестковистыми песчаниками и алевролитами (пугачёвская свита), а в Калба-Нарымской – песчаниками, алевролитами и алевропелитами с линзами песчаных известняков (кыстав-курчумская свита). Пугачёвская свита имеет на площади работ крайне ограниченное распространение и фиксируется лишь в её восточной части в обрамлении Иртышско-Маркакольского разлома. По мере дальнейшей эволюции структур в условиях островодужной геодинамической обстановки и при активизации вулканических процессов в Рудно-Алтайской структурно-формационной зоне начала накапливаться толща осадочно-вулканогенных пород пихтовской свиты – лавы андезитов, дацитов, их туфы, туффиты, туфопесчаники, песчаники и алевролиты. В это же время несколько северо-восточнее существовал задуговой Быструхинский прогиб (современная территория Южно-Алтайской СФЗ и Лениногорско-Зырянской подзоны Рудно-Алтайской СФЗ), в котором шло накопление флишеидной туффит-терригенной формации (соловьёвская и джайдакская свиты) – песчаников и алевролитов с прослоями туфопесчаников, туффитов, туфов дацитового ориолитового и, реже андезитового состава. В Калба-Нарымской структурно-формационной зоне в условиях умеренно-глубоководного бассейна параллельно отлагалась аспидная формация аблакеткинской свиты – углисто-глинистые алевролиты с прослоями песчаников.

В позднем фамене вулканическая деятельность на краю рудноалтайского шельфа прекратилась, были частично размыты вулканические постройки, морская трансгрессия охватила прилегающие пространства и на шельфе началось накопление углеродисто-известково-терригенной формации (бухтарминская свита Алейской подзоны Рудно-Алтайской СФЗ). В Лениногорско-Зырянской подзоне на границе турнейского и визейского веков (в тех же условиях обширной трансгрессии моря на окраину Горно-Алтайского континента) накапливалась углеродисто-известковисто-песчаниково-алевролитовая формация балгынской, а в Калба-Нарымской структурно-формационной зоне – аналогичные отложения бурабайской свиты. Но уже в позднем визе возобновилось сближение Горно-Алтайского и Казахстанского континентальных массивов, началось, нарастающее по времени, общее сжатие литосферы. Оно сопровождалось деградацией и постепенным замыканием морских остаточных прогибов. Во время этих процессов в Иртышской зоне изредка возникали небольшие вторичные зоны рифтогенеза, в пределах которых активизировались разломы, служившие каналами подвода базальтоидных магм, образовавших цепочки мелких субвулканических массивов диабазов и аподиабазовых порфириров (вавилонский комплекс). Завершают раннюю стадию герцинского цикла приразломные нижнекаменноугольные комплексы

плагиогранит-порфировой (бухтарминский комплекс), флишоидной известково-терригенной (рахманихинская свита) и андезит-базальтовой терригенной (ларихинская свита) формаций, а также, сопровождающее последнюю, внедрение субвулканических интрузий (андезитовые, андезибазальтовые и диоритовые порфириты) ларихинского комплекса. Все вышеперечисленные образования фиксируются в пределах Рудно-Алтайской структурно-формационной зоны. Несмотря на усиление геодинамики (предколлизия) и сближение вышеупомянутых палеоконтинентов, в этом регионе продолжали существовать реликтовые морские прогибы. В одном из таких рифтоподобных прогибов на фоне воздымания структур Рудно-Алтайского палеоподнятия сформировалась ассоциация вулканитов ларихинской, а также, несколько позднее, флишоидная известково-терригенная формация рахманихинской свиты.

Средняя (коллизийная) стадия герцинского цикла на описываемой площади началась в конце серпухова и ознаменовалась общим мощным сжатием и воздыманием территории, интенсивной складчатостью, осушением обширных пространств, а затем и денудацией отложений среднего палеозоя, а также внедрением габбро-гранитоидных интрузий прииртышского комплекса (в Иртышской СФЗ) на фоне возобновившегося сближения двух континентальных массивов – Горного Алтая и Казахстана. В Калба-Нарымской и Западно-Калбинской структурно-формационных зонах (в современных координатах) в серпуховском веке существовал остаточный мелководный бассейн, где происходило накопление граувакковых и полимиктовых песчаников с подчинённым количеством глинисто-кремнистых алевролитов (даланкаринская свита). Областью сноса и источником материала служили основные и средние вулканиты окружающих островодужных поднятий. В результате нарастающего по времени общего сжатия литосферы, сопровождающегося деградацией и постепенным замыканием остаточных морских прогибов, мелководный режим осадконакопления сменился прибрежно-морским и лимническим с накоплением молассоидов таубинской свиты.

В позднекаменноугольное время, в результате продолжавшихся коллизийных процессов ритмичного сжатия-растяжения и активизации систем разломов, в Калба-Нарымской и Западно-Калбинской структурно-формационных зонах сформировались прерывистые цепочки малых интрузий и даек аргимбайского, салдырминского, жантайского и кунушского комплексов. В узлах пересечения разломов локализовались наземные вулканиты риолит-дацитовый формации (калгутинская свита) и, ассоциирующие с ними, субвулканические интрузии. Одновременно происходило внедрение собственно плутонической гранитоидной фации калгутинского комплекса. Эти образования объединены в калгутинскую вулканоплутоническую ассоциацию (Калба-Нарымская СФЗ). На крайнем юго-западе площади работ в это время существовал остаточный морской бассейн (Иртыш-Зайсанский палеоокеан), где в морских условиях

накапливались средне-основные вулканиты майтюбинской свиты. По мере его деградации, в локальных прогибах происходило формирование молассоидовсероцветной толщи. Впоследствии все эти отложения были перекрыты палеоген-неогеновым чехлом континентальных осадков более поздних циклов геотектогенеза. В Рудно-Алтайской структурно-формационной зоне средне-верхнегерцинский ярус сложен прибрежно-морскими и лимническими молассами большенарымской и уштобинской свит, где они накапливались в условиях деградирующих остаточных прогибов. Распространение этих отложений на площади работ весьма ограничено. Параллельно по времени в Рудно-Алтайской зоне происходило глобальное внедрение габброидных и гранитоидных интрузий змеиногорского комплекса, локализующихся практически целиком в северной окраинной части описываемой территории. Основным объём внедрения комплекса происходил за северной рамкой планшета (в современных координатах).

Таким образом, наземные вулканогенные образования калгутинской вулканоплутонической ассоциации и гипабиссальные малые интрузии и дайки кунушского комплекса завершают магматическую деятельность средней коллизионной стадии развития Калба-Нарымской зоны в позднем карбоне. В Рудно-Алтайской структурно-формационной зоне ту же функцию выполняли риолитовые порфиры верхнекаменноугольно-нижнепермского порфирового комплекса (Уштобинский массив), а в Иртышской зоне – дайки риолит-порфиров и гранит-порфиров верхнекаменноугольного комплекса порфировых интрузий.

На поздней финально-коллизионной орогенной стадии герцинского цикла (P_1 - P_3) на описываемой площади происходило внедрение гранитоидов, воздымание герцинских структур, закрытие Иртыш-Зайсанского палеобассейна, сращивание континентов Горного Алтая и Казахстана. При ослаблении тангенциального сжатия происходило усиление восходящих сводово-глыбовых движений, которые сопровождалось образованием полостей отслоения, заполнявшихся мощным гранитным магматизмом, образованием крупных гранитоидных массивов и их сближенных групп. Наиболее интенсивно гранитный магматизм был проявлен в Калба-Нарымской структурно-формационной зоне, где происходило внедрение огромных масс гранодиорит-гранитовой формации калбинского комплекса, с которым пространственно и генетически связано редкометальное оруденение Калба-Нарымского рудного района. Глобальное внедрение калбинских гранитоидов затронуло также территорию современной Иртышской зоны, где поглотило и ассимилировало значительную часть её структур. В Рудно-Алтайской структурно-формационной зоне с основной фазой раннепермского магматизма связывают внедрение гранитоидных интрузий так называемого «комплекса гранитов калбинского типа».

Лейкократовые граниты монастырского комплекса, прорывающие гранитоиды калбинского комплекса, завершают период интенсивного

магматизма постколлизийной стадии герцинского цикла и имеют на площади работ ограниченное распространение. Отмечены они лишь в пределах Калба-Нарымской структурно-формационной зоны, где встречаются в эндоконтактах Бурабайского и Кызылсоранского массивов, а также слагают массив Поперечный.

Киммерийский цикл

С начала мезозоя описываемая территория представляла собой область завершённой складчатости и интенсивной денудации. На ранней стадии киммерийского цикла молодая континентальная плита, возникшая в пределах Большого Алтая, была подвергнута внутриплитной активизации. В условиях континентального рифтогенеза в результате деструкционных процессов образовались крупные приразломные прогибы и грабены (континентальные авлакогены), где в позднюю стабилизационную стадию происходило накопление континентальных алевроито-глинистых пестроцветных отложений (северо-зайсанская свита). Кроме того, продолжали существовать остаточные отрицательные формы рельефа – реликты деградировавшего Иртыш-Зайсанского палеоокеана. Одна из таких структур находилась в пределах Западно-Калбинской структурно-формационной зоны (в современных координатах) в южной части описываемой площади (Зайсанская впадина).

Кроме этого, на ранней стадии киммерийская континентальная тектоно-магматическая активизация сопровождалась также клавишной тектоникой и образованием сквозных трансзональных трещинных поясов, залеченных дайками мирлоубовского комплекса (габбро-диабаз-гранит-порфировая формация), отмечаемых на площади работ в пределах Калба-Нарымской и Рудно-Алтайской структурно-формационных зон.

Альпийский цикл

В конце палеогена-неогене описываемый район представлял собой область интенсивного размыва и переотложения продуктов денудации в крупные впадины (в том числе Зайсанскую в Западно-Калбинской зоне), озёрные котловины, межгорные депрессии и локальные понижения (в Калба-Нарымской и Иртышской зонах) с образованием континентальных осадочных формаций турангинской, тузкабакской, ащутасской, акжарской и павлодарской свит.

В неогене-голоцене в результате оживления тектонической активности в регионе сменилась геодинамическая обстановка: повысилась сейсмичность, вновь проявилась клавишная тектоника – начались сводовые поднятия и опускания впадин, произошло заложение новейших разрывных нарушений (Мирлоубовско-Пантелеймоновский, Славянский, Нарымский разломы). В альпийское время сформировался горный рельеф Алтая и Калбы, продолжилось опускание Зайсанской и других более мелких впадин, ещё более активизировались денудационные и континентальные аккумуляционные процессы, в результате которых в понижениях рельефа происходило накопление лимнических, аллювиальных, эоловых, пролювиальных и делювиальных осадков неогенового и четвертичного

возраста. Была заложена современная гидрографическая сеть региона и завершено её формирование с образованием многочисленных золотоносных и редкометальных россыпей. В настоящее время описываемая территория является областью размыва.

Стратиграфия

Иртышская структурно-формационная зона СФЗ

Верхнепротерозойская эонотема, метаморфическая толща PR₂?

Метаморфические породы предположительно среднепротерозойского возраста являются самыми древними на изученной площади. Выходы их на поверхность наблюдаются на юго-востоке листа М-45-97, протягиваются через юго-западный угол листа М-45-98 и обрываются разломом на листе М-45-110-А. Предшествующими работами они относились разными авторами к образованиям разного возраста: D₁ (Назаров, 1972; Ротараш, 1979), к пугачевской свите D_{2ef} (Григайтис, 1959), к кыстав-курчумской свите D_{2žv} (Зобков, 1961; Дьячков, 1972). В.В. Лопатников при ГС-50 (1985), опираясь на данные П.В. Ермолова и Н.В. Полянского, отнес метаморфические образования к условно протерозойскому-раннепалеозойскому возрасту. Авторы настоящего отчета вслед за В.В. Лопатниковым датируют описываемую толщу условно поздним протерозоем.

К этой толще относятся кристаллические сланцы и гнейсы высоких ступеней метаморфизма, выходящие на поверхность в северо-восточной части Иртышской зоны в тектоническом клине, ограниченном с северо-востока Уйгентасским разломом, с юго-запада – Карабиикским. На юге выходы ограничиваются Верхнекумырзинским поперечным разрывным нарушением. В северо-западном направлении полоса выходов метаморфической толщи скрывается сначала под рыхлыми образованиями квартала, а затем под водой Бухтарминского водохранилища.

Породы толщи слагают сложно построенную Кумурзинскую антиклиналь, закартированную В.В. Лопатниковым при ГС-50 (1985), ядро которой прорвано одноименным массивом параавтохтонных гранитоидов.

Комплекс метаморфических пород сложен амфибол-биотитовыми, плагиоклаз-амфиболовыми, диопсид-плагиоклаз-амфиболовыми, плагиоклаз-диопсидовыми, кварц-полевошпат-биотитовыми, гранат-кордиерит-биотит-плагиоклазовыми, гранат-силлиманит-биотит-плагиоклазовыми сланцами и гнейсами с многочисленными инъекциями, шлирами мигматитов, телами гранитоидов и гнейсо-гранитоидов. Породы толщи имеют четко выраженное северо-западное простирание (320-330°) и крутое падение на юго-запад, редко на юго-восток.

Высокая степень тектонической нарушенности, затухшеванность первичной слоистости и состава поздними метаморфическими и метасоматическими процессами создают большие сложности по выявлению последовательности первичного напластования. В.В. Лопатников при ГС-50 разделил толщу на 4 условных пачки. Они сложены кристаллическими сланцами и гнейсами, параамфиболитами, пироксен- и

амфиболсодержащими сланцами в различных сочетаниях и разной соподчиненности.

Нижняя пачка в своей нижней части сложена преимущественно пироксен-кварц-плагиоклазовыми, а в верхней части – биотит-плагиоклазовыми и роговообманково-биотит-плагиоклазовыми кристаллическими сланцами. В резко подчиненном количестве встречаются метапелитовые разности и амфиболиты. В составе второй пачки чередуются метапелитовые и metabазитовые горизонты, мощность их от нескольких десятков сантиметров до нескольких десятков метров. Третья пачка представлена преимущественно метапелитами биотит-силлиманит-плагиоклазового состава с подчиненным количеством пироксен- и амфиболсодержащих сланцев и тонких (до 0,5 м) прослоев параамфиболитов, которые подчеркивают первично-осадочную текстуру породы. По текстурным особенностям выделяются крупночешуйчатые, мелкозернистые и очковые мезократовые биотит-силлиманитовые сланцы. В меланократовых разностях появляется кордиерит. В низах пачки преобладают крупночешуйчатые сланцы, в верхах – очковые, мелкозернистые отмечаются в подчиненном количестве. По всему разрезу пачки фиксируются незакономерно расположенные гранат-биотит-плагиоклазовые гнейсы. В разрезе верхней пачки наблюдается неравномерно ритмичное переслаивание крупных пакетов метапелитового и metabазитового состава, среди метапелитов преобладают биотит-силлиманитовые кристаллические сланцы. В верхах пачки – довольно тонкое переслаивание параамфиболитов, биотит-силлиманитовых и амфиболсодержащих кристаллических сланцев примерно в равных количествах.

Такие же метаморфические породы наблюдаются среди калбинских гранитоидов на левобережье Бухтарминского водохранилища (лист М-45-97-А). Вероятно, это останцы Иртышской зоны, поглощенной Калба-Нарымским плутоном.

Джанды-карагайская свита O_{2-3} -Sdž

Выделена Е.С. Шуликовым в 1972 г. в горах Джанды-Карагай на Южном Алтае. Слагает ядро Курчум-Кальджирского антиклинория. На изученной площади имеет выходы в виде тектонического клина длиной около 50 км при ширине от 1,5 км на северо-западе до 22 км у восточной рамки площади. Нижняя граница не установлена, верхняя, с текенской свитой повсеместно тектоническая.

Описание строения и состава джанды-карагайской, а также и текенской свиты производится по материалам Г.В. Назарова, посвятившего около 10 лет изучению Курчум-Кальджирского антиклинория.

Отложения джанды-карагайской свиты на большей площади развития метаморфизованы и превращены в различные кристаллические и микрокристаллические сланцы. Наиболее распространенными минеральными парагенезисами метаморфических пород являются: хлорит, плагиоклаз, кварц; хлорит, серицит, альбит, кварц; биотит, хлорит, серицит,

плагиоклаз, кварц; биотит, кордиерит, плагиоклаз; хлорит, карбонат, плагиоклаз, амфибол, кварц; амфибол, карбонат, кварц; амфибол, эпидот, кварц, плагиоклаз; амфибол, плагиоклаз.

Джанды-карагайская свита расчленена Г.В. Назаровым на 3 толщи: нижнюю, среднюю и верхнюю. В основу расчленения были положены следующие факторы: а) литолого-петрографический состав пород; б) реставрированный литологический состав; в) характер чередования метаморфических пород в разрезах; г) установление складчатых структур и положение в этих структурах метаморфических пород с учетом влияния тектонических нарушений.

Нижняя толща $O_{2-3}-Sdz^1$. Развита на севере листа М-45-122-Б, где отложениями толщи сложено ядро Май-Капчагайской антиклинали, являющейся ядром Курчум-Кальджирского антиклинория. Специфической чертой данной толщи является резкое преобладание биотит-полевошпат-кварцевых кристаллических сланцев. Исходным материалом для образования этих пород послужили алевролиты-глинистые отложения. Горизонты амфибол-полевошпат-кварцевых сланцев, образовавшихся по известковистым алевролитам или песчаникам, в нижней толще очень редки и, как правило, маломощны. Содержание их в разрезе нижней толщи не превышает 10-15%.

Мощность по разрезу 1050 м. С учетом тектоники и складчатости суммарная мощность метаморфических пород нижней толщи составляет 1700 м. Граница с вышележащей второй толщей ($O_{2-3}-Sdz^2$) проводится по уровню резкого увеличения содержания в разрезе амфибол- и диопсидсодержащих кристаллических сланцев и параамфиболитов.

Средняя толща $O_{2-3}-Sdz^2$. Породы, относимые к этой толще, слагают крылья Май-Капчагайской антиклинали, значительным распространением пользуются на хребте Караджал и протягиваются далее на северо-запад. В составе толщи наблюдается большое количество амфиболсодержащих кристаллических сланцев и параамфиболитов, которые являются преобладающими. Содержание слюдистых кристаллических сланцев не превышает здесь 23%. Кроме того, для состава средней толщи характерны маломощные линзы мраморов мощностью 1-2 м. Общая мощность средней толщи составляет 2600 м. Линзы мраморов развиты, в основном, за восточной рамкой изученной площади на западных склонах горы Сары-Тау.

Верхняя толща $O_{2-3}-Sdz^3$. Состав верхней толщи представлен глинистыми и, редко, углито-глинистыми сланцами в переслаивании с подчиненным количеством известковистых кварц-полевошпатовых песчаников. Эти отложения превращены в метаморфические сланцы с минеральными парагенезисами: серицит, хлорит, альбит, кварц; биотит, плагиоклаз, кварц часто с гранатом, кордиеритом и силлиманитом. Очень редко встречаются амфибол- и пироксенсодержащие сланцы. Часто они смяты в мелкие складки, вплоть до плейчаты (Рис.3.14).

Неметаморфизованные аналоги этой толщи встречаются только в районе горы Сары-Тау за пределами изученной площади у ее восточных границ.

Породы верхней толщи залегают на подстилающих отложениях без видимого несогласия. Общая мощность пачки 3400 м.

Петрографическое описание пород джанды-карагайской свиты.

Эпидот-хлорит-амфиболовый сланец по кварц-полевошпатовой породе. Структура гранолепидо-нематобластовая, текстура сланцеватая. Примерно 1/3 шлифа – почти сплошной нематобластовый агрегат щелочного синевато-зеленого амфибола – бесформенные вытянутые агрегаты, в которых часть призм имеет субпараллельную ориентировку. Остальная часть шлифа – кварц, эпидот, хлорит, амфибол – микрогранолепидобластовый агрегат, сквозь который заметны зерна первичного полевого шпата (по нему развиты вторичный амфибол, хлорит, серицит).

Сланец плагиоклаз-биотитовый с кордиеритом и гранатом. Структура гранолепидобластовая, участками гранобластовая. Текстура слабопараллельная. Нечетко чередуются светлые (кварцевые) и более темные плагиоклаз-биотитовые участки с размером зерен до 1 мм. Весь кварц имеет волнистое угасание. Плагиоклаз-биотитовые участки включают в себя единичные субизометричные (1мм) образования кордиерита, а также более мелкие зерна бесцветного граната (гроссуляр?). Иногда в существенно биотитовых участках отмечаются также пластинки мусковита.

Амфиболит (эпидот-амфиболовая порода). Структура гранонематобластовая, текстура полосчатая. В составе породы синевато-зеленый, возможно щелочной амфибол в виде ориентированных призм и полные псевдоморфозы землистого эпидота по плагиоклазу в отношении 2:1. Полосчатость обусловлена чередованием полос, обогащенных тем или другим минералом. Отмечаются отдельные мелкие зерна кварца, приуроченные к темным эпидотовым полосам.

Из анализа петрографической характеристики пород джанды-карагайской свиты можно сделать следующие выводы: во-первых, в измененных породах практически отсутствуют реликты первичных пород; во-вторых, все метаморфические породы несут следы преобразований, обусловленных сменой термодинамических условий.

По геохимическим характеристикам состав элементов-примесей в различной степени измененных пород достаточно стабилен. Наиболее информативны здесь никель, кобальт и хром: вынос их заметен в кварц-слюдистых сланцах, которые обогащены барием, свинцом, литием, иттрием и золотом, а гранитизированные породы барием, фосфором, серебром, оловом, вольфрамом и бериллием.

В связи с тем, что прямые геологические наблюдения не позволяют однозначно восстановить природу метаморфитов джанды-карагайской свиты, во время предшествующих работ по ГС-50 (Шуликов, 1969; Назаров, 1966, 1969,; Чирко, 1988) были предприняты работы по реконструкции первичного состава пород, в результате которой, с большой долей

вероятности, можно предполагать первично осадочный литологический состав толщи, что подтверждено тематическими работами Г.В. Назарова (1972).

Возраст отложений, отнесенных к джанды-карагайской свите, на протяжении многих лет является предметом оживленных дискуссий. Найденные органические остатки за многие годы работ многими авторами указывают на ордовик-силурийский возраст отложений. Не имея собственных находок и определений, авторы придерживаются мнения предшественников о возрасте джанды-карагайской свиты как $O_{2-3}-S$.

Породы джанды-карагайской свиты характеризуются большим диапазоном значений магнитной восприимчивости от 1×10^{-6} СГС до 14000×10^{-6} ед. СГС. Большинство метаморфических пород обладают невысокой магнитной восприимчивостью, средние значения $\bar{\alpha}_{\text{ср}}$ для разных литологических разностей составляют $18/41/80 \times 10^{-6}$ ед. СГС. Площадь развития данных отложений в пределах площади работ характеризуется, большей частью, низкоградиентным аномальным магнитным полем, напряженностью от -100 нТл до «нулевых значений». К высокомагнитным образованиям относится часть амфиболсодержащих кристаллических сланцев и параамфиболитов, обогащенных вторичным магнетитом ($\bar{\alpha}_{\text{ср}} = 957 \times 10^{-6}$ ед. СГС). Локальные знакопеременные аномалии ΔT_a интенсивностью от -250 нТл до +250 нТл отвечают выходам пород с вкрапленностью вторичного магнетита. В центральной части площади развития отложений джанды-карагайской свиты находится контрастная аномалия ΔT_a линейного типа, северо-западного простирания, интенсивностью до +300/+800 нТл. Природа данной аномалии обусловлена двумя факторами - как телами диабазов и диабазовых порфиритов вавилонского комплекса, так и горизонтами амфиболсодержащих кристаллических сланцев и параамфиболитов средней пачки свиты, обогащенных вторичным магнетитом. Плотность пород джанды-карагайской свиты находится в диапазоне $2,50 - 3,09$ г/см³, при этом максимальные значения отвечают амфиболсодержащим кристаллическим сланцам и параамфиболитам ($\bar{\delta}_{\text{ср}} = 2,76$ г/см³). Среднее значение плотности основной части метаморфических пород составляет $2,66$ г/см³. Площадь развития данных отложений характеризуется «мозаичным» полем остаточных аномалий силы тяжести напряженностью от +1 мГал до +10 мГал. Области развития амфиболовых сланцев отвечает контрастная аномалия $\Delta g_{\text{ост}}$ интенсивностью до +15,5 мГал на фоне +6 мГал. Эпицентр аномалии смещен относительно выходов магнитных пород в юго-западном направлении, что может отвечать общему падению толщи данных пород. В центре площади развития метаморфических пород амфиболитовым сланцам отвечает повышение значений $\Delta g_{\text{ост}}$ до 9,5 мГал.

Текеньская свита D_{1tk}

Выделена под таким названием в 1972 г. Е.С. Шуликовым по р. Текень на Южном Алтае. Отложения текеньской свиты развиты на крыльях Курчум-Кальджирского антиклинория.

Литологически отложения нижнего девона представлены метаморфическими и нормально осадочными филлитизированными породами, образующими постепенные переходы как по простиранию, так и вкрест простирания. Они представлены биотит-плагиоклазовыми, биотит-плагиоклаз-кордиеритовыми кристаллическими и микрокристаллическими сланцами с редкими линзами мраморизованных известняков, филлитами, филлитовидными сланцами, алевролитами и филлитизированными песчаниками. Последняя группа пород, претерпевшая лишь начальную стадию регионального метаморфизма, как правило, сохраняет свои макро- и микроструктурные признаки исходных осадочных пород и поэтому в тексте эти отложения будут именоваться по их первичному составу, хотя при этом следует иметь в виду, что все они филлитизированы.

Представлена свита алевропелитами, алевролитами, алевропесчаниками и песчаниками. Очень редко присутствуют отдельные линзы известняков и гравелитов. Содержание песчаников в составе формации достигает 55%. В отличие от отложений нижележащей джанды-карагайской свиты, для разреза текеньской свиты характерна четкая ритмика. В ее строении Г.В. Назаровым установлено четыре двучленных макроритма, нижний элемент которых представлен существенно песчаниковой пачкой, в то время как в составе верхнего преобладают алевролиты и алевропелиты. Таким образом, в составе текеньской свиты выделяются семь пачек, каждая из которых является элементом ритма.

Граница с отложениями нижележащей джанды-карагайской свиты проводится по подошве гравелито-песчаниковой первой пачки. Сразу за восточной рамкой изученной площади на северо-западных склонах г. Сары-Тау установлено несогласное залегание этой пачки на подстилающих отложениях (Шуликов, 1969). На изученной площади контакт джанды-карагайской и текеньской свит на всем протяжении тектонический.

Рудно-Алтайская структурно-формационная зона СФЗ

Алейская подзона

Пихтовская свита D_{3fmph}

Выделена В.А. Федоровским в 1957 г. по р. Пихтовке. Отложения пихтовской свиты широко распространены в Алейской подзоне Рудно-Алтайской СФЗ. Полоса развития их протягивается в северо-западном направлении почти на 300 км при ширине выходов до 53 км. Позднефаменский вулканизм концентрировался на крыльях и погружении Алейского палеоподнятия.

На изученной территории отложения пихтовской свиты формируют юго-восточное погружение Бородинской антиклинальной структуры, срезанное Иртышско-Маркакольским и Кедровско-

Бутачихинским разломами. Выходы отложений свиты протягиваются от северной рамки площади на юго-восток на 25 км, при ширине выходов до 4 км и общем падении на северо-восток, среди интрузий Нижнечеремшанского и Чиркаинского массивов, сложенных образованиями змеиногорского комплекса. Ни подстилающих, ни перекрывающих отложений на площади ГДП-200 нет. Лишь северо-восточнее в виде небольшого останца среди габброидов Чиркаинского массива обнажаются ороговикованные и скарнированные образования бухтарминской свиты C_{1t_2} .

Образования пихтовской свиты относятся к дацит-андезитовой формации, литокомплекс ее представлен лавами андезитов, дацитов, риолитов, в меньшей степени базальтов, туфами того же или смешанного состава, туффитами, туфопесчаниками. Подчиненную роль играют осадочные породы – песчаники, алевролиты глинистые и кремнисто-глинистые. Характерными особенностями свиты являются резкое преобладание эффузивных и пирокластических пород над осадочно-вулканогенными и осадочными, незакономерное распределение осадочных пород по всему разрезу, резкая фациальная изменчивость по латерали.

Бухтарминская свита C_{1t_2bh}

Выделена В.П. Нехорошевым в 1928 г. у с. Кондратьевское. Развита исключительно в Алейской подзоне. Литологический состав свиты на сопредельных площадях довольно однообразен и представлен массивными слоистыми известняками (песчанистыми, глинистыми, битуминозными), алевролитами глинистыми, известково-глинистыми, известково-кремнисто-глинистыми, прослоями песчаников.

На изученной площади отложения свиты выходят на поверхность в виде останца размером $4,5 \times 1$ км среди габброидов и диоритов Чиркаинского массива. Породы подвергнуты интенсивным контактовым изменениям – скарнированию. Новообразованные минералы представлены эпидотом, пироксеном, кордиеритом, биотитом, гранатом. В центральной части останца, где, вероятно, были развиты известняки, они превращены в волластонит и образуют рудопоявление Волластонитовое, о котором более подробно будет сказано в главе «Полезные ископаемые».

Осадочные отложения бухтарминской свиты относятся к слабомагнитным образованиям, их магнитная восприимчивость находится в диапазоне от 1×10^{-6} ед. СГС до 490×10^{-6} ед. СГС ($\bar{\chi}_{cp} = 29 \times 10^{-6}$ ед. СГС). Средняя плотность пород бухтарминской свиты составляет $2,70 \text{ г/см}^3$ (Арминбаев К.Б., 1975, Назаров В.Н., 1995), то есть близка к средней плотности осадочных отложений Алейской подзоны. Небольшие по размерам в масштабе 1:200 000 выходы данных отложений находятся в зоне влияния магматических образований змеиногорского комплекса, поэтому в гравитационном и магнитном полях они не картируются.

Лениногорско-Зыряновская подзона

Соловьевская свита $D_{3fm}-C_{1t_1sl}$

Соловьевская свита протягивается от Ревнюшинской структуры на севере до Иртышско-Маркакольского разлома на юге. На изученной площади развиты отложения южной части в полосе длиной 54 км при ширине 10-18 км. В структурном отношении отложения соловьевской свиты слагают западное крыло Маймырскогосинклинория. Подстилающих отложений на площади ГДП-200 не обнаружено. Севернее, ближе к Ревнюшинской структуре, соловьевская свита согласно залегает на отложениях зырянской (хамирской) свиты $D_2\text{žv}-D_3\text{fr}$. Перекрываются отложения свиты согласно осадками балгынской свиты $C_1t_2-v_1$.

Образования соловьевской свиты относятся к флишоидной туфито-терригенной формации, литокомплекс свиты представлен алевролитами глинистыми и кремнисто-глинистыми, песчаниками, туфопесчаниками, туффитами, туфами среднего, кислого, реже смешанного состава. Характерна зеленая окраска толщи. Породы часто переслаиваются, временами наблюдается флишеподобная ритмичность, что и позволяет отнести свиту к флишоидной формации.

Отложения соловьевской свиты смяты в мелкие складки как с пологими, так и с более крутыми углами падения слоев на их крыльях. Погружение осей складок обычно пологое на север или северо-запад. Откартированы и южные погружения, особенно в междуречье рек Балгын и Маралиха. Изредка встречаются запрокинутые складки.

По характерному литологическому составу и строению в разрезе соловьевской свиты выделяются 4 подсвиты.

Первая подсвита соловьевской свиты ($D_3\text{fm}-C_1t_1\text{ sl}_1$). Отложения подсвиты развиты в междуречье рек Жалтырсу и Маралиха, где они протягиваются вдоль Рахманихинского разлома на 12 км с юга на север и срезаются этим разломом. Ширина выходов осадков подсвиты около 2 км. В состав подсвиты входят окремненные песчаники и кремнисто-глинистые алевролиты хлоритизированные и эпидотизированные, в виде прослоев туфопесчаники и туфы дацитового, реже андезитового (Рис.3.19) состава. В низах разреза алевролиты преобладают, а во второй половине наблюдается равномерное переслаивание всех пород, слагающих подсвиту. В самых верхах разреза – ритмично переслаивающиеся разнотернистые песчаники и алевролиты.

Детальный разрез подсвиты описан на левом берегу р. Рахманиха. Разрез начат в «листоватых» филлитизированных черных углито-глинистых алевролитах рахманихинской свиты C_1s-C_2 , затем картируется разрывное нарушение, залеченное небольшим телом диоритовых порфиритов змеиногорского комплекса.

Балгынская свита $C_1t_2-v_1bg$

Свита выделена в 1952 г. Е.Д. Василевской из состава джалтырской свиты в Нарымском хребте.

На описываемой территории отложения свиты развиты на трех участках: а) на погружении Большенарымской синклинали; б) на погружении и на крыльях Гляденьской синклинали; в) на южном склоне Нарымского

хребта (у уступа Корсар) вдоль Иртышско-Маркакольского разлома. С нижележащей толщей соловьевской свиты контакты как тектонические, так и нормальные стратиграфические, что неоднократно зафиксировано при маршрутных исследованиях.

Отложения балгынской свиты принадлежат к углеродисто-известковисто-песчаниково-алевролитовой формации, сменяющей в разрезе флишоидную туффито-терригенную. Для балгынской свиты характерно чередование мощных пачек монотонных глинистых и углисто-глинистых алевролитов и известковистых песчаников. При прослеживании отложений свиты по простиранию отмечается уменьшение степени углистости алевролитов с севера на юг. В этом же направлении в разрезе несколько увеличивается доля мелкозернистых песчаников, появляются прослои известковистых песчаников мелкозернистых полевошпатовых.

В районе погружения Большенарымской синклинали из-за плохой обнаженности, напряженной складчатости, наличия многочисленных разновозрастных интрузий, прорывающих осадки, составление разреза свиты оказалось невозможным, поэтому описание отложений здесь проводится по маршрутным исследованиям. Отложения свиты представлены в основном алевролитами углисто-глинистыми и глинистыми с маломощными редкими прослоями песчаников мелкозернистых, зачастую известковистых. Контакты с нижележащей соловьевской свитой тектонические. Мощность отложений здесь около 450-500 м.

Ларихинская свита C_{IV2}

Впервые ларихинская свита выделена в хребте Россомажном в 1950 г. В.А. Федоровским и В.А. Комар севернее исследованной площади. В последующем, при ГС-50, отложения свиты прослежены и на территории ГДП-200, где были выделены из состава джалтырской свиты.

На изученной площади образования ларихинской свиты развиты на двух участках: на западном крыле Рахманихинско-Большенарымской грабен-синклинали и на ее погружении, а также в Гляденьской синклинали.

При ГС-50 на разных площадях разными авторами свита была разделена на две, а то и на три подсвиты. В связи с масштабом наших работ, а также с фрагментарностью выходов отложений свиты на некоторых участках, мы не имеем такой возможности, поэтому свита показана на карте ГДП-200 нерасчлененной.

По формационной принадлежности ларихинская свита относится к андезит-базальтовой терригенной формации. Ее литологический состав представлен андезитами, базальтами, андезибазальтами, реже андезидацитами, их туфами, кластолавами. В низах свиты часто наблюдаются прослои песчаников, туфопесчаников, туффитов, алевролитов. Контакты с подстилающей толщей балгынской свиты как тектонические, так и нормальные стратиграфические.

Образования ларихинской свиты в западном крыле Рахманихинско-Большенарымской грабен-синклинали прорваны, а на юге срезаны

Югонтасским массивом. Полоса развития вулканитов от 1 до 6 км, длина выходов – около 30 км, а затем они скрыты под рыхлыми образованиями Нарымской долины.

Рахманихинская свита $C_{1s}-C_{2brh}$

Выделена впервые из состава джалтырской свиты в 1982 г. при ГС-50 Н.В. Стасенко и Е.Л. Акимовой по р. Рахманиха. Утверждена «Решениями III Казахстанского стратиграфического совещания» (1986 г.).

Отложения рахманихинской свиты протягиваются с юга на север с плавным поворотом на северо-запад на 26 км при ширине выходов от 1 до 6 км.

В структурном отношении толща составляет Рахманихинско-Большенарымскую грабен-синклинали, осложненную складчатостью более высоких порядков. С запада она ограничена Балгынским разломом, по которому отложения рахманихинской свиты соприкасаются с образованиями ларихинской свиты. С востока по Рахманихинскому разлому на осадки описываемой свиты надвинуты отложения соловьевской свиты, на севере по этому же разлому происходит соприкосновение рахманихинской свиты с ларихинской и далее перед самой Нарымской долиной – соприкосновение с отложениями большенарымской свиты C_{2-3} , которыми сложена Большенарымская часть грабен-синклинали.

Кроме того, отложения свиты зафиксированы в тектоническом клине на юго-востоке листа М-45-110-А между Иртышско-Маркакольским и оперяющими его разломами. Длина клина 14 км, ширина 0,5-1,2 км.

В состав рахманихинской свиты входят мраморизованные известняки и темно-серые и черные углисто-глинистые алевролиты с прослоями желтовато-серых известковистых песчаников и светло-серых полимиктовых известковистых песчаников.

В южной части грабен-синклинали отложения свиты прорваны многочисленными мелкими телами I и II фаз змеиногорского комплекса, которые, по геофизическим данным, являются выходами крупной интрузии на глубине. Под воздействием этой интрузии происходит ороговикование алевролитов и мраморизация известняков.

По формационной принадлежности отложения рахманихинской свиты относятся к флишеидной известково-терригенной формации.

Уштобинская свита C_{2-3us}

Средне-верхнекаменноугольные отложения установлены Д.П. Авровым, подробно изучены Н.В. Стасенко при геологической съемке масштаба 1:50 000 (1982 г.).

Описание отложений свиты приводится по материалам ГС-50 (Стасенко, 1982).

Отложения уштобинской свиты развиты в пределах Уштобинской мульды, к западу от пос. Уштобе, на площади около 4 кв. км. Они представлены образованиями наземной молассовой формации:

конгломератами валунно-крупногалечными, алевролитами глинистыми и углисто-глинистыми, песчаниками мелкозернистыми.

В структурном отношении осадки свиты слагают пологую синклинальную складку, прорванную телом риолитовых порфиров пермского возраста.

Контакт с нижележащими образованиями ларихинской свиты повсеместно тектонический.

Большенарымская свита C_{2-3} bn

Свита выделена из состава джалтырской свиты М.А. Мураховским в 1976 г. по р. Нарым к юго-востоку от села Большенарымское. Внесена в стратиграфическую схему района Решениями III Казахстанского стратиграфического совещания в 1986 г. Является возрастным аналогом уштобинской свиты, но относится к прибрежной молассовой формации.

Выходы отложений свиты протягиваются с юго-востока на северо-запад, где срезаются гранитами Большенарымского массива. Длина выходов около 13 км, ширина 0,6-1,8 км. Контакты с соловьевской, ларихинской и рахманихинской свитами тектонические.

Литологический состав большенарымской свиты типичен для прибрежной молассовой формации: конгломераты, гравелиты, разнозернистые песчаники, алевролиты глинистые, углисто-глинистые, кремнисто-глинистые с фауной брахиопод, пелеципод, водорослями.

Интрузивные образования

На изученной территории интрузивные образования развиты крайне широко. Магматизм Рудного Алтая, Иртышской зоны и Калбы в своем развитии отражает все особенности изменяющегося геодинамического режима в сложной системе Большого Алтая. Все это выразилось в форме магматизма, составе его серий, комплексов и фаз, объемах размещения в структурно-формационных зонах. Для каждой из зон, входящих в изученную площадь, характерна только ей присущая специфика магматических образований, с которыми пространственно и генетически связаны основные эндогенные месторождения полезных ископаемых. В связи с вышеизложенным, интрузивные комплексы описываются нами отдельно по структурно-формационным зонам.

Западно-Калбинская СФЗ практически вся скрыта под рыхлыми отложениями Зайсанской впадины, лишь отдельные фрагменты интрузивных образований выходят на поверхность на самом юге площади на таких возвышенностях как горы Шакельмес, Кара-Бирюк, Жуанкара, Ушкара, Керши.

Описание интрузивных комплексов производится на основании легенды Зайсанской серии (Навозов, Караваева, 2012).

Средне-позднекаменноугольный аргимбайский комплекс акцакбх C_3 \хар

Представлен выходом одного небольшого тела под горой Ушкара. Выход размером 0,8×0,4 км. Тело представлено габбродиоритами первой фазы. Породы зелено-серого цвета среднезернистые слабо рассланцованные,

так как приурочены к зоне Западно-Калбинского разлома. В геофизических полях из-за своих небольших размеров тело не выделяется.

Кроме того, на горе Жуанкара среди песчаников даланкаринской свиты обнаружены несколько даек габбро-порфиритов второй фазы комплекса, которые трассируют Киин-Керишский разлом. Простираение даек от субширотного до северо-западного, мощность 0,5-1,5 м. Породы темно-зелено-серые крупно- густопорфировые. В порфировых выделениях, чаще всего, – плагиоклаз, но встречаются и мелкие таблички пироксена.

Кунушский плагиогранитовый комплекс

Представлен несколькими дайками риолитовых порфиров на горах Керши, на горе Шакельмес и дайкой плагиогранит-порфиров под горой Пушук.

Дайки на горах Керши находятся в зоне Западно-Калбинского разлома, поэтому они подвергнуты гидротермальным изменениям: слегка березитизированы, пронизаны поперечными тонкими кварцевыми прожилками с охрами, пиритизированы по массе.

Плагиогранит-порфиры под горой Пушук представляют из себя серые, светло-серые породы, местами улавливается слабая ориентировка пластинок биотита. Под микроскопом обладают порфировой структурой. Текстура массивная. Во вкрапленниках плагиоклаз короткопризматический до таблитчатого, удлиненные пластинки коричневого биотита. Основная масса чаще всего полнокристаллическая, состоит из идиоморфного плагиоклаза, пластинок биотита, ксеноморфного кварца.

Риолитовые порфиры имеют порфировую, олигофировую структуру, массивную, иногда флюидальную текстуру. Основная масса – микрозернистая, или микролито-фельзитовая. Вкрапленники представлены плагиоклазом и идиоморфным кварцем. Состав основной массы кварц-полевошпатовый.

Акцессорные минералы – апатит, циркон, ильменит.

В геофизических полях из-за своих небольших размеров дайки не выделяются.

Калба-Нарымская СФЗ

Условно докембрийский комплекс ультрабазитов $\Sigma \alpha \{$

Интрузии описываемого комплекса при ГС-50 (Аристов В.А., 1971) относились к турнейскому комплексу, объединявшему гипербазиты, диабазы, диабазовые порфириты. Авторы, опираясь на собственные исследования в Чарской сутуре, а также на монографию «Большой Алтай», выделяют гипербазиты в отдельный комплекс условно докембрийского возраста.

Комплекс проявлен отдельными останцами и протрузиями на границе с Иртышской СФЗ на листе М-45-109-Г. Тела комплекса располагаются в основном среди отложений аблакеткинской свиты, никаких приконтактовых воздействий на вмещающие породы не обнаружено.

Ультрабазиты, принадлежащие древней океанической коре, в результате интенсивных процессов серпентинизации и под воздействием тектонических движений утратили первичный состав и структурные особенности.

Наибольшее из тел располагается на левобережье р. Кыстав-Курчум. Оно имеет длину 6 км при ширине выходов от 50 до 250 м. Воздействие более позднего процесса динамометаморфизма привело к замещению серпентина тальком. Это тело является месторождением тальк-магнезитов, о чем будет подробно сказано в главе «Полезные ископаемые». Еще несколько небольших тел серпентинитов наблюдалось в бассейне р. Кара-Айгыр, в правом борту долины р. Жаман-Киинсу.

Внешне серпентиниты представляют собой породы темно-зеленого цвета со смолистым блеском. Структура пород тонкозернистая до скрытокристаллической, текстура сланцеватая, массивная, пятнистая. Под микроскопом структура пород бластопорфировая, гетерогранобластовая. Состав серпентинитов определяется различными соотношениями антигорита, бастита, хризотила, тремолита. Изредка диагностируются зерна оливина, замещенные антигоритом и псевдоморфозы бастита по пироксену. Рудный минерал, чаще всего магнетит, присутствует в виде точечной вкрапленности и в виде мелких пятен и тонких прожилков, нередко окружен каймой из серпентина и поперечно-волокнистого хризотила.

Оталькованные серпентиниты и тальковые сланцы – это зеленовато-серые до грязно-зеленых и бурых чешуйчатые породы, жирные на ощупь. Структура микролепидобластовая, текстура беспорядочно-пятнистая, обусловленная соответствующим характером распределения карбоната на фоне тальковой ткани. Состоит из талька (65-70%), карбоната (25%), серпентина (2-3%) и пирита. Тальк развивается по серпентину, образует плотно пригнанные, хаотично ориентированные бесцветные пластинки, листочки, чешуйки неправильной изометричной формы с извилистыми ограничениями. Серпентин наблюдается в виде редких реликтовых зерен или мелкочешуйчатых агрегатных скоплений. Карбонат (магнезит) в ксенобластических зернах образует выклинивающиеся, ветвящиеся прожилки, гнезда или разрозненные зерна, разбросанные по всей породе.

По геохимическим характеристикам серпентиниты отличаются повышенным содержанием мышьяка, меди, цинка, никеля. Аномальные содержания мышьяка в оталькованных серпентинитах Курчумского тальк-магнезитового месторождения объясняются, по-видимому, привнесением его при гидротермальной проработке пород.

Из акцессорных минералов для оталькованных серпентинитов характерны весовые количества ильменорутила, пирита, пирротина и знаковые циркона, апатита, флюорита, корунда, ильменита.

По петрохимическим характеристикам серпентиниты отличаются очень низкими содержаниями извести, щелочей, алюмосиликатов и

обогатенность магнием, то есть являются производными перидотитовой магмы.

Возраст пород комплекса, по аналогии с Чарским офиолитовым поясом, авторы принимают как условно докембрийский.

Серпентиниты условно докембрийского комплекса гипербазитов обладают невысокой намагниченностью, среднее значение магнитной восприимчивости составляет 40×10^{-6} СГС (Вежновец В.А., 1968). В магнитном и гравитационном полях небольшие телопород данного комплекса на картах масштаба 1:200 000 не выделяются.

Средне-позднекаменноугольныйжантайскийгаббродиоритовый комплекс

Выделен О.В. Навозовым в 1974г., В.С. Шулыгиным и О.В. Навозовым в 1986г.

На изученной площади комплекс сформировался в три фазы:

I фаза. Габбро, габбродиориты.

II фаза. Диориты, кварцевые диориты.

III фаза. Дайки габбро-порфиринов, габбродиорит-порфиринов, диоритовых порфиринов.

Породами комплекса сложены небольшие штокообразные тела и останцы неправильной формы среди более молодых гранитоидов. Самый большой находится среди гранитоидов Кызылсоранского массива. Его размеры 6×3 км. Останец сложен диоритами второй фазы, среди которых располагаются останцы габброидов первой фазы. Породамжантайского комплекса этого останца отвечает изометричная аномальная зона $\Delta g_{\text{ост}}$ интенсивностью от $-0,5$ мГал до $+1$ мГал. По результатам расчетов глубина нижней кромки аномального объекта среднего-основного состава более 1 км (Лопатников В.В., 1982). В целом, существенное влияние на структуру поля силы тяжести данной площади оказывают граниты Бурабайского массива на севере, гранодиориты Кызылсоранского массива на северо-востоке и метаморфические образования верхнего протерозоя. В магнитном поле массив находится в области «нулевых» значений ΔT_a и практически не выделяется на карте локальной составляющей аномального магнитного поля.

Несколько других, более мелких останцов размерами $4-2 \times 0,8-0,3$ км, сложенных габброидами первой фазы, обнаружены в Подгорненском, Бурабайском и Бурановском массивах.

Тектоника

Геотектоническая позиция.

В глобальном плане рассматриваемая территория соответствует центральной части Иртыш-Зайсанской складчатой системы, входящей в центральную часть геоструктуры Большого Алтая.

По структурно-формационному районированию на описываемой площади выделяются Западно-Калбинская, Калба-Нарымская, Иртышская, Рудно-Алтайская и Белубинско-Южно-Алтайская структурно-формационные зоны, границы между которыми проведены по региональным глубинным

разломам, обуславливающим различие их фациальных, формационных, структурно-тектонических и металлогенических особенностей. Так, например, Теректинский разлом служит юго-западной границей распространения крупных гранитоидных масс, внедрившихся в пермское время. Кроме того, по нему проходит граница металлогенических зон – Редкометальной и Золотой Калбы. Аналогично, по Иртышско-Маркакольскому разлому проводится граница Рудно-Алтайской металлогенической провинции и Редкометальной Калбы. Однако, здесь некоторый диссонанс вносит влияние специфики Иртышской зоны, в пределах которой эта граница недостаточно чёткая.

На описываемой площади выделены следующие региональные долгоживущие протяжённые разломы северо-западного простирания, уходящие за пределы площади работ: Чарско-Горностаевский – является осевой зоной Чарской сутуры, Теректинский – разграничивает Западно-Калбинскую и Калба-Нарымскую структурно-формационные зоны; Калба-Нарымский – отделяет последнюю от Иртышской зоны; Иртышско-Маркакольский – служит границей между Иртышской и Рудно-Алтайской структурно-формационными зонами и Берёзовско-Маркакольский (Локтевско-Зыряновский), который проходит между Рудно-Алтайской и Белоубинско-Южно-Алтайской структурно-формационными зонами в субмеридиональном направлении. Кроме того, в пределах Рудно-Алтайской зоны по Кедровско-Бутачихинскому разлому разделяют Алейскую и Лениногорско-Зыряновскую подзоны. Все эти дизъюнктивы прослежены на значительное расстояние в северо-западном и юго-восточном направлениях от описываемой территории.

Белоубинско-Южно-Алтайская СФЗ наиболее ярко проявляется в гравитационном поле. На карте аномального поля силы тяжести масштаба 1:500 000 данной структуре отвечает аномалия $\Delta g_{\text{ост}}$ типа «гравитационной ступени». Основной уровень значений поля составляет от -30 мГал до -40 мГал. Перепад значений аномального поля в пределах Белоубинско-Южно-Алтайской СФЗ относительно Лениногорско-Зыряновской подзоны составляет от 10 мГал до 20 мГал. На карте локальных гравитационных аномалий масштаба 1:200 000 Белоубинско-Южно-Алтайской СФЗ отвечает область отрицательных значений $\Delta g_{\text{ост}}$ интенсивностью от -2 мГал до -10 мГал. Генеральное направление изолиний $\Delta g_{\text{ост}}$ – меридиональное, что соответствует генеральному простиранию осадочных пород. В южной части площади положительная аномалия $\Delta g_{\text{ост}}$ дугообразной формы интенсивностью до +3,5 мГал приурочена к области перехода от резко расчлененного горного рельефа к относительно сглаженному его понижению. Природа её остается неясной, поскольку не находит объяснения в геологии.

Лениногорско-Зыряновская подзона Рудно-Алтайской структурно-формационной зоны контрастно проявляется в гравитационном поле. На карте аномального поля силы тяжести масштаба 1:500 000 восточной части

данной структуры отвечает аномалия $\Delta g_{\text{ост}}$ типа «гравитационной ступени» напряженностью от -2мГал до -36мГал, средний уровень поля составляет -10/-20 мГал. Природа данной аномальной области обусловлена вулканогенно-осадочными отложениями верхнего девона – нижнего карбона. Западная граница аномальной области выделяется как субмеридиональная зона градиента $\Delta g_{\text{ост}}$ интенсивностью 3-4 мГал/км, при этом на дневной поверхности данная граница в явном виде не проявляется. Вероятно, зона градиента $\Delta g_{\text{ост}}$ является восточной границей распространения интрузивных образований змеиногорского комплекса. Восточная часть Лениногорско-Зыряновской подзоны характеризуется низкоградиентным магнитным полем напряженностью от -150 нТл до +100 нТл. Зоны локальных положительных или отрицательных экстремумов ΔT_a отвечают магматическим образованиям змеиногорского комплекса, находящимся вблизи западной границы данной площади. На карте аномального поля силы тяжести масштаба 1:500000 западной части Лениногорско-Зыряновской подзоны отвечает область, преимущественно, положительных значений $\Delta g_{\text{ост}}$ напряженностью от +2/+6мГал до +20/+34мГал. Положительный уровень аномального поля силы тяжести данной площади обусловлен широким проявлением магматических образований змеиногорского комплекса и вулканогенными образованиями пихтовской и ларихинской свит, которые имеют, большей частью, повышенную плотность относительно средней плотности пород палеозойского фундамента. Центральная и западная части Лениногорско-Зыряновской подзоны характеризуются градиентным знакопеременным аномальным магнитным полем напряженностью от -2000 нТл до +2000 нТл. Зоны контрастных положительных и знакопеременных аномалий ΔT_a отвечают магматическим образованиям змеиногорского комплекса и комплекса гранитов калбинского типа. Области относительно ровного магнитного поля напряженностью от -200 нТл до «нулевых» значений картируют выходы слабомагнитных отложений рахманихинской, соловьевской и балгынской свит.

Алейской подзоне Рудно-Алтайской структурно-формационной зоны в поле силы тяжести (карта масштаба 1:500 000) отвечает контрастная положительная аномалия $\Delta g_{\text{ост}}$ напряженностью до +40мГал. В магнитном поле данная площадь характеризуется областью градиентных знакопеременных аномалий ΔT_a интенсивностью от -300 нТл до +2400 нТл. Природа физических полей южной части Алейской подзоны в пределах площади исследований полностью обусловлена аномальными эффектами магматических пород змеиногорского комплекса.

Иртышская структурно-формационная зона характеризуется сложной структурой аномального поля силы тяжести (карта масштаба 1:500 000). Центральная и юго-восточная часть находится в области отрицательных значений $\Delta g_{\text{ост}}$ интенсивностью до -8 мГал, на фоне которых выделяются две положительные аномалии $\Delta g_{\text{ост}}$ интенсивностью до +12мГал северо-

западного простирания. Положительные экстремумы поля силы тяжести отвечают осевой части Курчумо-Кальджирского горст-антиклинария. Северо-Западная часть Иртышской СФЗ находится в области градиента поля силы тяжести 3-4 мГал/км, отвечающего глубинному Иртышско-Маракольскому разлому.

Калба-Нарымской структурно-формационной зоне в гравитационном поле (карта масштаба 1:500 000) отвечает региональная отрицательная аномалия интенсивностью до -32 мГал. Структуру поля силы тяжести данной площади практически полностью определяют магматические образования кислого состава. Область положительных значений $\Delta g_{\text{ост}}$ интенсивностью до +10 мГал в северо-западной части отвечает осадочным отложениям палеозойского фундамента, имеющим «положительную плотность» относительно магматических пород кислого состава. Калба-Нарымская СФЗ характеризуется низкоградиентным знакопеременным аномальным магнитным полем напряженностью от +25 нТл до -25 нТл. Это обусловлено слабомагнитными отложениями аблакеткинской, бурабайской и кыстав-курчумской свит и гранитами раннекаменноугольного и пермского возраста. Локальные положительные аномалии ΔT_a интенсивностью до 200/400 нТл соответствуют небольшим телам габброидов вавилонского и жантайского комплексов.

Западно-Калбинская структурно-формационная зона в аномальном поле силы тяжести (карта масштаба 1:500 000) характеризуется понижением уровня значений $\Delta g_{\text{ост}}$ от +18 мГал в северо-западной части до -10 мГал в юго-восточной части площади. В целом, западная часть площади представляет область положительных значений $\Delta g_{\text{ост}}$, где структуру поля силы тяжести, большей частью, определяют осадочные (даланкаринская свита) и вулканогенно-осадочные (майтюбинская свита?) отложения каменноугольного возраста. Восточная часть площади, большей частью, находится в области отрицательных значений $\Delta g_{\text{ост}}$, что может быть обусловлена несколькими факторами: во-первых - увеличением мощности рыхлых отложений, во-вторых - присутствием в разрезе палеозойского фундамента магматических образований кислого состава. На карте локальных гравитационных аномалий масштаба 1:200 000 Западно-Калбинской зоне отвечает область линейных аномалий $\Delta g_{\text{ост}}$ северо-западного, в южной части - субширотного простирания, участками - области мозаичного поля $\Delta g_{\text{ост}}$ интенсивностью от минус 4-8 мГал до плюс 6-13 мГал. Западно-Калбинская структурно-формационная зона, большей частью, характеризуется низкоградиентным аномальным магнитным полем напряженностью от -50 нТл до +25 нТл. На этом фоне ровного поля выделяется серия положительных аномалий ΔT_a северо-западного простирания интенсивностью до плюс 50-250 нТл. Природа этих мало контрастных аномалий ΔT_a , большей частью, отвечает горизонтам песчаников серпуховского возраста, обладающих повышенной намагниченностью, что было выяснено работами предшественников на

соседних площадях. Часть наиболее интенсивных аномалий магнитного поля обусловлена вулканогенными образованиями майтюбинской свиты. Юго-западная часть площади характеризуется серией локальных положительных аномалий ΔT_a интенсивностью до +300 нТл, которые с севера оконтуриваются дугообразной областью отрицательных значений ΔT_a интенсивностью до -150 нТл. Отложения, обуславливающие эту аномальную зону, находятся под озером Зайсан.

Курчумо-Кальджирский горст-антиклинорий, являющийся глобальной структурой I порядка, находится, преимущественно, за восточной границей площади работ. На описываемую территорию он заходит своей северо-западной частью и занимает больше половины площади Иртышской структурно-формационной зоны (М-45-109-А, 110-А,В,Г, 122-А,Б,Г-б). Ось этой структуры на большей части своей протяжённости срезана Приреченским разломом. Курчумо-Кальджирский горст-антиклинорий с северо-востока ограничен Иртышско-Маркакольским, с юго-запада – Калба-Нарымским долгоживущими региональными разломами, а на северо-западе срезается пермскими гранитоидами калбинского и монастырского комплексов. В его строении принимают участие метаморфические и осадочные породы нижнего палеозоя, представленные отложениями джанды-карагайской (ядерная часть) и текенской (крылья) свит.

Курчумо-Кальджирский горст-антиклинорий выделяется областью относительного повышения значений $\Delta g_{\text{ост}}$ от +0 -4 мГал до +10-15,5 мГал на фоне «нулевого уровня» (карта остаточных аномалий гравитационного поля масштаба 1:200 000). Такой уровень аномального поля обусловлен широким развитием зон метасоматически измененных пород текенской свиты с образованием амфиболов и магнетита. Кроме того, здесь жекартируются многочисленные тела диабазов вавилонского комплекса. В магнитном поле Курчумо-Кальджирскому горст-антиклинорию отвечает область низкоградиентного, преимущественно отрицательного магнитного поля напряженностью до -50 нТл. Контрастные знакопеременные аномалии ΔT_a северо-западного простирания имеют ту же природу, что и положительные экстремумы поля силы тяжести. Северо-восточная граница горст-антиклинория, судя по характеру физических полей, полого падает на восток.

Горст-антиклинорий осложнён многочисленными линейными и брахиформными структурами II порядка, наиболее крупными из которых являются Когодайская и Текенская синклинали, которым ниже будет дано сравнительно расширенное описание. Остальные более мелкие структуры: Касаткинская, Ак-Чокинская синклинали, Курчумская антиклиналь и др. будут описаны очень кратко и схематично.

Когодайская синклиналь (листы М-45-109-Б, 110-А,В) сложена чередованием слюдистых кристаллических сланцев и амфиболитов. Последние резко преобладают в юго-западном крыле структуры, в связи с чем отдельные фрагменты складки хорошо фиксируются в магнитном поле. Общая длина структуры составляет около 30 км при ширине от 1-1,5 км на

юго-востоке до 4 км на северо-западе. Погружение оси северо-западное в пределах $5-20^\circ$. Иногда отмечается ундуляция. В связи с высокой степенью метаморфизма, элементы первичной слоистости не сохранены, поэтому истинные углы падения крыльев приблизительно устанавливаются по кристаллизационной сланцеватости, которая большей частью развивается по криважу осевых плоскостей и, лишь изредка, по первоначальной слоистости. В ядре складки падение сланцеватости пологое ($10-40^\circ$), на крыльях – резко возрастает до $70-80^\circ$. В юго-восточной части Когодайской синклинали присущи черты узкой линейной структуры, в то время как на северо-западе её профиль приближается к брахиформному облику. Крылья синклинали осложнены крутой запрокинутой изоклиальной складчатостью.

Текеньская синклиналь картируется на листах М-45-110-А,В,Г, сложена осадочными породами нижнего девона (верхние пачки текеньской свиты) и представляет собой линейную складку, вытянутую в северо-западном направлении на расстояние около 25 км при ширине 1,5-2 км. Ось складки в юго-восточной части имеет северо-западное погружение, в северо-западной части – ундулирует. Углы погружения – в пределах $10-20^\circ$. Падение крыльев структуры сравнительно пологое ($20-50^\circ$), положение осевой плоскости вертикальное.

Все нижеописанные пликативные дислокации, осложняющие Курчумо-Кальджирский горст-антиклинорий, сложены кристаллическими сланцами, амфиболитами и филлитизированными осадочными породами джанды-карагайской и в разной степени метаморфизованными терригенными осадками текеньской свит, поэтому состав структур, в большинстве случаев, отдельно упоминаться не будет.

Маралихинская антиклиналь (листы М-45-110-А,В,Г) со своими северо-восточной и юго-западной ветвями имеет общую длину вместе с юго-восточной субширотной частью около 35 км при ширине 1,5-2 км. По своему облику – это типичная узкая килевидная структура, характерная для зон скрытых разломов. Углы падения крыльев $70-85^\circ$ в северо-западной части и от 50° до 80° в юго-восточной части антиклинали.



Рисунок 3.2 Тектоническая схема Южного Алтая

3.4.2. Полезные ископаемые

По существующему структурно-минералогическому районированию исследуемая площадь расположена в Рудно-Алтайском, Калба-Нарымском и Западно-Калбинском рудных поясах (Большой Алтай, т. 2, 2000г.), в которых выделяются минерагенические зоны.

Рудноалтайский рудный пояс включает три минералогические зоны (соответствующие структурно-формационным): Белоубинско-Южно-Алтайскую (восточнее рассматриваемой площади), Рудноалтайскую и Иртышскую. Калба-Нарымский и Западно-Калбинский рудные пояса соответствуют по объему одноименным структурно-формационным и, соответственно, минерагеническим зонам.

Рудноалтайская и Иртышская минерагеническая зоны в пределах изучаемой площади характеризуются, в основном, медно-полиметаллическим и золотым оруденением, Калба-Нарымская и Западно-Калбинская зоны – редкометальным и золотым.

Известны проявления графита, никеля, кобальта, строительных материалов, незначительные проявления угля, железа. Исследуемый район обладает большими объемами пресной воды.

Горючие ископаемые

Уголь бурый

Проявление Чакельмес(М-45-XXXI-IV-1-1) приурочено к лимнической угленосной формации сероцветной толщи верхнего карбона. Известны два выхода углей на берегу оз. Зайсан в обрывах 50-60 м высотой. Первый выход: угольный пласт залегает горизонтально и прослеживается на 50-60 м. Мощность угленосной пачки пласта 2,25 м. Второй выход: пласт состоит из трехугольных пачек, падающих на запад под углом 20-30°. Мощность пачек 2м и более. В связи с образованием Бухтарминского водохранилища угли оказались ниже уреза воды.

Металлические ископаемые

Черные металлы

Железо

Железородная минерализация на площади проявлена весьма незначительно.

Известны два проявления железа осадочной кремнисто-гематитовой формации в пестроцветных глинах северо-зайсанской свиты Северного Призайсания. Это проявления *Баба-Тлеу* и *Красная Глинка* (М-45 XXXI-III-3 - 3, 4; Лопатников 1982). Проявление Баба-Тлеу локализовано в низах северо-зайсанской свиты. В пятнистых глинах залегает пласт оолитовых гетит-гидрогетитовых руд мощностью 0,2-0,8 м. Падение пологое 3-5°. Содержание железа 16-33%. Пласт сплошных руд ограничен с обеих сторон зоной вкрапленных руд мощностью до 1,5 м, в которых содержание бобовин постепенно уменьшается. Проявление *Красная Глинка* представлено тремя

пластами гетит-гидрогетитовых руд мощностью 0,05 м, 0,3 м и 0,5 м. Руда обнажается в бортах урочища Красная Глинка и в крупных останцах. Пласты практически горизонтальные, залегание с выше- и нижележащими породами согласное. Содержание железа 35%. По простиранию прослежено на 400 м.

Цветные металлы: никель, кобальт, (хром), медь, свинец, цинк

Эпимагматическая кобальт-никелевая формация

Незначительная по масштабам минерализация этого типа отмечается среди нижнепалеозойских пород Курчумского горста.

Проявления Кульчилик и Кыставское (М-45-XXXI-I-4 - 1, 2; Назаров 1972). Эти проявления представляют единую зону на южных склонах гор Каражал, разобщенную впоследствии по плоскости сдвига с амплитудой 1200 м. Вмещающие породы представлены нижнепалеозойскими биотит-плагиоклаз-кварцевыми и биотит-кордиерит-плагиоклаз-кварцевыми сланцами с горизонтом амфиболовых сланцев и амфиболитов мощностью около 100 м. Падение пород северо-восточное под углом 60-70°. Кристаллические сланцы и амфиболиты хлоритизированы и эпидотизированы. На северо-восточном фланге амфиболиты и вмещающие слюдистые сланцы насыщены многочисленными мелкими телами и жилами гнейсо-плагиогранитов и гнейсо-гранитов. В всячем борту амфиболитового горизонта проходит разлом, фиксирующийся зоной повышенного рассланцевания. К этой зоне приурочены многочисленные кварцевые жилы и мелкие тела метатектических гранитов.

На участке максимальной концентрации кварцевых жил по амфиболитам развиты процессы интенсивной лиственнитизации. Последние выразились в карбонатизации, отальковании и окварцевании амфиболитов и амфиболовых сланцев. Всего в пределах данных двух рудопроявлений установлено три зоны гидротермальной проработки, мощность их колеблется в пределах 20-50 м при средней протяженности до 300 м. Рудные минералы представлены гарниеритом и кепуитом. Содержание никеля в зонах колеблется от 0,001% до 0,6%, меди 0,01 до 0,05%, цинка от 0,01 до 0,1%. В качестве спутников встречаются свинец, кадмий, кобальт, мышьяк, серебро. Характер минерализации и пространственная связь данной формации с ореолами развития процессов кремне-щелочного метасоматоза позволяет предполагать метасоматическую природу данного типа оруденения (Назаров, 1972). Причем, источником никеля явились сами амфиболиты и встречающиеся среди них линзы ультраосновных пород, по которым и развивались обогащенные силикатами никеля зоны гидротермально измененных пород.

В этом же районе известны три *точки кобальт-никелевой минерализации* (М-45-XXV-IV-4 - 6, 7, 12; Шуликов, 1969). В точке 7 минерализация приурочена к серпентинитам, где содержания никеля спектральным анализом установлены 0,5- 0,8%, кобальта 0,001-0,015%, меди до 0,25%, хрома 0,15-0,3%. По химанализу содержания никеля не превысили 0,102%. В точке 12 в эпидотизированных рассланцованных амфиболитах

выявлена зона ожелезнения мощностью 2 м и длиной более 10 м. Спектральным анализом установлены содержания никеля 0,3%, кобальта 0,02%, хрома 0,045%, титана 0,15%, марганца 0,5%. В точке 6 в делювии встречены свалы лимонитизированных алевролитов текеньской свиты. По спектральному анализу точечной пробы содержания никеля 0,3%, кобальта 0,015%.

Также известны две точки минерализации никеля и хрома в восточной части Калба-Нарымской зоны, южнее с. Кыстав-Курчум (М-45-XXXI-I-3-9,12. Аристов, 1971). Среди ороговикованных глинистых сланцев бурабайской свиты среди лиственитизированных диабазов и маломощных кварц-карбонатных зон спектральным анализом установлены в первой точке содержания никеля 0,15%, хрома 0,35%, меди 0,006%, цинка 0,010%, мышьяка 0,05%, сурьмы 0,0015%. Во второй точке (в лиственитизированных диабазах) содержания никеля и хрома 1%, кобальта 0,03%, мышьяка 0,04%, меди и цинка 0,01%. По мнению В.А.Аристова, точки не представляют практического интереса.

Эпимагматическая (метасоматическая) медно-колчеданная формация

Проявления этой формации развиты исключительно в пределах Приреченско-Кыставкурчумской рудоносной зоны. Типичными представителями ее являются проявления Федоровское, Канат, группа Верх-Такырских рудопроявлений и Приреченская зона медной минерализации (последняя восточнее описываемой площади).

Рудопроявление Федоровское (М-45-XXV-III-2 - 15; Назаров, Халитов, 1972).

Расположено в верховьях р. Федоровского, в 1 км выше пасеки. Обнаружено в 1965 г геологами Южно-Алтайской ГФП по чудским выработкам. В этом же году выполнены геофизические работы методами ВП и ЕП. В 1965-66 гг. проведены поисковые работы с горными выработками.

Было установлено выклинивание рудной зоны, как к северо-западу, так и к юго-востоку.

Участок сложен тонкополосчатыми амфиболитами с простираием полосчатости СЗ 300^0 , угол падения 65^0 на СВ. В согласной полосе повышенного рассланцевания отмечается зона метасоматитов гранат-эпидот-актинолит-хлорит-кварцевого состава размером 500×25 м с согласными кварцевыми прожилками, содержащими малахит.

Интрузивные породы представлены продольными и поперечными маломощными жильными телами среднезернистых лейкократовых гранитов, по-видимому, не имеющих связи с оруденением.

Два рудных тела, сложенные в зоне гипергенеза породами лимонит-кварцевого состава с натекающими малахита, приурочены к центральной части зоны метасоматоза и характеризуются согласным залеганием и незначительными размерами ($100 \text{ м} \times 1 \text{ м}$).

Содержание меди в рудах достигает 1,5%, цинка 0,5%, свинца – сотые доли процента (по 5 точечным пробам малого веса).

По оценке Н.В. Назарова объект практического значения не имеет.

Рудопоявление Канат (М-45-XXV-III-2 - 14). Расположено в 2,5 км к северо-западу от проявления Федоровского. Обнаружено геологами Кальджирской ГСП совместно с геологами Южно-Алтайской ГФП в 1966 г. при проверке вторичных ореолов рассеяния меди и цинка.

Участок проявления сложен полосчатыми амфиболитами с простиранием полосчатости СЗ 300^0 , угол падения 65^0 на СВ. В лежащем боку амфиболитов, вблизи контакта с хлорит-полевошпат-кварцевыми сланцами, отмечается согласная полоса повышенного рассланцевания. В ней располагается продольная дайка лейкократовых анатектических гранитоидов, и зона метасоматитов эпидот-актинолит-хлоритового состава мощностью около 15 м. Протяженность ее не превышает 150 м.

Кальджирской партией в 1968 г. были пройдены 4 канавы, отобрано 2 бороздовые и 45 точечных проб. В средней части зоны метасоматитов было установлено рудное тело, сложенное пористой породой лимонит-кварцевого состава с натеками малахита. Размеры рудного тела $80\text{ м} \times 1\text{ м}$.

По анализам проб установлены содержания металлов: меди 0,8%, цинка 1%, свинца 0,005-0,006%, никеля 0,0010%, кобальта 0,004%.

Верхтакырская группа рудопоявлений (М-45-XXXI-I-4 - 9-12; Назаров, Шулика, 1966). Приурочена к осевой части Бала-Кальджирской антиклинали, сложенной динамометаморфическими сланцами хлорит-плагиоклаз-кварцевого состава по глинистым отложениям текеньской свиты. Породы будинированы, динамометаморфизм сопровождался интенсивным течением вещества с образованием сложной мелкой складчатости ламинарного потока и образованием согласных срывов.

Сочетание мелкой складчатости с продольными срывами, подновленными в процессе тектонических движений, и обусловили морфологические особенности рудных тел рассматриваемой группы рудопоявлений.

Интрузивные породы на площади представлены мелкими телами амфиболизированных диабазов вавилонского комплекса и дайками плагиоклазит-порфиров верхнекаменноугольного комплекса.

На площади рудопоявления известно около 10 рудных зон, представленных гидротермально измененными породами с прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией. Рудные зоны приурочены к тектоническим нарушениям, параллельны осевой плоскости антиклинальной структуры. Местами они отходят от разломов и локализуются в замках и крыльях мелкой складчатости метаморфогенного происхождения. Мощность этих зон достигает 5-6 метров при протяженности около 150-200 м. Падение их крутое согласно с падением тектонических зон или кристаллизационной сланцеватости метаморфических пород. Склонение также крутое, близко к вертикальному.

Три из этих зон проверены бурением (Тимошков, Козырев, 1970). Рудные зоны прослеживаются на глубину в виде рассеянной прожилково-

вкрапленной минерализации. Мощность зон по скважинам не превышает 1,5-2 м. Преобладающими минералами в составе рудных зон являются: магнетит, пирит, халькопирит; редко встречаются пирротин, халькозин, ковеллин, сфалерит. Отложение этих минералов происходило в процессе одной стадии. Первыми выделялись магнетит, затем пирит и халькопирит. Заключительным этапом было выделение ильменита. Содержание меди в рудах колеблется от 0,05 до 1,27%. Содержания цинка не превышают 0,05%.

Околорудный метаморфизм выражен хлоритизацией и окварцеванием.

Из элементов-спутников для рудных зон Верх-Тапырской группы проявлений свойственны золото, серебро, свинец, молибден, иттрий, иттербий.

Магматическая медно-никелевая формация

Рудопроявление Рудничное (М-45-XXV-I-3 -3; Орлов, Коротушенко и др. 2009, 2012).

Рудопроявление было обнаружено в 1976-77 гг. (Пилипенко и др., 1978) в юго-западной периферии Толстушинского интрузивного массива. Площадь была изучена картировочными и поисково-структурными скважинами на глубину до 300м. Были выявлены участки вкрапленной, гнездово-вкрапленной пентландит-халькопирит-пирротиновой минерализации среди основных (оливиновых габброноритов) дифференциатов. По минеральному составу оруденение медно-никелевое: пирротин, пирит, марказит, халькопирит, бравоит, кубанит, пентландит. Было оконтурено 12 зон северо-западного и субмеридионального простирания. Содержания меди в зонах составило 0,01-0,25%, никеля 0,04- 0,092%.

Гидротермально-метасоматическая цинково-медная формация

Проявления данной формации развиты в пределах Маралихинско-Лотошинской рудоносной зоны. Представителями этой формации является группа *Когодайских рудопроявлений*, рудопроявления *Лотошное и Диковское, Сары-Дар (Киинсу)* и ряд точек минерализации.

Рудопроявление Когодай (М-45-XXV-III-3 – 2, 3, 4; Шатобин, 1961; Назаров, 1972; Рис.9.4) расположено в юго-западном борту одноименной структуры второго порядка. Сложено породами текенской свиты, которые в пределах участка представлены билотит-хлорит плагиоклазовыми, серицит-альбит-кварцевыми, амфибол-плагиоклазовыми сланцами и амфиболитами текенской свиты. Среди последних установлены тела аподиабазовых амфиболитов (габбро-диабазовой формации).

Разрывные нарушения представлены широтным и субмеридиональными, фиксирующимися маломощными зонами рассланцевания и дробления.

В пределах участка известно 7 рудных тел. Представлены они строго лентовидными залежами мощностью 1,5-3 м. По простиранию тела прослеживаются на расстояние до 300 м. Общая длина рудоносной зоны с поверхности 1500м. Склонение рудных тел западное, колеблется в пределах 20-65°.

Площадными поисками масштаба 1:10000 Кальджирской ПСП, Алтайской геофизической партией и Южно-Алтайской ГРП было подтверждено наличие аномалии ВП в верховьях ручья Когодай. Пробурено 7 скважин. Построена продольная совмещенная проекция рудных тел на широтно-вертикальную плоскость, по которой установлено пучковое распределение рудных тел с тенденцией к их сближению по падению. В направлении восстания наблюдается расхождения пучка по направлению склонения, получается предполагаемое положение корневой системы пучка на глубине в пределах 500 м.

Минералогическое изучение руд Когодайских проявлений позволяет выделить в процессе рудоотложения две разобщенные во времени стадии. Минеральная ассоциация первой стадии представлена пиритом-1, халькопиритом-1, магнетитом и ильменитом. Пирит резко преобладает. Ассоциация второй стадии характеризуется более разнообразным составом: халькопирит-2, сфалерит, пирит-2, пирротин, мельниковит-марказит, валлерит, халькозин, ковеллин.

Содержания в руде по данным геохимического опробования: меди от 0,03 до >1%, цинка от 0,20 до >1%. Соотношение Cu: Zn колеблется от 5 до 0,5. По данным химических анализов содержание меди достигает 2,2%, цинка 1,8%.

Из элементов-спутников для руд Когодайских проявлений наиболее характерны никель, кобальт, галлий, хром, цирконий, иттербий, серебро, золото, кадмий, барий. Редко встречаются свинец, молибден, олово, бериллий.

По нашему опробованию в 2014 г. выходов лимонитовых «сухарей» рудной зоны по трем пробам содержание меди составило до 0,8%, золота до 0,23г/т, серебра до 8г/т.

Из приведенных данных вытекает, что участок не получил полной однозначной оценки. В его пределах возможно выявление слепых рудных тел.

Рудопроявление Лотошное (М-45-XXV-III-2 – 4; Назаров, 1972).

Известно с конца 19 века. Тогда же на нем была пройдена шахта и проведены незначительные по объему эксплуатационные работы.

В 1950 г партией КГУ под руководством А.П. Лавриненко проводились геофизические работы (метод заряда и КП) и литогеохимические поиски по вторичным ореолам. В результате этих работ было выявлено 7 осей проводимости (метод КП) и геохимический ореол в районе старой шахты с содержанием свинца до 0,003%, цинка – 0,1%, и меди 0,2-0,3%. По методу заряда в районе старой шахты было получено поле точечного источника, указывающее на небольшие размеры и пологое падение возмущающего объекта на северо-восток и его погружение к юго-востоку.

В 1957 г. поисковые работы масштаба 1:10 000, проведенные Курчумской ПСП, не дали положительных результатов, составленная ими

схематическая геологическая карта участка не отразила его складчатое строение.

В 1967 г. Южно-Алтайской ГФП при детализации аномалии естественного поля была получена локальная аномалия интенсивностью до 150 мВ, приуроченная к основному рудному телу. В 1966-68 гг. (Назаров Г.В. и др.) были проведены детальные поисковые работы масштаба 1: 10 000: шурфы, канавы, литогеохимия по сети 100×20, бороздовое, точечное и гидрохимическое опробование.

В результате были расшифрованы складчатые и разрывные структуры участка, выявлены зоны развития метасоматитов и гидротермалитов, установлены состав и размеры рудного тела.

В геологическом строении участка принимают участие две толщи текенской свиты: верхняя, сложенная монотонными слюдисто-полевошпат-кварцевыми кристаллическими сланцами с редкими маломощными горизонтами амфибол-кварц-полевошпатовых сланцев, и нижняя, представленная чередованием слюдисто-полевошпат-кварцевых и реже амфибол-кварц-полевошпатовых кристаллических сланцев с частыми горизонтами амфиболитов мощностью от первых метров до 100 метров. Основная структурная форма участка – линейная антиклинальная складка, ядро которой сложено породами нижней, а крылья – верхней толщи. Простираение ее шарнира северо-западное, погружение к северо-востоку под углом 15-25°. В пологопадающем северо-восточном крыле отмечается складчатость более высокого порядка. Антиклиналь осложнена продольным разломом и оперяющими его поперечными разрывными нарушениями. Магматические образования представлены мелкими телами габброидов и дайкой плагиогранит-порфиров.

Основное рудное тело приурочено к амфиболитам, слагающим антиклинальную складку высшего порядка. Околорудные изменения отвечают по составу эпидот-актинолит-хлоритовым метасоматитам. Окисленные руды, вскрытые с поверхности горными выработками, представляют ноздреватую малахит-лимонит-кварцевую породу, часто с полосчатой текстурой. В 1966-67 гг. проведенными горными работами рудное тело было прослежено до выклинивания на 200 м. Средняя мощность его не превышает 2 м. По данным химического анализа бороздовых проб содержания металлов в этих рудах составляют: медь от 0,09 до 10,51% (среднее 1,73% по 18 анализам), цинк от 0,05 до 0,75% (среднее 0,21% по 13 анализам), никель от 0 до 0,05%, кобальт до 0,04%, свинец 0,005%, золото от 0 до 1,2 г/т (среднее 0,12 г/т по 18 анализам).

В 200 м к северу от основного рудного тела в аналогичной антиклинали, сложенной амфиболитами, прослежена на 50 м зона актинолит-хлоритовых метасоматитов мощностью около 5 м, в которых спорадически отмечается вкрапленность окисленных сульфидов. По коренному опробованию выявлены аномальные содержания меди (10×10^{-3} - 1000×10^{-3} %), цинка (10×10^{-3} - 20×10^{-3} %), и бария (10×10^{-3} - 40×10^{-3} %). Максимальными

содержаниями цинка и меди отмечаются основная рудная зона и рудопроводящие разрывные нарушения. Ореол бария образует оторочку по северо-западной и юго-западной периферии основной рудной зоны.

Литогеохимической съемкой выявлено несколько групп вторичных ореолов свинца, цинка, меди, никеля, кобальта и мышьяка. Следует отметить, что, все группы ореолов приурочены к телам габброидов.

Аномалии ЕП интенсивностью 150 мВ, выявленные Южно-Алтайской ГФП, приурочены к рудовмещающим антиклинальным складкам. Конфигурация изолиний указывает на пологое падение возмущающего объекта к северо-востоку. Эти выводы хорошо согласуются с данными, полученными по методу заряда. В районе старой шахты выявлены потоки рассеяния меди (0,007-0,02%).

Гидрохимическим опробованием по всему участку слабая кислотность и высокая кислотность (рН до 5,6) в 1 км к северо-западу от шахты. Здесь же выявлен комплексный гидрохимический ореол меди (до 20 мкг/л), цинка - до 80 мкг/л.

Таким образом, комплекс геологических, геохимических и геофизических признаков указывает на возможность обнаружения промышленных медно-колчеданных руд в пределах участка распространения складчатых форм высокого порядка к северо-востоку и востоку от шахты.

Возможно также выявление рудоконтролирующих структур на северо-западном и южном флангах рудопоявления, где эти структуры могут быть опущены по разломам субширотного и северо-восточного простирания.

Гидротермальная колчеданно-медно-полиметаллическая формация.

Представлена Хайрузовским и Кумлорзинским рудопоявлениями в Рудноалтайской зоне; проявлениями Джалтырской группы и Кызыл-Жар в северо-восточной части Курчумо-Кальджирского антиклинория.

Хайрузовское рудопоявление (М-45-XXV-I-2 - 1; Орлов, Коротушенко, 2012, Пермитин, 2014). Выявлено работами Арминбаева А.Б. в 1974 г. Расположено в ядерной части антиклинальной складки, сложенной интенсивно метаморфизованными вулканогенными отложениями пихтовской свиты среди интрузий змеиногорского комплекса. В зоне окисленной минерализации получены содержания цинка до 1%, меди до 0,3%. Работами «Казцинк Гео» в 2010-2013 гг. с поверхности получены содержания свинца до 0,75%, цинка до 0,73%. Измененные породы несут пирит-пирротинную минерализацию. Рудопоявление изучено геохимическими и геофизическими методами, горными работами, поисковыми скважинами глубиной до 250-500 м. Мощность минерализованных зон от 5 до 20 м. Содержания цинка от 0,1 до 1,12%, меди от 0,1 до 0,37%, свинца от 0,2 до 0,77%. По единичным пробам содержание цинка достигало 7,4%, свинца – 2,0%. По скважине на глубинах 20-205 м и 407-474 м в брекчированных базальтах с эпидот-кварцевым цементом фиксировались содержания золота от 0,1 до 1,17 г/т в интервалах от 2-х до 5-ти метров. В единичном интервале (322-324 м) содержания меди составили 0,22%.

Кумлорзинский участок (М-45-XXV-III-3 - 1; Стасенко, 1982) расположен в зоне Иртышско-Маркакольского разлома между Югонтасским и Кумурзинским гранитными массивами. Непосредственно на продолжении структур участка на юго-восток находится Джалтырское колчеданно-полиметаллическое проявление.

Участок сложен породами текенской свиты: известковистые песчаники, туфопесчаники, туфы кислого состава, альбитофиры, линзы мраморизованных известняков. Вблизи Кумурзинского массива породы интенсивно ороговикованы – эпидотизированы, окварцованы, биотитизированы. В зоне Иртышско-Маркакольского разлома (50-100 м шириной) нижнепалеозойские отложения превращены в кварц-серицитовые, кварц-серицит-хлоритовые сланцы.

В 1980-81 гг. на Кумлорзинском участке выполнены поисковые работы с магниторазведкой, литогеохимической съемкой, горными работами (Стасенко и др. 1982).

На участке откартировано несколько зон динамо – и гидротермально-измененных пород. Зоны прослеживаются вдоль всего участка и приурочены к сближенным разломам, параллельным основному шву Иртышско-Маркакольского разлома. Рудная минерализация наиболее интенсивно проявлена в центральной зоне. Мощность зоны достигает 100 м. Канавами вскрыты кварц-серицитовые сланцы с прослоями сильно обохренных пород. Содержания свинца достигают 0,1%, меди 0,4-0,8%, цинка до 0,12%, серебра до 1г/т, золота до 0,05г/т. Визуально рудная минерализация представлена рассеянной вкрапленностью лимонитизированного пирита, бурыми гидроокислами железа, отмечаются единичные примазки малахита.

В юго-восточной части участка в зоне кварц-серицитовых сланцев оконтурен первичный геохимический ореол (1,5×0,5 км) с содержаниями меди до 0,8%, цинка до 0,3%. На продолжении этой зоны находится Джалтырское проявление, которое до настоящего времени не получило окончательной оценки.

Наличие зон гидротермальной проработки на участке Кумлорзинском с проявлением полиметаллической минерализации позволяет рекомендовать участок для постановки более детальных работ. При этом следует работами охватить зону от р. Маралихи до Нарымской долины и охарактеризовать ее прежде всего с помощью геофизических методов.

Джалтырское рудопроявление (М-45-XXV-III-3 - 5, 6, 7; Назаров, Кузьмин, 1969).

Участок рудопроявления расположен на водоразделе рек Рахманиха и Кумырза. Обнаружен в 1935 году по чудским выработкам геологами Н.Ф. Аникеевой и Г.Л. Падалка. Структуры участка протягивается узкой полосой северо-западного направления на 7 км.

Стратиграфический разрез площади представлен метаморфизованными песчанико-алевролит-сланцевыми пачками текенской свиты. Интрузивные породы представлены продольными дайками диабазов и

диабазовых порфиров и согласными жильными телами альбитофиров и риолитовых порфиров прииртышского комплекса по Г.В. Назарову. По нашим построениям, кислые жильные тела следует относить к комплексу верхнекаменноугольных порфировых интрузий. Эти тела наблюдаются в сохранившихся канавах на месторождении. На интрузивные и вмещающие их породы наложены гидротермальные изменения (хлоритизация, серицитизация, окварцевание, заохренность) и рудная минерализация.

Благородные металлы

Золото

На изученной территории известно несколько рудопроявлений и большое количество точек минерализации золота. Подавляющее большинство проявлений золота относятся к кварцево-жильному типу, (рудопроявления: Карагач I и II, Ак-Чуко, группа жил, объединится в Каражальское жильное поле, (Кяинсияская, Сарадырская, Сомнительная, Ивановская, Пологая) и белое количество мелких точек золотой минерализации, равномерно распределяющихся по всей площади работ. И лишь одно рудопроявление - Зона 7 Маралихинского золоторудного поля (участок Текень) относится к типу золоторудных проявлений в листовенитовых зонах с мышьяком и вольфрамом. Кроме того, на исследованной территории имеется 17 россыпных месторождений золота, к настоящему времени в основном отработанных.

Коренные проявления золота

Участок Текень является юго-восточным окончанием маралихинской золоторудной зоны и находится у западной рамки листа М-45-110-Г на правобережье р. Курчум в 6 км на северо-восток от с. Маралиха.

Координаты участка; 48° 46' с.в. - 84° 45' в.д.

В западной части участка Текень находится восточная половина зоны №7 Маралихинского золоторудного поля, которая была открыта и разведана Курчумской ГРП в 1952 г.

Этой партией в пределах зоны №7 пройдено канав - 6630 кЗ, шурфов - 310 п.м., скважин - 700 п.м. Подсчитаны запасы по категориям:

C₁, руды - 94.4 тыс.т., золота 627 кг

C₂ - 62.6 - 402.8 кг

Главное рудное тело - зона 7 - имеет длину 230-300 м. мощность 8-10 м. Содержание золота 6-6 г/т. Представлено листовенитами и кварцем. Рудные минералы: золото арсенопирит, лимонит.

В задачу Маркакольской партии входило выяснение перспектив золотоносности юго-восточного фланга Маралихинского рудного пояса к востоку от зоны № 7. Для выяснения этой задачи на участке Текень выполнен следующий объем поисковых работ:

1. Поисковые маршруты.....	37.4 п.км
2. Канавы	200 м ³
3. Шурфы	432.3
п.м	

4. Бороздовое опробование	30.3
п.м	
3. Точечное опробование	306 проб
6. Спектрозолотометрическое опробование	73
проб	
7. Отбор проб донных осадков	146 проб
8. Бороздовое опробование по рыхлым осадкам (для шляхов)	47.4 п.м.

Участок сложен метаморфическими породами нижнепалеозойского возраста, представлениями кварц-хлоритовыми и кварц-карбонат-хлоритовыми сланцами, амфиболитами, филлитизированными алевролитами и песчаниками. Амфиболиты образуют протяженные лентовидные тела мощностью от первых метров до 330 м. Простираение пород Тубширотное и юго-западное с падением пород на юг и север и углы падения от 50°-80°. Метаморфизм в породах участка проявлен равномерно; наблюдается увеличение степеней, метаморфизма в направлении с северо-востока на юго-западе.

В западной части участка нижнепалеозойские метаморфические образования перекрыты галечниками и глинами эоцен-олигоценного и миоцен-плиоценного возраста. Интрузивные образования представлены пластовыми талами диабазов габбро-диабазов а серпентинитов прииртышского интрузивного комплекса, залегающих согласно с вмещающими породами и дайками плагиопорфиров, диоритовых и диабазовых порфиритов верх неказенноугольного комплекса. Одна дайка диоритовых порфиритов прослежена на 1550 м и уходит дальше на запад за пределы изученной территории.

Участок Ак-Чуко

Этот участок расположен в верховьях р.р. Кызыл-Джар и Батпак на стыке листов М-45-110-Б-г и М-45-111-А-в. Координаты центра 48°52'12" с.ш. - 85°00'38" в.д. Золотоносные кварцевые кили на участке Ак-Чуко открыты в 1941 г. когда отрабатывались россыпи золота по р. Батпак и его правому притоку.

В период 1942-46 гг здесь проводились поисково-разведочные работы на жилах "Надежда" и № 156.

В геологическом строении участка принимают участие вулканогенно-осадочные отложения нижнекаменноугольного возраста (пачки 8,9 и 10). Наибольшим распространением пользуются полимиктовые и туфогенные песчаники, в подчиненном количестве картируются зеленые и темно-серые алевролиты, кремнистые глинистые сланцы.

В северо-западной части участка простираение этих отложений северо-западное (290-300) до субширотного, в центральной - меридиональное и в юго-восточной вновь северо-западное 300-310°. Падение слоистости на северо-восток и восток под углами 40-50°.

Значительная площадь участка перекрыта рыхлыми палеоген-неогеновыми отложениями.

Из магматических образований на участке широко развиты диабазовые

порфирите прииртышского интрузивного комплекса. Они образует многочисленные линзообразные или неправильной формы тела, концентрируясь в основном в центральной и восточной части участка, залегает, как правило, согласно с вмещающими породами и вместе с ними подвергается процессам рассланцевания. Экзоконтактовые изменения выражаются в альбитизации вмещающих пород до образования адинодов. Мощность измененных пород не превышает 1.5 м.

Тектонические нарушения, развитые на участке Ак-Чуко, имеют различную ориентировку (северо-западные, меридиональные и широтные). Один из них проявлен незначительно и выражается только зоной рассланцевания, другие сопровождаются интенсивными изменениями пород, выражающимися в окварцевании, пиритизации и милонитизации. Сильная пиритизация отмечается в северо-западной части участка, в верхней части, вдоль северо-западного простирания, залегают тела вторичных железистых кварцитов линзовидной формы размером до 1.0 и 0.15 км.

Золотоносные кварцевые хилы на участке Ак-Чуко сконцентрированы в трех местах, описание которых дается отдельно.

I Жилы "Надежда". Данный объект расположен в южной части

Участка в истоках правого притока кл. Батпак. Здесь нами пройдено 6 канав, которыми с поверхности вскрыто 7 линзовидных жил, расположенных кулисообразно на протяжении 200 м. Общее простирание жил 330-340°, с падением на юго-запад под углами 50-60°. Мощность жил от нескольких десятков см до 5 м. кварц молочно белого цвета, сильно раздробленный, лимонитизированный. Околожилные изменения представлены серицитизацией, пиритизацией и лимонитизацией. Золото в жилах по канавам обнаружено только в II пробах (по данным спектро-золотометрического и пробирного анализа бороздовых и точечных проб). Оно содержится в незначительных количествах: от 0.02 до 0.5 г/т. Наибольшие содержания золота определены в бороздовых пробах: 25/3 - 0.5 г/т, 22/4 - 0.35 г/т, 25/2 - 0.1 г/т. Сопутствуют элементы в жилах и вмещающих породах содержатся в следующих количествах (по спектральному анализу): свинец - 0.0005 - 0.003 %, цинк - 0.005 - 0.68B %, медь - 0.02 %. В редких пробах в незначительных количествах присутствуют мышьяк и серебро, в двух пробах (23/4 и 23/5) отмечается повышенное содержание никеля - 0.025 и 0.04 %,

В 1951-53 гг Курчумской ГРП (Вяткин П.Ф., 1955) по жиле "Надежда" проводились ревизионные работы. Жила вскрывалась канавами и опробовалась. Содержание золота, по данным опробования, не превышает 2-3 г/т.

При разведочных работах (1942-46 гг) наиболее крупная из жил группы "Надежда" закрыта шахтой до глубины 30 м и пересечена штреками на 15 м и 30 м. Ровность хилы по падению меняется от 0.3 до 1,3 м. Содержание золота на горизонте 15 м составляет максимально до 7 г/т, а на горизонте 30 м 0.4-5 г/т; кварц на указанных глубинах серовато-белый

с налетами и пленочками гидроокислы железа по трещинам. Рудные минералы представлены пиритом, халькопиритом, пиролюзитом, лимонитом. Ориентировочные запасы золота по категории А2 +В + С: руды 14.1 т, золото 46,6 кг.

Из -за низкого в целом по жилам содержания золота его кустового распределения, а также незначительных запасов группа кварцевых жил "Надежда" не представляет интереса для промышленного освоения.

2. Группа кварцевых жил находится так на в юго-восточной части участка Ак-Чукр в 400 м от жил "Надежда" на восток. Здесь в долине кл.Батпак канавами и шурфами вскрыто 13 маломощных кварцевых жил линзовидной формы. Жилы приурочены к зоне повышенного расланцевания, осложняющей крыло небольшой антиклинальной складки 4 порядка. Простираются жилы северо-западное по аз, 310, падение крутое на северо-восток, под 75-80°. По простиранию жилы быстро выклиниваются. Их мощность изменяется в пределах 0.2—1,3 м. Жилы сложены молочно- белым кварцем, по многочисленным трещинам заохрены и неравномерно пиритизированы. В экзоконтактах жил вмещающие породы лимонитизированы и окварцованы, Золото, по данным пробиравши спектрозолотометрического анализа ; обнаружено только в двух пробах из кварцевых км 17/4 и 19/3 по 0.2 г/т. другие элементы в кварцевых жилах присутствует в следующих количествах: свинец 0.0003 - 0.0015 %, медь 0.003 - 0.008 %, цинк 0.005 - 0.006 %, Во вмещающих породах спектральный анализ показал следующие содержания компонентов: свинец 0.0005 - 0.002 %, медь 0.001- 0.007 %, цинк 0,005- 0.008 %, Из-за низкого содержания золота списанная группа жил не представляет практического интереса.

3-я группа кварцевых жил расположена в северо-западной части участка Ак-Чуко, в верховьях р.Кызыл-Джар. Здесь горными выработками вскрыто около 22 маломощных кварцевых км и прожилков, приуроченных к узлу сопряжения разлома широтного направления с зоной повышенного расланцевания северо-западного направления (320°); кварцевые жилы залегают среди пачки алевролитов, простираясь под углом к их слоистости. Алевролиты в пределах описываемой части ^участка Ак-Чуко испытали интенсивное расланцевание, они цитизированы и пиритизированы. Пирит в виде кубических кристаллов размером от I до 10 мм распределяется неравномерно (от I до 5-8 кристаллов на 1 см²) как в измененных алевролитах, так и в кварцевых жилах, колото в кварцевых жилах обнаружено в II пробах в количествах от 0.03 до 0.3 г/т с максимальным содержанием: пробы 1.5 31/10, 34/13 - 0.3 г/т, 31/1 – 0,1 г/т. Во вмещающих породах из 33 сборных точечных проб золото установлено в 8 пробах от 0.3 г/т до 0.4 г/т Максимальные содержания выявлены в пробах -0.4 г/т, 2184/4- 0.1 г/т). Прочие элементы по всем пробам (спектральный анализ) имеет содержания: свинец 0.0005 - 0.0025 %, медь 0,002-0,01%и цинк -0,005-0,01, в некоторых пробах присутствует

мышьяк от следов до 0.02 %.

Кроме того, обследовались на золото железистые кварциты на юге участка Ак-Чуко в районе высоты с отметкой 1500,7м. Кварциты образуют два разобщенных тела, приуроченных к разломам северо-западного направления. Одно из них прослеживается на ого- восток от отм. 1500.7м общей протяженностью 1100 м (аз. пр.340-350°) Ширина выхода кварцитов от 15-20 м до 150 м. Второе тело по левому борту кл.Батпак имеет длину м и ширину выхода 15-20 м.

Описываемые кварциты представляют собой массивные, плотные породы серого и вишнево-серого цвета. Состоят из гранобластового мелкозернистого агрегата кварца с тонко рассеянной вкрапленностью гематита и мартита.

Тела кварцитов опробованы по 7 геохимическим профилям с отбором сборных точечных проб. Всего отобрано 60 проб. Полуколичественным спектральным анализом в кварцитах установлены полезные компоненты в следующих количествах: свинец - сл.-0.003%, медь - 0.002-0.015%, цинк 0.005 - 0.008 % (в пробе №7263/40 цинка 0.2 %), мышьяк от следов до 0.05 %, золото установлено в 8 пробах от 0.03 до 0.25 г/т.

В 1954 г. И.Ф. Вяткиным при опробовании кварцитов участка Ак-Чуко в одной пробе установлено содержание золота до 2.8 г/т. Из изложенного материала видно, что кварцевые килы и кварциты участка Ак-Чуко не представляют практического интереса для добычи золота. Известны в пределах участка россыпи золота по р.Батпак а его правому притоку к настоящему времени отработаны.

Проявления золотого оруденения кварцево-жильного типа известны так же по левому берегу р.Карагач в 5-6 км на юг от г.Сары-Тау. Кварцевые жилы здесь приурочены к разлому меридионального направления, проходящему параллельно западному контакту массива Сары-Тау. Жилы сгруппированы а два участка расположенные на расстоянии 0.5 км друг от друга-Карагач I и карагач II.

Участок Карагач I (Шный) находится на водоразделе р.Карагач а его безымянного левого притока, близ устья последнего, координаты центра участка: 48°40'56" с.ш. В5°9'30" в.д*

Участок сложен интрузивными образованиями прииртышского комплекса (массив Сары-Тау), представленными крупнозернистыми биотитовым гранитами, диоритами, микродиоритами и аплитовидными гранитами. Значительная площадь перекрыта четвертичными делювиальными и аллювиальными, вскрыты 10 канавами 5 кварцевые жилы расположены в зоне субмеридионального разлома, 1илы залегают среди крупнозернистых микроклинизированных гранитов. Простираение кил 40-50° падение на северо-запад, под углом 75-80°. Мощность 0.3 -3.7 м, длина от 20 до 40 м. Жилы сложены молочно-белыми или пятнистым светло-серым слабо трещиноватым кварцем. По трещинам развиваются пленки бурых охр. Очень редко отмечаются кристаллики . пирита размером до I ж. Все жилы

опробованы через 5-20 м сборными 'спектрозолотометрическими пробами весом до 4 кг.

Вследствие убогого содержания золота рудопроявление Карагач I не представляет практического интереса.

Участок Карагач II.

Расположен в 0.5 км севернее участка Карагач I.

Координаты центра участка: 48°41'35" с.ш. 85°9'48" в.д. Кварцево-жильные образования так же, как на участке Карагач I, тяготеет к зоне меридионального разлома, но расположены они преимущественно среди диоритов и частично в эндоконтакте биотитовых гранитов прииртышского интрузивного комплекса в диагональных трещинах, оперяющих главный разлом. Азимут простирания жил 40-60°, падение северо-западное под углом 70-80°. Длина жил 15-20 м, мощность от 0.2 до 4 м. Располагаются они кулисообразно и пунктирно. Всего насчитывается 14 жил. Жилы сложены трещиноватым: белым, светло-серым, участками полупрозрачным кварцем.

Во всех жилах по трещинам развиваются охры и рудная вкрапленность пирита. В жила № 9, расположенной в северной части участка, отмечаются гнездообразные скопления сульфидов (пирит, халькопирит).

Все жилы опробованы точечными сборными пробами весом до 4 кг.

Россыпные проявления золота

Известные в изученном районе аллювиальные россыпи золота по Вяткину П.Ф. объединены в следующие генетические типы: долинные, русловые, террасовые, носовые и россыпи конусов выноса,

а) Долинные россыпи пользуются развитием в верховьях рек и сохранившихся частях долин старого эрозионного цикла (р.Джу-Деу, Каражал). Долинные россыпи отличались высоким содержанием золота, слабой водоносностью и невольной мощностью торфов. Золото распределено в виде узких, ветвящихся борозд и обычно сосредотачивалось в нижней части рыхлых отложений на поверхности плотика из коренных пород, проникая последние вдоль трещин на и 4-0.5 м.

В настоящее время эти россыпи отработаны.

б) Русловые россыпи располагаются под руслом современного потока и характеризуются небольшой мощностью рыхлых отложений.

Это наиболее распространенный тип россыпей, ширина их 8-15 м.

Они отличаются крайним непостоянством в распределении золота, часто изменяющимся от паводка к паводку в связи с перемещением металла вниз по течению. Часть русловых россыпей на данной территории отработана, а большинство в силу их водоносности оказались весьма слабо разведанными,

в) Террасовые россыпи. К ним относятся небольшие обрывки террас, встречающиеся по бортам речных долин. Рыхлые отложения террас сложены глинами и бурыми суглинками, Террасовые россыпи мало распространены и практического интереса не представляют.

г) Косовые россыпи располагаются на юсах и береговых отложениях, характеризуются наличием мелкого золота, переносимого паводковыми водами во взвешенном состоянии.

д) Россыпи конусов выноса; примером является россыпь Кызыл-Тас. Подобные россыпи могут играть большую роль и золотодобыче.

Источником металла в россыпях являются широко распространенные в районе золотосодержащие кварцевые жилы.

Почти все россыпные месторождения золота в изученном районе известны с конца XIX в и затем эксплуатировались на протяжении 50 лет. Поскольку отработка россыпей велась старательским способом, по ним имеются очень скудные данные. Поэтому в нижеследующей таблице № 15а описание россыпей дается кратко.

4. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Ключевой задачей работ является разведка и геологическое изучение территории геологического отвода площадью 33,9 км² 15 блоков Лицензии № 1865-EL от «21» октября 2022 года в Восточно-Казахстанской области.

Участок работ, как сказано выше, расположен на территории административных земель г. Усть-Каменогорск, и включает в себя 15 блоков (номенклатурные листы М-44-120-В).

Площадь геологического отвода составляет 33,9 км², пространственные границы участка работ ограничены координатами угловых точек:

Таблица 4.1

Угловые точки геологического отвода Лицензии № 1865-EL от «21» октября 2022 года.

№№ угловых точек	Географические координаты	
	северная широта	восточная долгота
1	2	3
1	48°52'00"	85°00'00"
2	48°52'00"	85°04'00"
3	48°49'00"	85°04'00"
4	48°49'00"	85°03'00"
5	48°48'00"	85°03'00"
6	48°48'00"	85°00'00"

Участок работ является малоизученным, однако на основании анализа и интерпретации исторических данным планируется составление оптимального плана геологоразведочных работ с целью детального изучения участка работ.

Лицензия на разведку твердых полезных ископаемых № 1865-EL от «21» октября 2022 года оформлена ТОО «Gem Minerals».

Целевым геологическим заданием к составлению Плана разведки является Техническая спецификация к договору (приложение 1).

Техническая спецификация содержит целевое назначение работ, пространственные границы участка, требования по содержанию видов геологоразведочных работ, требования к выполнению работ, регламентированные сроки выполнения работ.

Целевым назначением работ по разработке Плана разведки является составление документации на проведение поисково-оценочных работ на

твердые полезные ископаемые в Восточно-Казахстанской области. Пространственные границы объекта определены геологическим отводом.

Основные оценочные параметры работ:

- полнота и качество проработки имеющейся опубликованной и фондовой геологической информации;
- обоснованность видов и объемов геологическо-разведочных работ;

Последовательность и методы решения поставленных задач по изучению геологического строения участка работ и составлению проекта предусматривают:

- сбор и анализ геологических, геофизических, геохимических и других исторических материалов, необходимых для составления проектно-сметной документации;
- выбор и обоснование методики проектируемых работ;
- составление текста проекта и комплекта сводных графических приложений к проекту;
- составление соответствующих разделов проекта, с разработкой мероприятий по обеспечению безопасности труда и охране окружающей среды.

Для решения поставленных задач планируется проведение следующих видов работ:

- приобретение и анализ исторических геологических материалов;
- выполнение рекогносцировочных выездов на местности.

Основные виды работ, предусматриваемые в Плане разведки, сводятся к следующему комплексу геологическо-разведочных исследований:

- проектирование;
- выполнение рекогносцировочных и геологических маршрутов;
- комплекс топографо-маркшейдерских работ,
- проходка горных выработок с целью оконтуривания оруденения с поверхности;
- бурение разведочных колонковых скважин с сопровождением комплексом ГИС;
- отбор бороздовых и керновых проб и их химико-аналитические лабораторные исследования;
- геологическое сопровождение разведочных работ и документация выработок;

План разведки разрабатывается с учетом заданного срока разведки и геологического изучения участка работ равного 3 (трем) годам.

5. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РАБОТ

5.1. Геологические задачи и методы их решения

Методика проведения геологоразведочных работ в пределах контура геологического отвода Лицензии № 1865 -EL от 21 октября 2022 года предусматривает создание сети наблюдений посредством проведения наземных исследований, горных и буровых работ, сопровождаемых бороздовым и керновым опробованием, с химико-аналитическим исследованием отобранного материала.

Для выявления элементов залегания и морфологии рудных тел, определения их качественных и количественных параметров предусмотрено проведение следующих основных видов геологоразведочных исследований:

- приобретение геологической информации, подготовительный период и проектирование;
- рекогносцировочные и геологические маршруты;
- топографо-маркшейдерские работы;
- геофизические исследования;
- поисково-разведочное бурение;
- документация и фотодокументация горных выработок и керна буровых скважин;
- опробование выработок;
- промывка перспективных участков;
- обработка проб;
- лабораторно-аналитические исследования;
- транспортировка грузов и персонала;
- камеральные работы.

Период поисковых геологоразведочных работ составит 3 года.

Ввиду целей проведения геологоразведочных работ, заключающихся в общих поисках и оценке наличия промышленного оруденения, и его масштабов в целом, такие виды исследований, как гидрогеологические, инженерно-геологические и технологические настоящим проектом не предусматриваются. Их реализация планируется на стадии более детального изучения месторождения следующего этапа геологоразведочных работ.

В рамках проекта планируется провести геологоразведочные работы по оценке коренной золотоносности площади участка.

Цель разведочных работ – оценка золоторудных объектов с подсчетом запасов и составлением ТЭО дальнейшей эксплуатации.

Все работы, особенно горно-буровые, планируется выполнить в строгой последовательности с тем, чтобы в итоге, на потенциальных коммерческих объектах создать разведочную сеть 10,0-20,0 x 50,0м.

1) Целевой анализ материалов по золотоносности коренных пород – сбор, обобщение результатов ГРР предшествующих исследователей. Целевое дешифрирование космо-аэрофотоснимков и совместный анализ материалов с целью корректировки направления работ и подготовки проектной документации;

2) Площадные поисковые работы с целью выделения перспективных участков для проведения поисково-оценочных работ;

3) Полевые разведочные работы;

4) Технологические исследования;

5) Топо-маркшейдерские работы;

6) Лабораторные аналитические исследования;

7) Подготовка отчетной документации по проведенным работам государственного геологического изучения.

На территории лесного фонда Курчумского района геологоразведочные работы выполняться не будут.

5.2.Предполевые работы

В состав работ предполевого камерального этапа будут входить:

1) ознакомление непосредственных исполнителей работ с планово-сметной документацией. Предполагается, что непосредственные исполнители планируемых работ в течение 15 от/см будут знакомиться с разработанной планово-сметной документацией по участку работ. Изучению подлежат также выписки и выкопировки из геолого-съемочных, поисковых и геологоразведочных отчетов различных масштабов, тематических работ по стратиграфии, тектонике, региональных геофизических работ.

2) переинтерпретация геолого-геофизических и геохимических материалов с широким применением современных методик интерпретации и передовых компьютерных технологий; составление комплекта карт и схем, не охваченных планированием.

5.3. Предварительный целевой анализ имеющихся материалов, для проектирования разведочных выработок

Выполнение работ по сбору результатов ГРР будет произведено путем изучения фондовых и архивных материалов по следующим направлениям:

- результатам геохимических поисков;
- данным о разведанности и отработанности смежных территорий возможности продолжения перспективных структур на характеризуемую площадь;
- геологии осадочных и интрузивных комплексов и связи их с золотоносностью;

Специальные исследования включают в себя дешифрирование аэрокосмических снимков, морфоструктурный анализ, ретроспективные реконструкции процессов образования и взаимодействия.

В результате этих исследований будут выделены участки, наиболее перспективные для образования коренного золотого оруденения, дана их обоснованная прогнозная оценка.

5.4. Площадные поисковые работы с целью выделения перспективных участков для проведения поисково-оценочных работ

Геолого-поисковые маршруты будут проводиться вкрест простирания основных структур для общего изучения территории, а для изучения и картирования конкретных геологических объектов (контактов, разломов, рудных тел и т.д.) маршруты необходимо будет проводить по простиранию с целью непрерывного прослеживания структур. В процессе выполнения маршрутов проводится непрерывный осмотр местности; встреченные обнажения детально описываются и зарисовываются (фотографируются), при необходимости выполняется проходка закопшей и зачистка местности; объект исследования координируется инструментально или GPS. Старые канавы и мелкие шурфы, встреченные на маршруте, зачищаются вручную и геологически документируются. Оруденелые точки наблюдений опробуются штуфными пробами. При необходимости проходки шурфов, маркируются места заложения шурфов на местности и топографическом плане.

Геолого-поисковые маршруты будут проводиться в пределах участка работ с целью решения следующих задач:

- 1) изучение геологического строения участка работ;
- 2) уточнение структурного плана;

- 3) поиски и прослеживание по дневной поверхности выявленных рудоносных зон;
- 4) картирование геологических границ и структур;
- 5) увязка рудоносных зон и стратиграфических подразделений.

Маршруты будут проходиться вкрест и по простиранию рудоносных толщ, стратиграфических подразделений, тектонических нарушений и зон гидротермально-метасоматических изменений, расстояние между точками наблюдений будет составлять 10-20х25 м. Масштаб работ 1:1 000, объем маршрутов с отбором проб 20 п.км.

Общий объем рекогносцировочных и поисковых маршрутов составляет 40 п.км.

В результате выполненных работ будут уточнены данные о геолого-геоморфологических особенностях участка территории.

Маршруты будут сопровождаться полевым дешифрированием космоснимков. Планируется приобрести и дешифровать данные дистанционного зондирования Земли (космоснимки) результатов съемок комплексаспутника ASTER. Спутник состоит из трех телескопов, каждый из которых работает в разном спектральном диапазоне с разным пространственным разрешением. Сенсор диапазона VNIR (видимый диапазон и ближний инфракрасный), позволяет дешифровать с пространственным разрешением 30 м и TIR (тепловой инфракрасный диапазон) с пространственным разрешением 90 м. Масштаб снимков 1:10 000. Затраты на приобретение космоснимков на отдельные площади геологических блоков – 5 000 000 тенге.

Оператор спутника WorldView-3 предоставляет данные в SWIR с детальностью и выделением геологических объектов до 1-2 м.

Результаты полевых наблюдений будут вынесены на топокарту масштаба 1:10 000.

Вся территория, на которой планируется проведение поисковых работ, будет обеспечена топографическими картами масштаба 1:2000 и 1:1000 и космоснимками масштаба 1:5000. К началу полевых работ должны быть напечатаны цветные имиджи, полученные в результате обработки МЗЗК. Эти материалы составят картографическую основу при выполнении маршрутов. Определение координат точек наблюдений будет производиться при помощи GPS.

Полученный материал будет являться основой для корректировки очередности проведения поисково-оценочных работ.

Геофизические исследования

Геофизические исследования современными технологиями планируется проводить на всей площади участка и на пробуренных разведочных скважинах.

5.5.Обоснование плотности разведочной сети

Исходя из сложного геологического строения разведка участка будет проводиться шурфами и разведочными скважинами. Согласно «Инструкции». по применению классификации запасов к золотосодержащим месторождениям 3 группы по сложности геологического строения, рудные тела, которых представлены минерализованными дайками, кварцевыми жилами, плотность сети буровых скважин для разведки запасов по категории С₁, должна составлять: по простиранию 40-60 м, по падению - 40-60 м. Фактически на месторождениях такой группы плотность сети буровых скважин должна быть равной 10-20 х 25х50 м (Миялы и др.), в сочетании с другими горными выработками (канавы). Для оценки участка принимаем плотность сети разведки, учитывая крайне неравномерное распределение золота в кварцевых жилах и дайках гранит-порфиров и в минерализованных зонах прокварцованными породами в среднем 10х25 м, 20х25 м. Чем выше густота сети разведочных выработок, тем более достоверная оценка качественных и количественных характеристик объекта.

5.6. Разведочные работы горными выработками

Работы нацелены на выявление рудоносности на глубину и выявления связи золотоносности кварцевых жил и минерализованных зон с интрузивным комплексом на глубине.

В полевой сезон, с мая по октябрь месяц включительно, будут выполняться поисковые маршруты, проходка канав по участку и бурение по коренным. Бурение наклонных колонковых скважин по коренному участку можно выполнять в любое время года.

Камеральная обработка материалов и составление отчетов будут проводиться, в основном, в г. Усть-Каменогорске.

В результате получения положительных результатов, разрабатываются временные кондиции с подсчетом запасов, и на ее основе составляется проектно-сметная документация по проведению извлечения горной массы, для разработки технологической схемы переработки в промышленных

масштабах, продолжение горных работ с проходкой поисковых скважин до глубины 150 м, проведение лабораторно-технологических, промышленных испытаний проб. Завершение аналитических исследований проб. Завершение работ, окончательная обработка полученных материалов и составление отчета, проведение подсчета запасов и утверждение запасов руд.

Для проектного планирования расположения горных выработок заново будет отстроена геологическая карта масштаба 1: 1 000 площади.

На карте выделены участки выходов интрузивного комплекса позднекарьонового возраста, участки размещения кварцевых жил, кварцевого прожилкового оруденения, минерализованных ожелезненных зон, даек гранит-порфирового состава.

Задачей горно-проходческих работ является вскрытие перекрытых чехлом рыхлых отложений коренных пород с целью прослеживания и оконтуривания установленных рудных зон и кварцевых жил, их опробования, выявления соотношений с вмещающими отложениями и элементов их залегания. В связи с приуроченностью, установленных на рудопроявлении зон минерализации к дайкам гранит-порфиров и золотоносных кварцевых жил, перекрытых рыхлыми отложениями предусматриваются горные работы.

Эффективным методом поиска и разведки под чехлом рыхлых отложений являются каналы.

Разведочные каналы по россыпному материалу планируются проходить для вскрытия контактов с измененными породами интрузивных массивов, даек гранит порфиров, минерализованных зон и участки с первично расположенными кварцевыми жилами и прожилками кварца, показанные на этой карте.

Глубина проходки каналов составит в среднем составит от 1 до 5 м. Все каналы будут проходиться на площади участка работ. Общий объем проходимых каналов составит 1 000,0 м³. В условиях маломощных кварцевых жил и прожилков высока вероятность проходки каналов в пустых породах. Каналы будут располагаться вкрест простирания как пород, так и самих кварцевых жил, даек гранит порфиров и минерализованных зон. Схема проходки каналов приведена на рисунке 1.

Механизированный способ проходки каналов экскаватором «LIUGONG CLG945e» до глубины 5,0-10 м позволяет получать более достоверные значения золота. Категории вскрываемых пород определяются в следующем виде:

– механизированная раскопка 1 000,0 м³, вскрытие каналами даек и кварцевых жил, которые выходят на поверхность.

Зачистка полотна канав будет осуществляться вручную.

Канавы будут своевременно документироваться и опробоваться. Общий объем документации составит 1000 п.м.

Отбор проб планируется проводить бороздовым опробованием с днища каждой канавы, всего **1000,0** проб.

Засыпка канав будет производиться механизированным способом экскавацией. Объем засыпки составит – 1 000,0 м³.

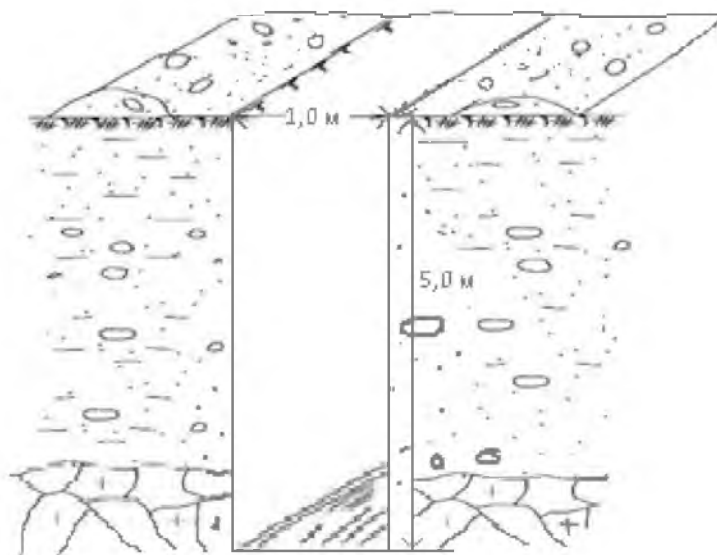


Рисунок 5.6.1. – Схема проходки канав

5.7.Буровые работы

Разведочные скважины будут проходиться по коренным и россыпным породам для оценки на глубину золотой минерализации в пределах, выявленных с поверхности кварцевых жил, минерализованных зон, их морфологии и характера залегания. Целью бурения разведочных скважин является также прослеживания и взаимоотношений выявленных рудных тел на глубине 50-150 м.

Профили будут располагаться вдоль проходимых скважин и дублировать их с поверхности через 10.0-20.0 х 50.0 м. Разведочная сеть составит 10х20 м, 25х50 м. Проходка скважин будет производиться колонковым способом. Средняя глубина скважины колонкового бурения – 100 м. Скважины будут забуриваться наклонно, угол и азимутальное направление бурения будет определяться в каждом конкретном случае с учетом простирания и падения рудных зон и зон метасоматического изменения пород. Скважины будут буриться с выходом керна не менее 90%. В полевых условиях керн подвергается детальному описанию,

фотодокументации и непрерывному керновому опробованию. Методика опробования керна скважин приведена ниже в соответствующем разделе.

Скважины размещаются по профилям, расположенным таким образом, чтобы охватить вкрест простирания выходы интрузивных пород, на контакте которых выявлены изменные породы с сульфидной минерализацией, участки бывших выходов кварцевых жил, сгущенные участки с прожилками кварца и золотой минерализацией, даек гранит порфиров и минерализованных зон.

Общий объем проходки разведочных скважин по коренным породам составит - 4 000,0 м. Для проходки разведочных скважин будут привлекаться специализированные компании, с современным буровым оборудованием и возможностью проведения геофизических исследований в скважинах.

Стоимость одного метра бурения колонковым способом определяется рыночным спросом и составляет на сегодняшний период - 50 000,0 тг/м.

Скважины будут опробоваться в интервалах, при пересечении контактов и самих даек гранит-порфиров, интрузивных тел, кварцевых жил, прокварцованных участков и участков кварцевого прожилкования. Общий объем опробованных интервалов по коренным может составить 2/3 от пробуренных интервалов – **3000,0** проб. Длина опробуемого интервала 1,0 м.

Сводный проектный геолого-технологический разрез для скважин представлен в таблице 2.

Для разведки скальных горных пород будет применяться буровая установка НУДХ-2А на шасси.

Вид бурения – колонковый.

Всего проектом предусматривается пробурить 50 скважин колонкового бурения глубиной до 100 м с сеткой 50 м×50м, общим объемом 4000 погонных метров, в том числе:

на 2025 год – 1000 п.м.,

на 2026 год – 1500 п.м.,

на 2027 год – 1500 п.м.

Таблица 5.7.1. – Типовой геолого-технический наряд скважин колонкового бурения

Глубина подсечения, м	Геологическая колонка	Краткая характеристика пород	Категория пород	Мощность, м	Выход керна	Конструкция скважины	Обсад- ная колон- на
до 10	----- -----	Песчаники полимиктовые, граувакковые	IX	10	>90.0	112 мм	

10,0-50		Песчаники полимиктовые, граувакковые	IX	10,0-30	>90,0	89
60	» » » » » » » » » »	Прокварцованные породы	XII	15,0	>90,0	89
	» » » » » » » » » »	Прокварцованные породы	XI	30,0	>90,0	89
100	» » » » » » » » » »	Прокварцованные породы	XI	40,0	>90,0	89

В связи с тем, что определенная часть площади перекрыта четвертичными отложениями, изучение золотосодержащих минерализованных зон на глубину развития кор выветривания, а также частично и в скальных породах, планируется выполнить с помощью бурения наклонных скважин комплексом РС.

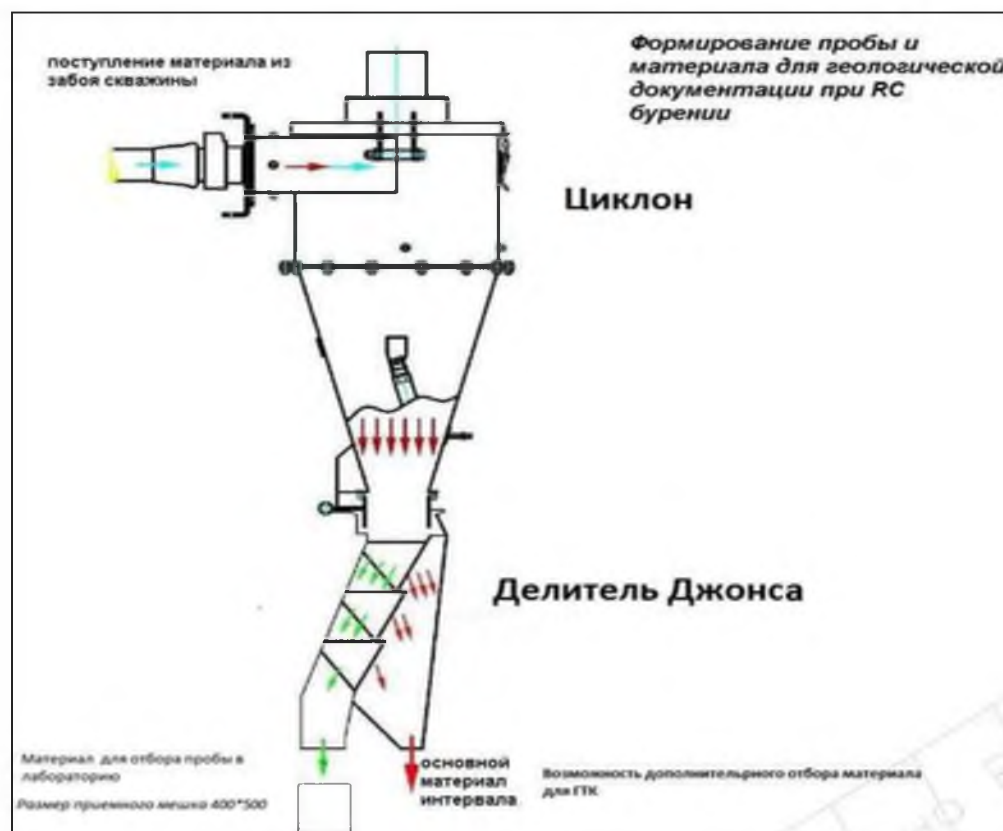
Профили будут проходиться чётко в створе канав. Скважины РС будут буриться до скальных невыветрелых пород с углубкой в них до 2,0 м. Примерная сеть заложения скважин РС, с учётом получения перекрытого разреза оценочных работ проектируемой площади составляет: 200-100х50 и 50х40 м. В пределах каждого из оцениваемых участков проектируется пройти от 4-х до 10-ти профилей скважин. Число скважин на профилях зависит от протяженности разведочных линий. Всего проектируется бурение 100 скважин общим объёмом 5 000 п.м. Проектная средняя глубина скважин РС – 50,0 м. Диаметр бурения 124-127 мм.

Угол наклона скважин и азимут простирания будут зависеть от направления падения рудных тел, то есть в крест их простирания.

Принцип РС бурения (метод обратной продувки) – бурение выполняется твердосплавным долотом, в результате бурения получается шлам, который под действием сжатого воздуха транспортируется на поверхность внутри штанг. Диаметр бурения 124-127мм. В результате получается однородная проба весом около 36 кг. При бурении используется специальное оборудование (делитель Джонса), проба автоматически делится (сокращается) и около 6-8 кг направляется в аналитическую лабораторию.

На рис. 5.7.1. показана схема расположения оборудования для отбора шлама/пробы.

Рис. 5.7.1. Схема расположения оборудования для отбора шлама/пробы из скважины RC.



В пределах проектируемых участков будут отбираться шламовые пробы из скважин RC, средней глубиной 50 м.

Все скважины RC будут опробоваться метровыми интервалами. Сокращенный материал кор выветривания и коренных пород будет поступать в пробу. Масса проб составит 6-8 кг. Общее количество проб 5000 штук.

5.8. Геофизические исследования в скважинах

Инклинометрия (ИК) будет выполняться в процессе бурения по каждому стволу в среднем после проходки 50 метров с использованием подъемника ПК-2 и автономного скважинного прибора-зонда Reflex-AQ/TMS-ТМ. Попутно с измерениями угла наклона и азимута проложения стволов скважин будут регистрироваться параметры магнитного поля. Шаг регистрации параметров – 20 м.

5.9. Методы скважинной геофизики

Метод естественного электрического поля (ЕЭП) планируется проводить во всех скважинах с целью поиска рудных объектов в околоскважинном и призабойном пространстве. Измерения будут проводиться с шагом 10м по двухциклической схеме с использованием подъемника ПК-2, измерителя АЭ-72 и неполяризующихся электродов. Измерения будут проводиться в интервале ниже обсадных труб для исключения их влияния, т.е. ниже 20 м. Допустимая погрешность измерений – не более 10%. Результаты работ будут представляться в виде графиков потенциала по скважинам.

В случае близкого расположения поисковых скважин друг от друга результаты ЕЭП в различных скважинах будут увязываться. При наличии возможности уверенной интерполяции значений наблюдаемого потенциала между стволами скважин последние будут отражаться на отчетных разрезах в форме изолиний.

Измерение вызванной поляризации в скважинах (ВП-С). Регистрация кажущейся поляризуемости в скважинах будет выполняться для обнаружения зон сульфидной минерализации, подсеченных скважинами или находящихся в околоскважинном пространстве. Измерения будут выполняться с использованием зонда А40М20N, шаг измерений – 10 метров. Объем измерений в ф.т. будет соответствовать объему бурения при проведении измерений в интервале ниже 20 м, за вычетом потерь назабое.

Затраты на проведение геофизических исследований в разведочных скважинах будут проводиться специализированной компанией, привлекаемой к таким работам. Учитывая рыночные отношения договоров на проведение геофизических исследований в скважинах, планируемые затраты составят дополнительно к одному метру бурения – **5 000.0** тг/м. Объем исследований в скважинах составит 2 500.0 м.

5.10. Опробование и обработка проб

Опробованием будут сопровождаться поисковые маршруты, специализированные прогнозно-металлогенические исследования, шурфы и буровые скважины.

Опробоваться будут все зоны рудной минерализации, кварцевые жилы и зоны гидротермально измененных пород. Объемы опробования приведены по каждому виду поисково-разведочных работ.

В канавах вскрытые зоны минерализации будут опробоваться бороздовым методом с сечением борозды 10×5 см. Протяженность борозды будет определяться мощностью зоны, а при мощности зоны более 1,5 м – ее длина будет ограничиваться 1 м, или близкой к этому значению величиной. Опробование вскрытых канавами кварцевых жил при их мощности $< 0,5$ м будет производиться задирковым методом с глубиной отбора пробы 5 см, а при мощности, более указанной величины – бороздой сечением 10×5 см.

Опробование буровых скважин при проходке рыхлых отложений без минерализации будет производиться точечным методом в виде пунктирной борозды.

Опробование буровых скважин по коренным породам будет производиться с забором в пробу всего керна поинтервально со средней длиной интервала 1 м.

Обработка проб будет производиться механическим способом по общепринятым для золоторудных месторождений схемам при коэффициенте неравномерности (K) 0,6. Общие объемы опробования и обработки проб приведены в таблице 3.

Таблица 5.10.1. – Планируемые объемы опробования и обработки проб

Вид проб	Количество отобранных проб	Объем работ при обработке проб
Геохимические пробы, отобранные при поисковых маршрутах	100	100
Пробы из разведочных скважин (3000 колонк+5000 РС)	8000	8000
Пробы на силикатный анализ	100	100
Образцы для изготовления шлифов	30	30
Бороздовые пробы из канав	1000	1000
Отбор групповых проб	2	2

5.11. Полевые работы

Для проведения разведочных работ будут привлекаться специализированные организации, имеющие необходимые лицензии, оборудование и опыт работ. Работы будут выполняться подрядными организациями, а также собственными силами с привлечением граждан Республики Казахстан. Квалифицированные рабочие (проходчики, буровики и др.) будут наниматься в г. Усть-Каменогорск.

Снабжение продовольствием и материалами будет производиться из г. Усть-Каменогорска. Транспортировка грузов до базы будет производиться автотранспортом по асфальтированной трассе Усть-Каменогорск и полевой дорогой до участка работ (225 км). До полевой базы на участке работ доставка грузов и персонала будет осуществляться автотранспортом по полевой дороге III категории.

Топографическое обслуживание работ будет выполняться специализированным отрядом.

Буровые работы будут осуществляться специализированными предприятиями

Аналитические исследования планируется выполнять в специализированных лабораториях Казахстана.

Полевые работы предусматривается проводить сезонно. Планируется вахтовый метод работы. Продолжительность полевого сезона 5 месяцев (июнь - октябрь). Количество рабочих дней в полевом сезоне – 150.

Срок выполнения работ – 3 года.

5.12. Лабораторные работы

Все отобранные геохимические, бороздовые и точечные пробы будут анализироваться спектральным методом на 16 элементов, пробирным и атомно-абсорбционным методом на золото.

Обработка проб

Обработку исходных проб планируется производить в несколько стадий (в зависимости от веса проб и коэффициента неравномерности распределения полезного компонента) в дробильных цехах аналитических лабораторий, проводящих исследования проб.

Все бороздовые, керновые и линейно-точечные пробы должны быть обработаны механическим способом согласно схеме обработки проб, рассчитанной по формуле Чечотта-Ричардса:

$$Q = kd^2, \text{ где}$$

Q – надежный вес сокращенной пробы в кг;
 d – диаметр наиболее крупных частиц в материале пробы;
 k - коэффициент неравномерности распределения полезных компонентов.

Обработку проб предполагается производить по следующей схеме:

- 1) дробление исходного материала на щековой дробилке до крупности 20-30 мм;
- 2) измельчение на щековых и валковых дробилках последовательно до крупности 10, 2, 1 мм;
- 3) перемешивание материала пробы;
- 4) сокращение материала пробы до конечного веса делителями Джонсона с получением основной навески и дубликата;
- 5) сокращение материала пробы до конечного веса делителями Джонсона с получением основной навески и дубликата.

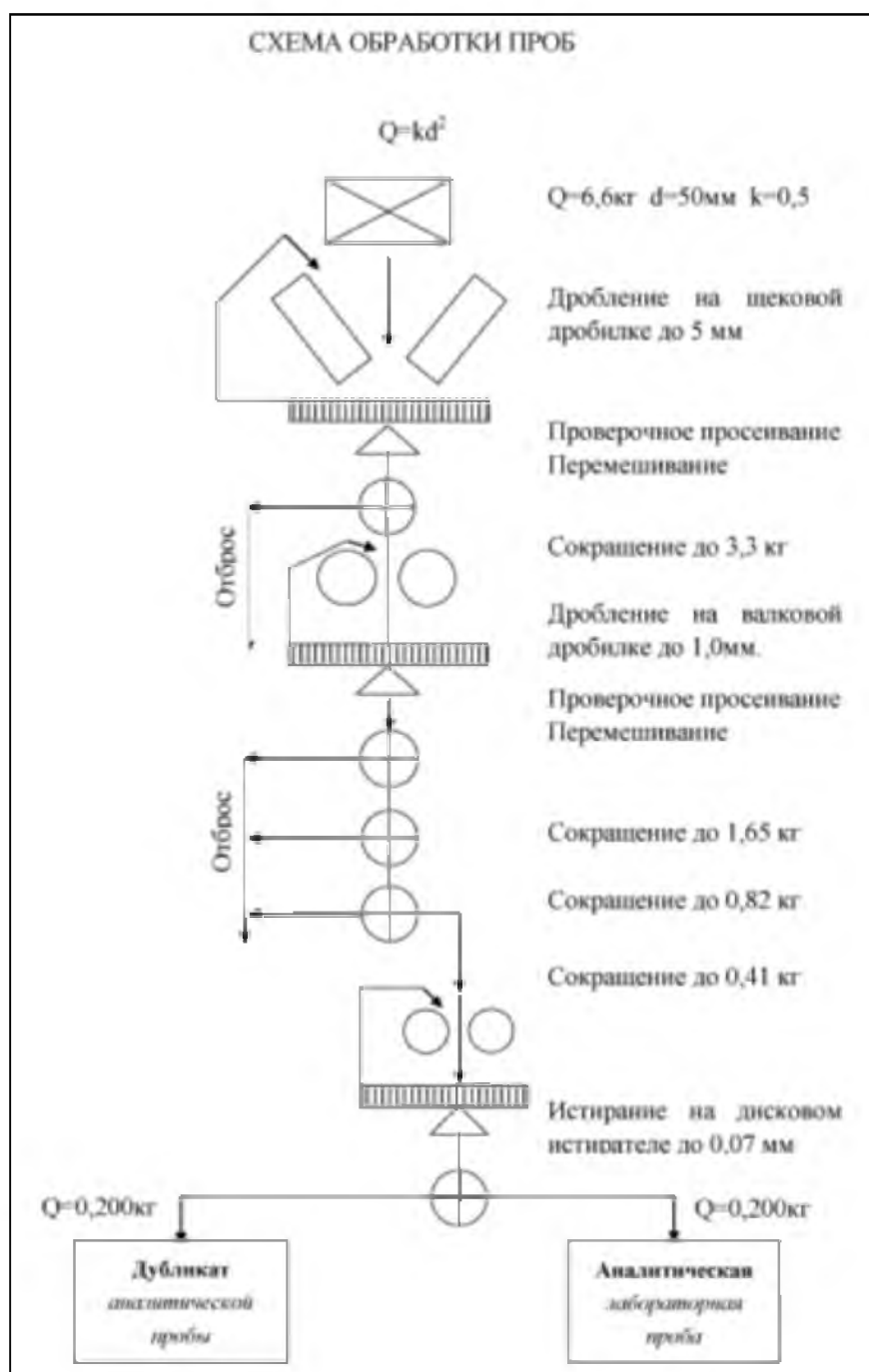


Рисунок 5.12.1. – Схема обработки проб

Каждая проба должна снабжаться этикеткой и регистрироваться в журнале регистрации обработки проб. В журнале указываются место и способ взятия пробы, метод ее обработки, исходный и конечный вес, дата обработки, фамилия исполнителя.

Измельченные до 1 - 2 мм пробы и дубликаты упаковываются в специальные бумажные пакеты или пробные полиэтиленовые пакеты с вложением этикеток. Пробы отправляются на истирание и аналитические исследования, а дубликаты проб на хранение.

Дубликаты проб хранятся в течение всего срока работ или до особого распоряжения главного геолога компании в специальном помещении (кернохранилище).

Объемы планируемых аналитических работ приведены в таблице 4.

Таблица 5.12.1.– Объемы обработки проб

Наименование видов работ	Единицы измерения	Объем работ
Обработка бороздовых проб с канав	проба	1000
Обработка буровых проб	проба	8000
Обработка проб на силикатный анализ	проба	100
Изготовление шлифов	проба	30
Обработка геохимических проб	проба	100

Объемы планируемых аналитических работ приведены в таблице 5.12.1.

Таблица 5.12.2. – Объемы аналитических работ

Наименование видов работ	Единицы измерения	Объем работ	Объем работ с учетом контрольных анализов
Спектральный анализ на 17 элементов	анализ	1000	1000
Спектрозолотометрический анализ на золото	анализ	7000	7000
Пробирный анализ на золото	анализ	2000	2000
Силикатный анализ.	Анализ	100	100
Геохимический анализ	анализ	100	100
Описание шлифов	шлиф	30	30
Химический анализ воды	анализ	10	10
Бактериологический анализ воды	анализ	5	5
Физико-механические исследования пород и руд	проба	5	5
Технологические исследования	проба	2	2

5.13. Основные виды и объемы планируемых работ

Таблица 5.13.1. – Планируемые основные виды и объемы работ

№ п/п	Виды работ	Единицы измерения	Объемы работ
1	Подготовительный период и проектирование	чел./мес.	1,5
2	Предполевая подготовка и анализ имеющихся материалов	ч/мес	3
Полевые работы			
1	Рекогносцировочные маршруты	п. км	20
2	Поисковые маршруты	- // -	20
3	Проходка канав механизированным способом	м ³	1 000
4	Отбор проб в канавах	проба	1000
5	Геологическая документация канав	п.м.	2000
6	Отбор геохимических проб	проба	100
7	Засыпка канав механизированным способом	м ³	5 000
8	Проходка скважин колонкового бурения для коренных пород	п.м.	4 000
9	Бурение методом обратной циркуляции (RC)	п.м.	5 000
10	Керновое опробование по скважинам разведочного бурения	п.м.	8 000
11	Геофизические исследования	п.м.	2500
12	Отбор проб на силикатный анализ	проба	100
13	Отбор образцов на изготовление шлифов	образец	30
Лабораторные работы			
1	Спектральный анализ на 16 элементов	анализ	1000
2	Спектрозолотометрический (атомно-абсорбционный на золото) анализ с пробоподготовкой	- // -	7000
3	Пробирный анализ на золотос пробоподготовкой	- // -	2000
4	Силикатный анализ	- // -	100
5	Изготовление шлифов	шлиф	30
6	Описание шлифов	- // -	30
7	Химический анализ воды	анализ	10
8	Обработка геохимических проб	- // -	100
Анализы воды и почвы			
1	Бактериологический анализ воды	анализ	5
2	Физико-механические исследования пород и руд	анализ	5
3	Технологические исследования	исследования	2
Камеральные работы			
1	Полевая камеральная обработка материалов и составление отчета по разведочным работам	чел./дн.	30
2	Подсчет запасов и ресурсов	отчет	1

5.14. Организация работ

Управление и материально-техническое обеспечение, подвоз продуктов и т.п. будет осуществляться из города Усть-Каменогорска, где будут находиться офисы организаций выполняющих работы и службы материально-технического снабжения.

Для приготовления пищи будет использована вода привезенная водовозом и разлитая по специальным емкостям.

Расстояние рабочих разъездов по участку работ составит в среднем 2-5 км. Вероятное кратчайшее расстояние от места проведения полевых работ до полевого лагеря 2 км.

Для производства полевых работ в районе участка будет создан полевой лагерь. Продолжительность полевого сезона с июня по октябрь, пять месяцев. Установленный режим на полевых работах: вахтовый, смена вахт через пятнадцать дней, продолжительность рабочего дня 10 часов сутки. В период вахты предусмотрена выплата полевого довольствия. Продолжительность межвахтового отдыха пятнадцать дней.

Обеспечение работ на участке ГСМ будет осуществляться топливозаправщиком. ГСМ будет транспортироваться - с АЗС в г. Усть-Каменогорске.

5.15. Основные правила работы с керном буровых скважин

Конечной продукцией любого вида бурения является керн. Это самый ценный и информативный материал, требующий очень бережного отношения. Все операции по его получению и укладке в керновые ящики осуществляет сменная буровая бригада, но под постоянным ежедневным контролем участкового геолога. Дальнейшая документация керна, его опробование и хранение ложится на геологическую службу участка работ.

В процессе бурения керн, извлекаемый из колонковой трубы, после каждого рейса обмывается от обломков приставшей породы и бурового раствора (керн рыхлых пород или растворимых осторожно без промывки очищается от загрязняющей его «рубашки») и складывается в специальные керновые ящики. Длина керновых ящиков (деревянных либо из других плотных материалов) 1 м, ширина 0,35 м – 0,6 м. Для удобства и безопасности переноса они должны иметь планки на торцевых сторонах. Высота стенок и количество отделений в ящиках должны соответствовать диаметру укладываемого керна.

Укладка керна производится слева направо в каждом отделении кернового ящика. Укладывать керн в ящики следует плотно, без промежутков между отдельными кусками, в строгом соответствии с расположением кусков по разрезу скважины. Куски разбитого керна совмещаются при укладке по плоскостям раскола. Мелкие обломки керна, точное местоположение которых в интервалах не установлено, завертываются в плотную оберточную бумагу (или полиэтиленовую пленку) и кладутся в верхней части интервала. Образцы разрушенного или сыпучего керна помещаются в полиэтиленовые (или плотные матерчатые) мешочки и в том же порядке укладываются в отделения керновых ящиков. Керн быстро выветривающихся или разлагающихся видов полезных ископаемых хранится в особых условиях (парафинированные капсулы, герметические сосуды и т.п.). Части раздробленного или разбитого керна маркируются тушью или белой (серой) эмалевой краской на поверхности. На всех обломках обязательно показывается ориентировка стрелкой, направленной книзу. При маркировке керна числителем показывается порядковый номер рейса, а знаменателем – порядковый номер куска керна. Нумерация кусков от кровли к подошве самостоятельная для каждого рейса. Маркировку керна для каждого рейса следует показывать на разрезе скважины.

Сверху на кромке стенок и продольных перегородок слева направо должны быть нанесены стрелки, указывающие порядок укладки керна. Укладка керна в ящики «змейкой» не допускается.

В конце каждого интервала, соответствующего одному буровому рейсу, буровой мастер ставит деревянную этикетку («бирку»), точно отвечающую размеру отделений ящика и отделяющую керн соседних рейсов. Местоположение бирки обозначается на перегородках ящика поперечным затесом и стрелкой, нанесенной карандашом. На бирке простым черным карандашом или шариковой ручкой четко выписывается интервал глубины (от – до) и длина интервала в метрах с точностью до 0,01 м. К бирке прилагается этикетка на извлеченный керн (форма 4). Бирка вкладывается также после собранного шлама, но в этом случае в этикетке вместо длины керна отмечается масса собранного шлама (в граммах).

Ящики, заполняемые и заполненные керном, должны быть закрыты плотными крышками и находится на буровой вышке. Хранение на вышке более 5 (для медленно буримых пород) – 10 (для быстро буримых пород) заполненных керном ящиков не допускается. Крышки ящиков перед транспортировкой должны быть забиты гвоздями. На крышке и торце каждого ящика несмываемой краской должны быть четко написаны следующие данные: наименование участка; название организации,

производившей бурение; номер скважины; номер ящика; глубина в метрах («от» и «до»); год производства работ.

Заполненные ящики вывозятся в кернохранилище для детальной геологической обработки керна и передаются работнику, заведующему кернохранилищем, с оформлением передачи в регистрационном журнале.

Ответственность за выход керна, правильное его извлечение из колонковой трубы, укладку в керновые ящики, этикетирование, маркировку и хранение на буровой несут старший буровой мастер и сменный буровой мастер. Проверка правильности геологического содержания всех вышеперечисленных операций по документации возложена на ведущего геолога участка, ответственного за бурение. В его функции входит:

1) осуществлять ежедневный контроль над выходом керна, и, при недостаточном его выходе, привлекать лиц технической службы к принятию срочных необходимых мер по повышению выхода керна;

2) следить за правильным и полным извлечением керна из колонковой трубы;

3) уточнять выход керна по полезному ископаемому линейным (при извлечении керна в виде столбиков и плашек), объемным и весовым (при извлечении раздробленного керна) способами;

4) проверять правильность укладки керна в керновые ящики, соответствие его полевым журналам и фактически извлеченному керну, удостоверяя проведенную проверку подписью в этикетке;

5) проверять правильность описания керна, своевременность и правильность ведения полевого журнала геологической документации скважины;

6) устанавливать категории буримости пород, вскрываемых скважинами;

7) производить контрольные измерения глубин скважин и уровней стояния воды в них, контролировать своевременность измерений искривления, проведение и результаты каротажа и скважинных геофизических исследований, своевременность закрытия и правильность ликвидации скважины;

8) следить за своевременной вывозкой со скважины заполненных керновых ящиков;

9) проверять всю геологическую документацию скважин и удостоверять проверку подписью на всей документации скважины.

5.16. Геологическая документация керна скважин

Документация буровых скважин будет включать следующие основные процедуры:

- 1) отбор, укладку и этикетирование керна;
- 2) геологическую документацию керна;
- 3) фотографирование;
- 4) составление колонки скважины и разреза по ней.

В связи с особой информационной ценностью керна документацию будет вести инженер-геолог или опытный техник-геолог при обязательном контроле старшего геолога.

Основными документами по скважинам являются буровой журнал, журнал геологической документации и керн. Первый представляет, в основном, производственную документацию, которая будет вестись непосредственно на скважине сменным мастером буровой установки, и корректироваться геологом. В буровом журнале отмечается дата, указывается диаметр и способ бурения, тип коронки, интервалы проходки и выход керна, крепость пород, глубины провалов снаряда и аварий и т. д.

Геологическая документация скважин предусматривает полевую документацию керна, составление актов о заложении и закрытии (или консервации) скважин, измерении искривления скважины и контрольных измерениях ее глубины. При описании керна на скважине будет заполняться полевой журнал геологической документации. Описание горных пород в полевом журнале ведется по мере проходки скважины послойно сверху вниз. При обработке керна будут намечены интервалы опробования и отобраны образцы. Зарисовка керна скважин делается одновременно с его описанием в масштабе 1:100 - 1:200. Наиболее интересные участки керна будут изображены отдельно в масштабе 1:10-1:20. Отдельные участки (включения, пересечения тонких прожилков различных генераций и т. п.) могут изображаться в натуральную величину. В журнале документации скважин отмечаются интервалы отбора проб, их номера, места взятия образцов. Геологический разрез по скважине будет суммировать все полученные по ней геологические материалы. Впоследствии на него будут наноситься данные определения содержания полезных ископаемых.

Фотографирование керна.

Помимо графической документации керна скважин планируется проведение его фотографической (цифровой) документации. Перед началом

съемки должны выполняться следующие операции:

- 1) вдоль одного из ящиков будет уложена цветная масштабная линейка длиной 1м;
- 2) керн будет протерт чистой влажной тряпкой;
- 3) маркировочные этикетки уложены горизонтально, цифрами и надписями вверх;
- 4) на поперечных планках керна ящика черным маркером вынесена вся информация о контактах, трещинах, жилах, их глубинах в виде цифр и указательных стрелок (от и до);
- 5) каждый керна ящик будет сопровождаться биркой в виде светлого прямоугольника, размером 20*30 см, где черным фломастером приводится наименование компании; название места работ; год работ; номер скважины; номер ящика; пробуренный интервал – от и до метров.

После окончания съемки информация заносится в компьютер с последующим ее сохранением на цифровых носителях в программе АГР.

5.17. Топографо-геодезические работы

Топографические работы будут с целью получения топографической основы для составления геологических карт и разрезов, точной привязки горных выработок и буровых скважин.

Виды топографо-геодезических работ:

- 1) выноска и привязка разведочных скважин;
- 2) выноска и привязка горных выработок.

Выполнение топографо-геодезических работ должны выполняться специализированным отрядом на договорной основе, оснащённому современной высокоточной аппаратурой.

5.18. Контроль лабораторных исследований

Для оценки степени надежности аналитических данных должен проводиться внутренний и внешний контроль качества работы основных лабораторий, проводящих анализы проб.

Внутренний контроль выполняется лабораторией, проводившей рядовые анализы проб, и служит для выявления случайных погрешностей. Для осуществления внутреннего контроля в лабораторию направляются зашифрованные дубликаты рядовых проб. В обязательном порядке на внутренний контроль направляются пробы, показавшие аномально высокие

содержания металлов. Внутренний контроль проводится систематически в течение всего периода поисковых работ. Ежегодно по каждому классу содержаний на внутренний контроль должно быть отправлено 5% рядовых проб. Количество проб в выборке по определенному классу содержаний должно быть не менее 30. Для своевременного выявления и устранения возможных систематических ошибок в работе основной лаборатории необходимо проведение внешнего контроля, который будет проводиться в другой лаборатории Республики Казахстан теми же методами, что и в основной лаборатории.

На внешний контроль отправляются пробы, прошедшие внутренний контроль. Внешним контролем проверяется не только качество работы основной лаборатории, но и правомерность выбранного метода анализа.

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

На внутренний и внешний контроль будет отправлено по 5% проб.

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

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

На арбитражный контроль направляются хранящиеся в лаборатории аналитические дубликаты рядовых проб и остатки аналитических проб, по которым имеются результаты рядовых и внешних контрольных анализов. Контролю подлежат 30 - 40 проб по каждому классу содержаний, по которому выявлены систематические расхождения.

При подтверждении арбитражным анализом систематических расхождений следует выяснить их причины и разработать мероприятия по устранению, а также решить вопрос повторного анализа всех проб данного класса содержаний и периода работы основной лаборатории или введении в результаты основных анализов соответствующего поправочного коэффициента. Без проведения арбитражного контроля введение поправочных коэффициентов не допускаются.

По результатам выполненного контроля отбора, обработки, и анализа проб — должна быть оценена возможная погрешность выделения рудных интервалов и определения их параметров.

5.19. Исследования руд и песков

Технологические исследования руд будут проводиться в одной из сертифицированных лабораторий на договорной основе.

В случае обнаружения на участке работ запасов россыпного золота возможно применение скруббер-бутары СБ-60.

СБ-60 – это бочечный барабанный грохот-дезинтегратор с моющей частью (скруббер) и сеющей частью (бутара) и с системой орошения, предназначенный для классификации валунистых песков, размыву глины и илистых горных пород. Первоначально сырье попадает в приемный бункер, затем в барабан, куда также подается вода, посредством оросительной сети. В глухой секции промывочного прибора идет процесс дезинтеграции и очистки первоначального сырья посредством вращения. Затем чистый материал подается на грохочение в сеющую часть. Затем крупная и мелкая фракция разделяется. Крупная фракция (галька/галя) поступает на разгрузочный лоток, а мелкая фракция (эфеля) просеивается перфорацией под действием центробежной силы в бункер.

Производительность промприбора 60 м³/час, 54000 м³/сезон.

При емкости прудка объемом 16 м³ при постоянном заполнении, то есть подпитка воды на промприбор составит не более 50 м³ за сутки, а именно **1,154 м³** за сутки.

Технические характеристики насоса 1Д420-25:

Производительность -420м³/ч

Напор -25 Н/м

Мощность -55 кВт

Технические характеристики скруббер-бутары СБ-60:

Производительность, м³/ч -60

Габариты, мм -9700х2400х3000(1600)

Диаметр бочки, мм -1800

Масса, т -18

Мощность двигателя, кВт -37,5

Частота, об/мин -12-14

Принцип работы скруббер –бутары СБ-60:

До ввода полигона в эксплуатацию на участке работ необходимо выполнить следующие подготовительные работы (ПР):

1. Устройство водозаборного прудка планируется произвести в пойме реки механизированным способом при помощи экскаватора и бульдозера.

Размеры водозаборного прудка составят: длина – 15 м, ширина – 10 м, глубина – 6 м. Углы откоса 45°.

Объём ПРС (плодородный слой почвы) – 75 м³, объём песчано-гравийной смеси (ПГС) – 825 м³, всего 900 м³.

2. Устройство прудка-отстойника планируется провести перед полигонами механизированным способом при помощи экскаватора и бульдозера.

Размеры прудка-отстойника составят: длина – 21 м, ширина – 20 м, глубина – 6 м. Углы откоса 45°.

3. Обязательно формируется водоотливная канавка, для аварийного сброса накопившихся вод в прудке-отстойнике. Водоотливная канавка соединяет прудок-отстойник с водозаборным прудком. Водоотливная канавка проходится экскаватором, сечением 1×1 м, длиной 20 м, объемом ПРС 20 м³.

Почвенно-растительный слой (плодородный слой почвы), снимаемый при устройстве водозаборного прудка, прудка-отстойника и шурфов помещается в отвал ПРС для сохранения и дальнейшего использования при рекультивации.

Водозаборный прудок, прудок-отстойник будут оборудованы противофильтрационным экраном из геомембраны LDPE.

Состав материала: изготавливается мембрана LDPE из полиэтилена высокого давления (97,5%) с добавлением сажи, противодействующей окислению добавки, углеродного стабилизатора повышенной температуры и предотвращения теплового старения (2,5%).

Свойства геомембран LDPE: Высокая механическая прочность на растяжение, продавливание, износ и прокол. Нетоксична, экологически безопасна. Устойчива к химическому воздействию агрессивных сред, кислот и щелочей. Эксплуатируется в широком диапазоне рабочих температур. Очень большой срок эксплуатации (от 50 до 80 лет) без регламентного обслуживания и ремонта. Устойчивость к ультрафиолету.

5.20. Гидрогеологические исследования

Гидрогеологические работы будут проводиться в течение всего срока работ. В этот период будет проведено изучение режима поверхностных, подземных вод, их химизма, загрязненности и пригодности для питья, хозяйственных и технических целей. С целью санитарной безопасности из реки Кызылсу будут отобраны пробы воды на сокращенный химический анализ воды (10 проб) объемом 1,0 л каждая проба, а также бактериологический анализ источника питьевой воды из с. Кызылсу (5 проб) объемом 0,5 л.

На местах отбора проб будет измеряться температура воды, температура воздуха, расход источника, запах, вкус и привкус воды.

5.21. Инженерно-геологические исследования

Для изучения инженерно-геологических условий участка разведки будет произведен отбор двух технологических проб руд из вмещающих пород, взятых из участка работ. В процессе технологических исследований будут определены физико-механические свойства пород и руд, характеризующих рудовмещающую толщу участка. Всего предусмотрено отбор 5 проб, весом по 300 кг каждая.

5.22. Камеральные работы

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

По срокам проведения и видам камеральные работы подразделяются на:

- текущую камеральную обработку;
- окончательную камеральную обработку.

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

- вычисление координат точек инклинометрических замеров скважин выноска их на планы и разрезы;
- составление планов расположения устьев скважин и горных выработки т.п.
- выноски на планы и разрезы полученной геологической и прочей информации;
- составление геологических колонок, паспортов скважин, разрезов;
- составление рабочих геологических разрезов, планов, проекций рудных тел с отображением на них геолого-структурных данных;
- составление заявок и заказов на выполнение различных видов лабораторных исследований;
- обработку полученных аналитических данных и выноски результатов на разрезы, проекции, планы; статистическую обработку результатов изучения документации, свойств горных пород и руд;
- составление информационных записок, актов выполненных работ.

Окончательная камеральная обработка будет заключаться в пополнении, корректировке и составлении окончательной геологической карты участка работ, проекций рудной зоны, геологических разрезов, составлении дополнительных графических приложений, составлении других дополнительных графических приложений (рисунков, диаграмм, гистограмм и т.п.), составление электронной базы данных с учетом материалов предшествующих исследований.

5.23. Полевая камеральная обработка материалов

Текущая камеральная обработка полевых геологоразведочных материалов работ будет производиться непосредственно на месте работ. Она будет заключаться:

- 1) в корректировке геологической карты участка разведки масштаба 1:2 000;
- 2) в составлении планов опробования поверхности участков в масштабе 1:2000;
- 3) в систематическом пополнении рабочих вариантов геологических разрезов и планов по мере бурения скважин в линии разведочных профилей;
- 4) в разноске и обработке результатов анализов: в журналы опробования, на планы опробования, на геологические разрезы;
- 5) в составлении геологических колонок по пробуренным скважинам;
- 6) в анализе результатов буровых работ с целью обоснования направления дальнейших работ;
- 7) в постоянном пополнении базы данных.

5.24. Промежуточная камеральная обработка материалов

Основной задачей этого вида работ является систематизация, анализ и обобщение полученного в ходе полевых исследований фактического материала. Результатом этих обобщений будет составление ежемесячных и ежегодных информационных отчетов по направлению разведочных работ на последующие полевые сезоны, дополнение и составление комплекта карт разного назначения (геологические, минерагенические, прогнозные и т.д.), составление геологических разрезов по буровым линиям.

5.25. Окончательная камеральная обработка материалов

Включает окончательную обработку всех полученных данных, подсчет

запасов по категории С1, С2 и определение прогнозных ресурсов категорий P_2 и P_1 , предварительную геолого-экономическую оценку участка работ и рекомендации по дальнейшему его изучению, составление комплекта карт масштаба 1:2 000. Кроме того, будет проведена компьютерная обработка всех графических материалов, и написание окончательного отчета.

В камеральный период будут созданы цифровые модели графических материалов, а именно:

- 1) геологическая карта участка разведки масштаба 1:1000, 1:2000 с условными обозначениями (1 лист);
- 2) геологические разрезы по скважинам;
- 3) внутритекстовая графика формата А-4 20 листов.

Общий объём текстовой части отчёта – 118 стр. Все картографические и текстовые приложения к отчету, текст отчета будет производиться в бумажном и компьютерном вариантах.

5.26. Подсчет запасов и ресурсов

Подсчет запасов и ресурсов сводится к следующему:

- 1) Создание базы данных;
- 2) Проверка базы данных;
- 3) Статистический анализ геологоразведочных данных;
- 4) Интерпретация;
- 5) Каркасное моделирование;
- 6) Выборка данных по скважинам;
- 7) Блочное моделирование и интерполяция;
- 8) Классификация и отчет по запасам и ресурсам.

Запасы категории С1 и С2 будут представлены ГКЗ РК для их утверждения. Работы планируется выполнить в течение 3 лет.

5.27. Экономическая часть

Калькуляция стоимости проведения работ на участке разведки Кызылсу.

Таблица 5.27.1. – Стоимость аренды спецтехники для работы

№ п/п	Название техники	Объем	Срок аренды, мес	Количество техники	Стоимость аренды, час	Стоимость аренды, месяц
----------	------------------	-------	------------------------	-----------------------	--------------------------	----------------------------

1	Экскаватор LIUGONG CLG CLG945e	2,0 м ³	5	1	15 000 тг/час	4 500 000 тг
2	Бульдозер Shantui SD23	27 т	5	1	15 000 тг/час	4 500 000 тг

Таблица 5.27.2. – Стоимость буровых работ

№ п/п	Название установки	Объем бурения, п.м.	Стоимость за п.м., тг	Итоговая стоимость
1	HYDX-2A	4000	50 000	200 000 000
2	WHD-500A	5000	15 000	75 000 000
Итого				275 000 000

Таблица 5.27.3. – Оплата труда работников

№ п/п	Должность	Оклад, тг	Количество человек	Итого, тг
Рабочие				
1	Водитель автомашины	300 000	1	300000
2	Горнорабочие	400000	3	1200000
3	Сторож	150 000	2	300000
Инженерно-технический персонал				
1	Начальник участка	1000000	1	1000000
2	Главный геолог	1000000	1	1000000
3	Геолог	500 000	1	500000
4	Начальник склада	500 000	1	500000
5	Бухгалтер	500000	1	500000
Итого			11	5 300 000

Заработная плата указа на 1 месяц. Продолжительность работ составляет – 5 мес за сезон (год).

За 5 месяцев работы заработная плата персонала составит – 26 500 000тг.

Таблица 5.27.4 - Сметная стоимость выполнения работ

№ п/п	Наименование работ и затрат	Ед. изм	Объем работ	Стоимость ед. работ	Сметная стоимость, тг
Подготовка к работам					
1	Подготовительный период и проектирование	тенге	отр-мес	10 000 000	10 000 000
2	Предполевая подготовка и анализ имеющихся материалов	ч/мес	3	500 000	1 500 000

3	Приобретение космоснимков	тенге		5 000 000	5 000 000
Итого					16 500 000
Полевые работы					
1	Рекогносцировочные маршруты	1км	20	5000	100 000
2	Поисковые маршруты с отбором проб	1км	20	10 000	200 000
4	Бурение скважин колонковым способом	п.м.	4 000	50 000	200 000 000
5	Бурение скважин RC	п.м.	5 000	15 000	75 000 000
6	Геофизические исследования в скважинах	п.м.	2500	5000	12 500 000
7	Проходка канав экскаватором	м3	1 000	1500	1 500 000
8	зачистка полотна вручную	п.м.	1 000	1 000	1 000 000
9	засыпка канав	м3	1000	500	500 000
10	Документация канав	п.м	1 000	1000	1 000 000
11	Документация керна	п.м.	4 000	1 500	6 000 000
	Топоработы	тенге			2 500 000
	Полевые камеральные работы	тенге			7 500 000
Итого					307 800 000
Опробование и отбор проб					
1	отбор проб в канавах бороздовым способом	проба	1000	3000	3 000 000
2	Распиловка керна и керновое опробование по скважинам колонкового бурения	п.м.	3000	3 500	10 500 000
3	отбор проб на силикатный анализ	проба	100	1 500	150 000
4	отбор проб на изготовление шлифов	проба	30	1 500	45 000
5	отбор групповых проб	проба	2	150 000	300 000
6	отбор геохимических проб	проба	100	1 500	150 000
Итого					14 145 000
Обработка проб					
1	обработка бороздовых проб	проба	2000	2 500	5 000 000
2	обработка керновых проб	проба	4000	1 500	6 000 000
3	обработка проб на силикатный анализ	проба	100	1 000	100 000
4	изготовление шлифов	проба	30	5 000	150 000
5	обработка геохимических проб	проба	100	20 000	2 000 000
Итого					13 250 000
Лабораторные работы					
1	мультиэлементный анализ на 16 элементов	анализ	1000	6 600	6 600 000
2	атомно-абсорбционный анализ на золото	анализ	7000	2 700	18 900 000
3	пробирный анализ на золото	анализ	2000	8 450	16 900 000
4	силикатный анализ	анализ	100	60 000	6 000 000
5	описание шлифов	анализ	30	12 000	360 000
6	химический анализ воды	анализ	10	30 000	300 000
7	бактериологический анализ воды	анализ	5	10 000	50 000

8	физико-механические исследования пород и руд	анализ	5	100 000	500 000
9	технологические исследования руд и песков	исследования	2	7500000	15 000 000
10	Пробоподготовка проб (сушка, истирание, просеивание)		10 000	1 890	18 900 000
Итого					83 510 000
Расходы по различным операциям					
1	Составление ТЭС о целесообразности детальной разведки	тенге			6 000 000
2	Составление отчета с прогнозной оценкой ресурсов	тенге			10 000 000
3	Организация-ликвидация работ	тенге			5 000 000
4	Строительство временных сооружений	тенге			10 000 000
5	Расход на ГСМ для транспортировки грузов и персонала	тенге			3 500 000
5.1	Возможные дополнительные расходы ГСМ для транспортировки грузов и персонала	тенге			2 000 000
6	Аренда техники для проведения работ (5 мес)	тенге			9 000 000
7	Заработная плата сотрудников (5 лет)	тенге			132 500 000
7	Составление ОВОС	тенге			1 000 000
8	Дополнительные расходы	тенге			10 000 000
9	Составление окончательного отчета с подсчетом запасов в геологических программах и защита в ГКЗ РК	тенге			15 000 000
Итого					204 000 000
Всего по проекту		тенге			639 205 000
1	НДС 12%	тенге			76 704 600
Итого		тенге			715 909 600

6. ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

6.1. Особенности участка работ, общие положения

Географически участок работ располагается на западной оконечности Восточно-Казахстанской области. Для района работ характерен низкогорный и мелкосопочный рельеф, с абсолютными отметками от 960 до 1516 м и относительными превышениями до 100м. Высокие обнаженные гряды чередуются с узкими ущельеобразными долинами, заросшими густой травянистой растительностью.

Климат района резко континентальный с большим количеством осадков и почти постоянно дующими ветрами северного и северо-восточного направления, достигающими ураганной силы. Снежный покров устанавливается в конце октября, а сходит в конце апреля. Среднее количество атмосферных осадков составляет 263 мм в год и не превышает 265 мм. Количество дней с осадками в период с мая по ноябрь месяцы составляет 45-55 дней. Среднемесячная температура воздуха в январе -16° , минимальная -45° , в мае $+9^{\circ}$ (с колебаниями от $2,5^{\circ}$ в первой декаде, до $+24,5^{\circ}$ – в третьей), в октябре $-11,5^{\circ}$ в третьей декаде, в июле $+22^{\circ}$, максимальная $+41^{\circ}$.

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.).

6.2. Мероприятия по промышленной безопасности

6.2.1. 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.

6.2.2. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности

При проведении геологоразведочных работ на лицензионной территории 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 6.1

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

Наименование мероприятий	Периодичность выполнения
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
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 6.2

Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях

Перечень мероприятий	Сроки проведения	Количество участников
Специальные курсы	1 раз в год	8
Специальные учения по ликвидации аварий	1 раз в год	8

Таблица 6.3

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	по графику	повышение надежности оповещения при авариях
Обновление запасов средств защиты персонала и населения в зоне возможного поражения	согласно нормам эксплуатации	повышение надежности защиты персонала

6.3. Мероприятия по улучшению охраны труда и промышленной безопасности при проведении работ, в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и в области пожарной безопасности

Геологоразведочные работы на участке 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 приказу 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 геологоразведочными 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.

6.3.1. Организация лагеря

Для обеспечения работников максимально бытовыми удобствами, полевой отряд будет размещен в съемных помещениях пос. Ушбулак.

Полевые работы по проекту предусматривается проводить в течение 4 полевых сезонов 1 год 1 месяц и последующие 3 года в период май-ноябрь месяцы, вахтовым методом, в одну-две смены в общем 22 месяца. Все полевые работы будут проводиться собственными силами и частично специализированными подрядными организациями. Общая численность задействованных работников на полевых работах составит 64 человека, при вахтовом методе максимальная численность работающих 32 человека.

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

6.3.2. Проведение геологоразведочных работ

6.3.2.1. 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.

6.3.2.2. 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 течении времени, необходимого для проведения всего комплекса геофизических исследований.

Запрещается проводить геофизические исследования в скважинах при:

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

6.3.2.3. Буровые работы

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

Буровая установка должна иметь подъездные пути, обеспечивающие беспрепятственный подъезд к ней. До начала буровых работ площадка под буровую должна быть спланирована и очищена. Размер буровой площадки составляет 10*15м., в пределах этой площадки будут расположены буровая установка, прицеп для труб, градирка и водовозка. Так же в пределах буровой площадки на каждой скважине будет копаться зумпф длиной и шириной до 1 м. и глубиной до 2м. При копке зумпфа почвенно-растительный слой будет складироваться отдельно и глинисто-щебнистый материал отдельно, так же внутри будет укладываться плотный целлофан для предотвращения попадания бурового раствора в почву. По завершению бурения скважины, буровая жидкость будет откачана и ликвидирована с зумпфа вместе с целлофаном, а зумпф будет засыпан (сперва будет засыпан глинисто-щебнистый материал, и сверху почвенно-растительный слой). Прокладка подъездных путей, планировка площадок для размещения буровых установок и оборудования должны производиться по проектам и типовым схемам, утвержденным руководством предприятия.

Оборудование, инструменты, лестницы и т.д. должны 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 спецобувью, а также индивидуальными средствами защиты. Каждый буровой рабочий обязан пользоваться выданной ему спецодеждой, спецобувью и предохранительными средствами, следить за их исправностью, а в случае неисправности требовать от бурового мастера своевременного ремонта или их замены. При выполнении всех видов работ на буровой установке буровые рабочие должны быть в защитных касках.

Бурильщик, сдающий смену, обязан предупредить бурильщика, принимающего смену, и сделать запись в журнале сдачи и приемки смены об имеющихся неисправностях оборудования. Принимая смену, бурильщик вместе со своей вахтой осматривает буровую установку. 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.

6.3.2.4. Опробование

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

Отбор 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.

6.3.2.5. 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 1,0 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, УРАЛ 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;

6.3.3. 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 вагончики (палатки) и другие помещения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения.

При размещении огнетушителей должны соблюдаться следующие требования:

- огнетушители должны размещаться на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии не менее 1,2 м от края двери при ее открывании;
- огнетушитель должен устанавливаться так, чтобы была видна инструкция, надпись на его корпусе;

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

6.3.4. Санитарно-гигиенические требования

При проведении геологоразведочных работ 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 (не менее шести посадочных мест), душ, туалет (м/ж при необходимости).

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

Специальная одежда и обувь приобретаются согласно действующим нормам. Выбор необходимой спецодежды и обуви должен отвечать каталогу-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 8,0 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, где имеется медучреждение.

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

7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При производстве геологоразведочных работ в пределах лицензионной территории, все работы будут проводиться в соответствии с законодательством Республики Казахстан о недрах и недропользовании и Экологическим Кодексом Республики Казахстан.

Перед началом каждого полевого сезона предусматривается формирование и обсуждение Регистра рисков, по возможности учитывающего все возможные события, способные оказать воздействие на персонал геологоразведочных работ, окружающую среду и местное население.

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

- 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 посредством автоводовоза с вакуумной закачкой;
- бытовые отходы 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, исключаящих загрязнение водоемов, в глинистом грунте; с поверхности ямы будут перекрыты деревянными щитами с закрывающимися люками; они будут иметь разовое применение; после их наполнения они будут обрабатываться хлорной известью, и засыпаться глинистым грунтом.
- 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 8,0 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), взятой с других щебенистых участков дороги, и устройство водоотводных канавок, предохраняющих дорогу от размыва;
- керн буровых скважин будет храниться в специальной таре (ящиках); 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 работах в пределах Надежденского рудного поля является автотранспорт и 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 эстетической ценности ландшафтов. Рекультивации подлежат все участки, нарушенные в процессе геологоразведочных работ. В связи с тем, что работы в массе своей осуществляются выработками малого сечения (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 геологоразведочных 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 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 геологоразведочных работ на рудном поле Надежда 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

Ожидаемым результатом геологоразведочных работ является выявление в Восточно-Казахстанской области, в контуре геологического отвода Лицензии № 1865-EL от 21 октября 2022 года, коммерчески перспективного объекта.

Виды и объемы геологоразведочных работ, запроектированные в настоящем Плане 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 медьсодержащих руд категорий С₂, а также дальнейших перспектив в виде прогнозных ресурсов категории Р₁.

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.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

№№ п/п	Авторы	Наименование
Опубликованные литература		
1.	Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании».	
2.	Экологический Кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212-III ЗРК.	
3.	Совместный приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года № 331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года № 198 «Об утверждении инструкции по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых»	
4.	Инструкция о проведении геологоразведочных работ по стадиям (твердые полезные ископаемые), ГКЗ РК, Кокшетау, 2006.	
5.	Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям цветных металлов, ГКЗ РК, Кокшетау, 2006	
6.	Информационно-правовой бюллетень №5(92), Информационно-аналитический центр геологии и минеральных ресурсов РК, 11 марта 2002 г.	
7.	Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я., Никитченко И.И.	«Геологическое строение Казахстана», Алматы, АМР РК, 2000.
Фондовая литература		
8.	Е.С. Шуликов, В.А. Аристов, Н.А.Федоров и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые лситов М-45-110-Г, М-45-110-Б-г, М-45-111-В, М-45-111-А-г (Окончательный отчет Маркакульской ГСП по работам 1966-1968 гг).
9.	О.М.Чирко, С.В.Пикалов, Л.К.Коврова.	Отчет Южно-Алтайской партии о результатах геологического доизучения в м-бе 1:50000 площади листов М-45-110-Б-г; 110-Г; 111-А-в; 111-В; 123-А в 1985-88 гг.
10.	Шуликов Е.С.	Геологическое строение и полезные ископаемые листов М-45-111-А-В, Г,М-45-110-Б-Г. Окончательный отчет Маркакольской ГСП по работам 1966-1968гг.

Лицензия

на разведку твердых полезных ископаемых

№1865-EL от «21» октября 2022 года

1. Выдана Товариществу с ограниченной ответственностью «Gem Minerals», расположенной по адресу Республика Казахстан, город Астана, район Есиль, Проспект Мангилик Ел, здание 8 (далее – Недропользователь) и предоставляет право на пользование участком недр в целях проведения операций по разведке твердых полезных ископаемых в соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании».

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

2. Условия лицензии:

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

2) границы территории участка недр: **15 (пятнадцать) блоков:**

М-45-111-(10а-5в-16,17,18,19,21,22,23,24), М-45-111-(10г-5а-1,2,3,4,6,7,8)

3) условия недропользования предусмотренные статьей 191 Кодекса.

3. Обязательства Недропользователя:

1) уплата подписного бонуса в размере **306 300 (триста шесть тысяч триста) тенге до «4» ноября 2022 года;**

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

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

в течение каждого года с первого по третий год срока разведки включительно **2 900 МРП;**

в течение каждого года с четвертого по шестой год срока разведки включительно **4 400 МРП**;

4) Обязательства Недропользователя в соответствии со статьей 278 Кодекса:

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

4. Основания отзыва лицензии:

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

2) нарушение условий и обязательств, предусмотренных настоящей лицензией;

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

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

Место печати

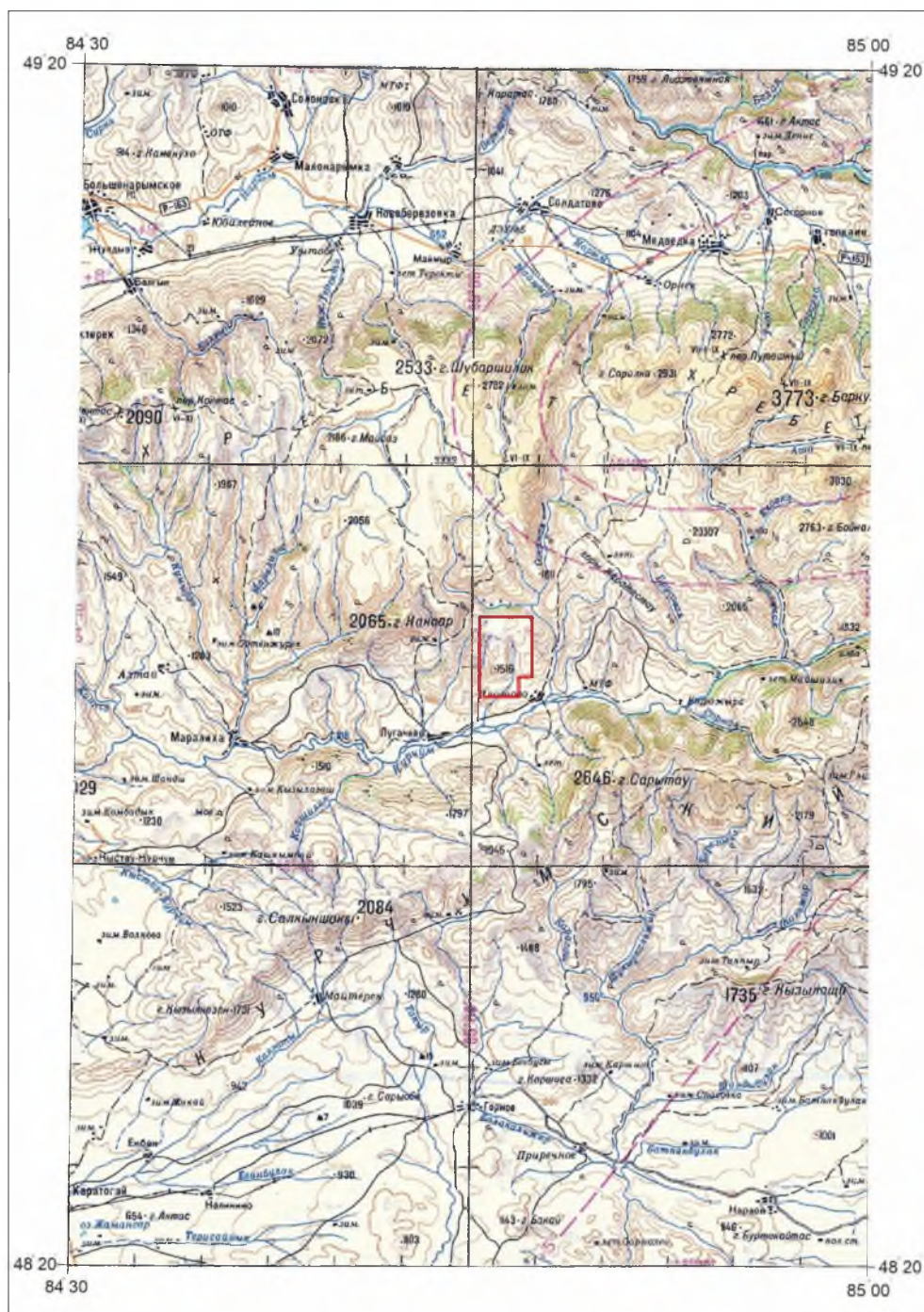


Подпись

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

Место выдачи: город Астана, Республика Казахстан.

КАРТОГРАММА
 ТОО «GemMinerals»
 Масштаб 1:100 000



Контур блоков



ДОГОВОР

На право ограниченного пользования земельным участком (публичный сервитут)

с. Курчум

№ 2 от 4 " 07 " 2024 г.

Мы, нижеподписавшиеся, Государственное учреждение «Отдел земельных отношений Курчумского района Восточно-Казахстанской области», в лице руководителя Каратаева К.С., действующего на основании Приказа № 350-П/К, именуемый в дальнейшем, с одной стороны, и ТОО «Gem Minerals» в лице М.Д.Ореховой, действующего на основании Устава, именуемое в дальнейшем «Пользователь», с другой стороны, заключили настоящий Договор о нижеследующем:

1. Предмет договора

1.1. Акимат предоставляет Пользователю право ограниченного целевого пользования (далее – публичный сервитут) на земельный участок, находящийся на правах государственной собственности, на основании постановления Курчумского района №313 от 20 июля 2024 года.

1.2. Согласно земельному законодательству при получении земельного участка на публичный сервитут запреты на пользование не предусмотрены.

1.3. Публичный сервитут на земельный участок предоставляется безвозмездно.

1.4. Публичный сервитут на земельный участок предоставляется Пользователю для проведения разведки твердых полезных ископаемых.

1.5. Общая площадь земельного участка, предоставляемого на условиях публичного сервитута, 2470,0 га.

1.6. Право ограниченного целевого пользования части земельного участка с установленным публичного сервитута предоставлено сроком до 21 октября 2028 года.

1.7. Местоположение земельных участков: в блоках М-45-111-(10а-5в-16,17,18,19,21,22,23,24), М-45-111-(10г-5а-1,2,3,4,6,7,8).

1.8. Целевое назначение: для проведения геолого-разведочных работ с целью разведки и обнаружения полезных ископаемых.

2. Права и обязанности Сторон

2.1. Пользователь имеет право:

2.1.1. проводить работы по разведке твердых полезных ископаемых в границах земельных участков предоставленных публичным сервитутом;

2.1.2. размещать на предоставленном земельном участке необходимое оборудование, машины и механизмы.

2.2. Пользователь обязан:

2.2.1. уведомить Акимат о конкретных сроках проведения работ не позднее, чем за 20 (двадцать) рабочих дней;

2.2.2. использовать предоставленный земельный участок по целевому назначению;

2.2.3. не допускать в результате проводимых работ ухудшения экологической обстановки на используемом земельном участке и прилегающей территории;

2.2.4. не нарушать имущественные и иные права других землепользователей или собственников пограничных земельных участков;