

Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан
Комитет геологии
Республиканское государственное учреждение
«Восточно-Казахстанский межрегиональный департамент геологии
«Востказнедра»
Товарищество с ограниченной ответственностью
«KAZ Critical Minerals»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ТОО «KAZ Critical Minerals»


« _____ » 2023 г.



**ПЛАН ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ
НА ТВЕРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ**
по блокам М-44-95-(106-56-14,15)
Восточно-Казахстанская область

Лицензия №2032-EL от 05.06.2023 г.

г. Усть-Каменогорск, 2023 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ответственный исполнитель, инженер-геолог

_____ **А.В. Пятков**

(введение, главы 3-7, общая редакция проекта)

Инженер-геолог

_____ **А.П. Пяткова**

(глава 1, подглавы 2.2-2.5)

Инженер-геолог

_____ **А.В. Козлов**

(глава 2, графические приложения)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Основание по составлению плана разведки:

- Получение ТОО «KAZ Critical Minerals» права недропользования согласно Лицензии 2032-EL от 05.06.2023 г. на разведку твердых полезных ископаемых в пределах блоков М-44-95-(10б-5б-14,15), в Восточно-Казахстанской области.

1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры

Составить план разведки на контрактной территории (площадь 4,5 км²), в котором предусмотреть:

1. Анализ ранее проведенных геологоразведочных работ на контрактной территории с целью обоснования проведения комплекса проектируемых работ.

2. По результатам анализа ранее проведенных поисковых работ на площади разработать сеть и наметить места заложения проектируемых горных выработок (каналов и скважин) для получения ресурсов по категории Р₁.

3. На остальной части контрактной территории провести поиски новых проявлений металлических полезных ископаемых необходимым комплексом геологоразведочных работ.

2. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения

1. Сбор и анализ имеющейся доступной архивной информации по ранее проведенным работам.

2. Геологическими маршрутами, геохимическим опробованием естественных обнажений, каналами, бурением и сопровождающими их необходимыми лабораторно-технологическими исследованиями изучить условия залегания, морфологию известных и вновь выявленных рудных тел, и минерализованных зон, определить их качественные и количественные характеристики.

3. Провести отбор и комплексное технологическое испытание малых технологических проб.

4. Горно-геологические, инженерно-геологические и гидрогеологические условия залегания рудных тел изучить с детальностью, достаточной для проведения следующей стадии разведки до глубины 150 м.

5. На остальной части контрактной территории уточнить геологическое строение и провести поиски новых металлических объектов.

3. Ожидаемые результаты и сроки проведения работ

В результате проектируемых работ необходимо провести доизучение геологического строения исследуемой территории. Изучить морфологию и условия залегания рудных тел. Определить границы зоны окисления, установить содержания полезных компонентов в рудах, их качественные и количественные характеристики, изучить физико-механические свойства руд и вмещающих пород, уточнить горно-геологические условия.

Геологические, горно-геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические особенности рудных зон и тел рудопоявления, технологические, качественные и количественные свойства и показатели руд необходимо изучить до уровня, необходимого для подсчета запасов по категории С₂) и прогнозных ресурсов.

За пределами выявленного рудопоявления необходимо провести комплекс поисковых работ, включающих горнопроходческие работы, геологическое картирование, аналитические работы, в объеме, достаточном для однозначной оценки перспектив этой части контрактной территории.

Геологический отчет по результатам работ необходимо составить в соответствии с существующими инструкциями.

4. Согласование, экспертизы и утверждение проекта

Проект должен пройти экспертизы и согласования согласно Кодексу РК «О недрах и недропользовании».

Директор
ТОО «KAZ Critical Minerals»

  Казбекулы Алибек

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	12
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ РАБОТ.....	13
1.1 Условия ведения работ	15
2 ИЗУЧЕННОСТЬ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	
ПЛОЩАДИ РАБОТ.....	17
2.1. Изученность площади	17
2.1.1 Геолого-съёмочные работы	17
2.1.2 Поисково-оценочные и разведочные работы	20
2.1.3 Тематические исследования	28
2.1.4 Геофизическая и геохимическая изученность	31
2.1.5 Гидрогеологическая изученность.....	39
2.2 Прогнозные ресурсы	42
2.3 Краткая геологическая характеристика района работ	42
2.3.1 Стратиграфия.....	42
2.3.2 Магматические образования.....	44
2.3.3 Полезные ископаемые	48
2.4 Морфология тел и минералогический состав руд месторождения Гремячее	50
2.5 Генезис месторождения	54
2.6 Гидрогеологическая характеристика месторождения.....	55
3 МЕТОДИКА, ОБЪЕМЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ	56
3.1 Геологические задачи и методы их решения	56
3.2 Выделение перспективных участков для проведения детальных поисковых работ.....	56
3.2.1 Участок Гремячинский	57
3.3 Организация геологоразведочных работ	57
3.4 Проектирование и предполевая подготовка.....	58
3.5 Поисково-съёмочные маршруты.....	58
3.6 Геофизические исследования в скважинах (ГИС).....	59
3.6.1 Методика геофизических исследований в скважинах (ГИС)	59
3.6.2 Затраты труда и времени на проведение ГИС	61
3.6.3 Камеральные работы	62
3.7 Буровые работы	62
3.7.1 Колонковое бурение поисковых и разведочных скважин	62
3.7.2 Организация буровых работ и технология проходки скважин	64
3.8 Геологическое обслуживание буровых работ	74
3.9 Отбор и обработка проб.....	74
3.9.1 Виды и объёмы опробования, сколков для изготовления шлифов и анишлифов	75
3.9.2 Обработка проб.....	76
3.10 Аналитические работы	79
3.10.1 Контроль качества опробования и лабораторно-аналитических исследований.....	80
3.11 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы	82

3.12 Камеральные и тематические работы.....	84
3.13 Прочие виды работ и затрат	84
3.13.1 Содержание средств связи	85
3.13.2 Организация и ликвидация полевых работ	85
3.13.3 Производственные командировки	85
3.13.4 Тематические работы и консультационные услуги	85
3.14 Стоимость геологоразведочных работ	85
4 ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	87
4.1 Особенности участка работ.....	87
4.2 Обеспечение промышленной безопасности.....	87
4.3 Производственный контроль по соблюдению требований промышленной безопасности	89
4.4 Требования промышленной безопасности, охраны труда, промсанитарии и противопожарной защиты	92
4.5 Противопожарные мероприятия.....	100
4.6 Санитарно-гигиенические требования	101
5 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	105
5.1 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения	105
5.2 Рекультивация нарушенных земель.....	106
5.3 Охрана поверхностных и подземных вод.....	107
5.4 Мониторинг окружающей среды	107
6 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТ.....	108
7 ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ	111
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	112

СПИСОК РИСУНКОВ

<i>Рис. 1.1 Обзорная схема расположения участка</i>	<i>13</i>
<i>Рис. 1.2 Космоснимок лицензионной площади</i>	<i>15</i>
<i>Рис. 1.3 Типичный рельеф района работ (условный разрез с запада на восток)</i>	<i>16</i>
<i>Рис. 2.1 Картограмма геологической изученности (ГС, ГДП)</i>	<i>19</i>
<i>Рис. 2.2 Картограмма геологической изученности (поиски)</i>	<i>24</i>
<i>Рис. 2.3 Картограмма геологической изученности (поиски и разведка)</i>	<i>27</i>
<i>Рис. 2.4 Картограмма геологической изученности (тематические работы)</i>	<i>30</i>
<i>Рис. 2.5 Картограмма геофизической и геохимической изученности (магниторазведка, электроразведка и геохимические исследования при поисковых работах масштаба 1:50 000 и крупнее)</i>	<i>34</i>
<i>Рис. 2.6 Картограмма геофизической и геохимической изученности (магниторазведка и литохимическая съемка по вторичным ореолам масштаба 1:50000 - 1:25000)</i>	<i>36</i>
<i>Рис. 2.7 Картограмма геофизической изученности (гравиразведка) ...</i>	<i>38</i>
<i>Рис. 2.8 Картограмма гидрогеологической изученности</i>	<i>41</i>
<i>Рис. 2.9 Схема размещения полезных ископаемых на лицензионной площади</i>	<i>49</i>
<i>Рис. 2.10 – Схема последовательности выделения минералов в кварцевых жилах</i>	<i>53</i>
<i>Рис. 3.1 Каротажный скважинный снаряд ПРК-4203</i>	<i>60</i>
<i>Рис. 3.2 Наземная регистрирующая аппаратура для ПРК-4203</i>	<i>60</i>
<i>Рис. 3.3 Схема размещения бурового оборудования на площадке</i>	<i>67</i>
<i>Рис. 3.4 Схема обработки бороздовых проб</i>	<i>77</i>
<i>Рис. 3.5 Схема обработки керновых проб</i>	<i>78</i>

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1 – Координаты угловых точек лицензионной площади	14
Таблица 2.1 – Каталог к картограмме геологической изученности (ГС, ГДП).....	18
Таблица 2.2 – Каталог к картограмме геологической изученности (Поиски).....	23
Таблица 2.3 – Каталог к картограмме геологической изученности (Поиски и разведка).....	25
Таблица 2.4 – Каталог к картограмме геологической изученности (Тематические работы).....	29
Таблица 2.5 – Каталог к картограмме геофизической (магниторазведка, электроразведка) и геохимической изученности	35
Таблица 2.6 – Каталог к картограмме геофизической изученности (гравиразведка).....	37
Таблица 2.7 – Каталог к картограмме геологической изученности (Гидрогеология)	40
Таблица 2.8- Минералогический состав	51
Таблица 3.1 – Объемы проектируемых геологоразведочных работ на площади лицензии 2032-EL.....	56
Таблица 3.2 – Численность полевого каротажного отряда	61
Таблица 3.3 – Перечень проектных скважин колонкового бурения на участке Гремячий.....	63
Таблица 3.4 – Усредненный проектный геолого-технологический разрез скважин колонкового бурения на лицензионной площади	64
Таблица 3.5 – Расчёт количества обсадных труб по диаметрам	66
Таблица 3.6 – Распределение объемов колонкового бурения по категориям пород и условиям бурения	68
Таблица 3.7 – Организационно-технические условия на механическом колонковом бурении.....	69
Таблица 3.8 – Объемы временного строительства.....	71
Таблица 3.9 – Объёмы транспортировки, определяемые расчётом	73
Таблица 3.10 – Объёмы лабораторных работ	79
Таблица 3.11 – Расчет затрат времени на проведение топографических работ по скважинам.....	83
Таблица 3.12 – Сводный расчет общей стоимости геологоразведочных работ.....	86
Таблица 4.1 – Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормализованных условий труда и безопасному ведению работ	91
Таблица 4.2 – Система контроля за безопасностью на объекте.....	92
Таблица 4.3 – Первичные средства пожаротушения и места их хранения.....	100
Таблица 4.4 – План организационно-технических мероприятий по промышленной безопасности	102

<i>Таблица 4.5 – Перечень основного необходимого оборудования для обеспечения промышленной безопасности и охраны труда.....</i>	<i>104</i>
<i>Таблица 6.1 – Номенклатурный перечень средств измерений, подлежащих обязательной госповерке</i>	<i>108</i>
<i>Таблица 6.2 – Сведения о методах и средствах измерений и метрологических параметрах результата.....</i>	<i>109</i>

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№ п/п	Наименование	Стр.
1	Лицензия на разведку полезных ископаемых 2032-EL от 05.06.2023 г.	113
2	Протокол технического совещания ТОО «KAZ Critical Minerals» по рассмотрению «Плана геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые по блокам М-44-95-(106-56-14, 15)»	117

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

№№ п/п	Наименование приложения	Номер листа прил.	Масштаб прил.	Степень секрет- ности
1	Геологическая карта района работ	1	1:200000	н/с
2	Карта фактического материала с размещением проектных выработок на лицензионной площади	2	1:5000	н/с
3	Геологическая карта участков детальных поисков	3	1:10000	н/с

Всего в папке: 3 гр. пр. на 3л., все н/с.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий План предусматривает проведение геологоразведочных работ в пределах блоков М-44-95-(106-56-14, 15), ВКО.

Основанием для проведения работ является лицензия EL-2032 от 05.06.2023 г., выданная Товариществу с ограниченной ответственностью «KAZ Critical Minerals» Министерством индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан.

В апреле 2023 года ТОО «KAZ Critical Minerals» подало заявление на выдачу лицензии на разведку твердых полезных ископаемых (№ ТОО-04/2023-брп от 27 апреля 2023 года).

Лицензия №2032-EL от 5 июня 2023 года выдана сроком на 6 лет.

Согласно статье 196 Кодекса РК «О недрах и недропользовании» недропользователю необходимо в установленном законодательством порядке представить копию утвержденного Плана разведки, с положительным заключением государственной экологической экспертизы, в уполномоченный орган в области твердых полезных ископаемых.

Целью настоящего плана ГРР является выявление редкометалльного оруденения на лицензионной площади в пределах Гремяченского пегматитового поля с последующим выделением и оценкой области минерализации.

Для решения поставленных задач предусматривается проведение на участке поисковых маршрутов, проходки канав, бурение поисковых скважин.

Результатом работ будет отчет с оценкой минеральных ресурсов перспективных участков редкометальной минерализации.

План разведки составлен в соответствии с требованиями «Инструкции по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых», утвержденной совместным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года № 331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года № 198.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ РАБОТ

По административному положению, лицензионная площадь находится в пределах Уланского района, Восточно-Казахстанской области (Рис.1.1, табл. 1.1).



Границы участка проектируемых работ

Рис. 1.1 Обзорная схема расположения участка

Таблица 1 – Координаты угловых точек лицензионной площади

№№ угловых точек	Координаты угловых точек	
	Северная широта	Восточная долгота
1	83°18'00''	49°38'00''
2	83°20'00''	49°38'00''
3	83°20'00''	49°37'00''
4	83°18'00''	49°37'00''
Площадь 4,5 км ²		

Районным центром является населенный пункт п. К. Кайсенова. Райцентр удален от областного центра г. Усть-Каменогорск на 8 км.

В 31,1 км к западу от границы лицензионной площади находится поселок Огневка и ж/д станция (железная дорога Защита-Алтай).

Рельеф района работ типично горный, расчлененный, с глубоко врезанными долинами и ущельями (рис. 1.2, 1.3). Относительные переходы высот достигают 300 м. Абсолютные отметки колеблются от 500 до 800 м.

Для участков преимущественного развития гранитоидов характерны скалистые вершины и гребни с крутыми (35-50°), часто обрывистыми склонами. Для участков, сложенных осадочно-метаморфическими породами, характерны куполообразные или конусообразные вершины.

Обнаженность района неравномерна. Обычно обнажены южные склоны гор и хребтов, северные покрыты делювием с зарослями кустарников. В целом, для района работ характерны перемежаемость участков сплошных обнажений с участками развития рыхлых отложений мощностью до 8-10 м.

Гидрогеологическая сеть района работ принадлежит бассейну р. Иртыш, а непосредственно на лицензионной площади ручьям Гремячий и Светленький. Питание рек и ручьев осуществляется за счет атмосферных осадков, талых вод, частично подземных вод.

Климат района резко континентальный. Минимальная температура достигает -42°, максимальная +39°.

Растительный мир представлен тальниковыми и осиновыми зарослями вдоль ручьев.

В экономическом отношении участок работ является относительно благоприятным для освоения, поскольку расположен на незначительном удалении от жилых поселков Огневка (31.1 км), Асубулак (31.7 км).

Наиболее крупными населенными пунктами района работ являются пос. Асубулак, Огневка. Эти поселки объединены грейдерной дорогой с асфальтовым покрытием, с областным центром г. Усть-Каменогорск – асфальтированным шоссе. На площади работ имеются проселочные и старые лесовозные дороги, доступные для автотранспорта высокой проходимости только в сухое время года.

Электроэнергией район снабжается от Бухтарминской ГЭС.



Рис. 1.2 Космоснимок лицензионной площади

1.1 Условия ведения работ

Поисковые геологоразведочные работы проводятся в пределах северной части листа М-44-95-Б; площадь – 4.5 км².

Административное положение – Уланский район.

Рельеф района – типично горный. Климат резко континентальный. Гидрографическая сеть – р. Иртыш, ручьи Гремячий, Светленький.

Район слабо заражен энцефалитным клещем.

Обнаженность проектной площади: плохая = 45%; удовлетворительная = 55%.

Категория проходимости: плохая (3) = 15%, очень плохая (4) = 85.

Около 25% площади покрывают рыхлые четвертичные отложения. Аллювиальные отложения широко развиты в долинах ручьев. Элювиальные, делювиальные и пролювиальные отложения, в различных комбинациях, покрывают склоны хребтов и особенно их выровненные участки. Мощность их колеблется от 0,5 до 30 м.

Источник питьевого и технического водоснабжения – привозная вода. Категория сложности геологического строения: пятая (очень сложная) – 1,38 км² (40 %), четвертая (сложная) – 1,35 км² (35 %), третья – 1,13 км² (25%).



Рис. 1.3 Типичный рельеф района работ (условный разрез с запада на восток)

2 ИЗУЧЕННОСТЬ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОЩАДИ РАБОТ

2.1. Изученность площади

2.1.1 Геолого-съёмочные работы

Первые сведения о геологическом строении района относятся к концу XVIII - началу XIX веков. Систематическое геологическое изучение Калбы началось в начале XX века, когда исследования здесь проводили В.А. Обручев, М.Е. Янишевский, В.В. Резниченко, Н.Н. Павлов, В.К. Котульский (1912-1917). В результате геологических съёмок, проводимых Геолкомом России, в эти годы была создана первая геологическая карта Калбы десятиверстного масштаба.

В 1915-1917 гг. впервые после чудских племён в Калбе было отмечено наличие олова и вольфрама.

Для понимания геологического строения Калбы и Прииртышья, их стратиграфии, магматизма, тектоники большое значение имели работы Н.А. Елисеева (1938), В.А. Калюжного (1934) и других исследователей. Первый разделил интрузии Алтая и Калбы на змеиногорский и калбинский комплексы, а второй выделил две фазы: раннюю, собственно, калбинскую, и позднюю монастырскую.

Фундаментальным исследованием Калбы и Алтая является изданная в 1955 году В.П. Нехорошевым полумиллионная геологическая карта и пояснительная записка к ней («Геология Алтая»), долгое время представлявшая собой основу региональных геологических построений. Начиная с 1950 года, на территории района проводили геолого-съёмочные и тематические работы многочисленные коллективы ВСЕГЕИ и ВАГТ, а с 1959 года - экспедиции ВКГУ.

В 1955 году А.А. Прияткиным, А.С. Келль и И.Я. Дядькиной составлена государственная геологическая карта масштаба 1:200000 листа М-44-XXIV, которая была издана в 1959 году. В последующие годы начались планомерные геолого-съёмочные работы масштаба 1:50000, которые проводили геологи Алтайской поисково-съёмочной и Алтайской геолого-геофизической экспедиции: в.в. Лопатников (1961, 1977), М.О. Услугин (1992) и др.

В результате обобщения геологических съёмок масштаба 1: 200000 и 1:50000, тематических и геологоразведочных работ творческим коллективом геологов ВКГУ (И.А. Ротараш, Н.И. Стучевский, М.А. Мураховский и др.) были составлены геологические карты территории деятельности ВКГУ в масштабе 1:1000000 и 1:500000 (Госгеолкарты листов М-44, М-45). Разработанные стратиграфические схемы региона были утверждены МСК на стратиграфических совещаниях Казахстана в 1971 и в 1986 годы, а схемы магматизма - на петрографическом совещании 1977 года.

Последнее по времени геологическое доизучение масштаба 1:200 000 площади листов М-44-XXIV, М-44-XIX проводила геолого-съёмочная партия

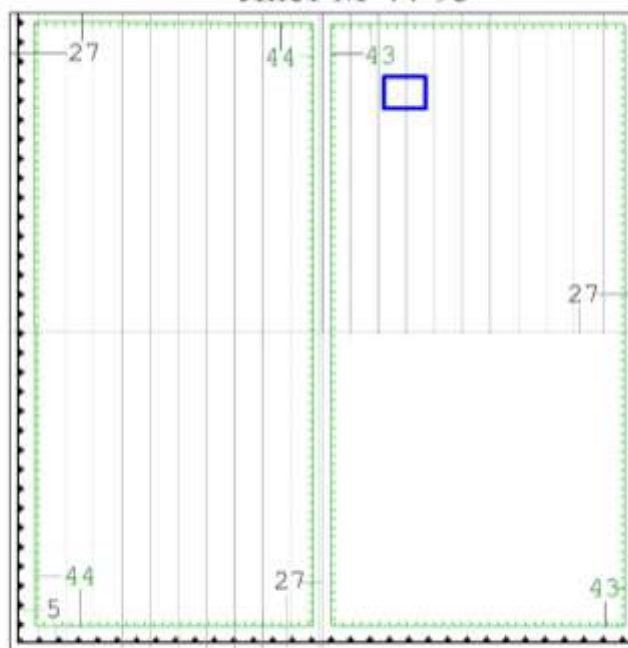
ТОО «ГРК Топаз» (г. Усть-Каменогорск) в период 2001-2003 гг., с целью обновления государственной геологической карты и легенды к ней, карты месторождений полезных ископаемых и оценки прогнозных ресурсов площади по категории P_1 , P_2 , P_3 .

Материалы данных работ положены в основу разработки настоящего плана разведки (таблица 2.1). На рисунке 2.1 представлена картограмма геологической изученности участка работ.

Таблица 2.1 – Каталог к картограмме геологической изученности (ГС, ГДП)

<u>№ контура</u> <u>масштаб</u>	Авторы	Название отчета
<u>5</u> <u>1 : 200000 ГС</u>	Келль С.А. Дядькина И.А.	Геологическая карта масштаба 1:200 000, лист М-44-XXIV. Объяснительная записка. 1959 г.
<u>27</u> <u>1 : 50000 ГС</u>	Лопатников В.В. и др.	Геологическое строение площади листов М-44-95-А, Б, В. Окончательный отчет Центрально-Калбинской ПСП по работам за 1959-1960 гг.
<u>43</u> <u>1 : 50000 ГДП</u>	Услугин М.О. Назаров Г.В. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые центральной части Калба-Нарымской зоны. Отчет Зыряновской партии о результатах ГДП масштаба 1:50000 листов М-44-82-Г-а, б; 94-А, Б, Г; 95-Б, Г за 1987-1992 гг.
<u>44</u> <u>1 : 50000 ГДП</u>	Лопатников В.В. Нечаев А.В. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-44-95-А, В. Окончательный отчет по геологическому доизучению масштаба 1:50000 за 1974-1977гг.

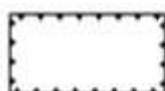
Картограмма геологической изученности
(ГС, ГДП)
Лист М-44-95



Масштаб 1:500 000



Условные обозначения



Геологическая съемка масштаба 1:200 000



Геологическая съемка масштаба 1:50 000



Геологическое доизучение площади масштаба 1:50 000



Границы участка проектируемых работ

Рис. 2.1 Картограмма геологической изученности (ГС, ГДП)

2.1.2 Поисково-оценочные и разведочные работы

Природные богатства Калбы с давних времен привлекали к себе внимание исследователей. Толчком к интенсивным поискам полезных ископаемых в Калбе послужило открытие в 1929 году В.С. Трофимовым Каражской группы вольфрамовых месторождений. Поиски оловянно-вольфрамовых объектов проводились под руководством Б.Н. Ерофеева, А. В. Безлюдного, Н.К. Морозенко и др. В результате были открыты месторождения Ак-Кезень, Чальча и др.

С 1937 г. поисками редких металлов занималось РУ «Калбаолово». Геологами И.А. Смирновым, Н.К. Грязновым, С.Д. Кончаковым были открыты и кратко описаны такие месторождения и рудопроявления, как Асубулакское и Верхне-Асубулакское, получившие затем наименование Кара-Ат-Ульген и Унгурсай.

Первые сведения о наличии в пегматитах месторождения Ак-Кезень и Верхне-Асубулакское цезия, тантала и ниобия появились в работах И.А. Смирнова (1938) и С.Д. Кончакова (1939).

На основании систематизации фактов в 30-е годы появляется ряд обобщающих работ. В.С. Трофимовым были выделены четыре зоны минерализации в Калбе (вольфрамовая, оловянная, северная и южная – золотые). Образование их он связывал с различным эрозионным срезом батолита.

Собственно танталовое оруденение было обнаружено в Калбе в 1941 г. Г.Б. Чернышевым при поисках на олово Калба-Нарымской партией треста АЦМР в касситеритовой россыпи в устье лога Ужегонды.

В 1942 году геологом Г.Б. Чернышевым было открыто месторождение Гремячее. Первоначально были найдены россыпи по ключам Гремячему, Мяконькому и Дудешкину, а затем по старым чудским выработкам и коренные месторождения Гремяченской группы, которые сразу же начали отрабатывать старатели.

К концу 1943 года Иртышкой партией рудоуправления «Казолово» (И. М. Николаенко) были частично разведаны канавами и опробованы Правоиртышский, Правогремяченский, Четвертый, Мяконький и Первый Левогремяченский рудные участки. До середины 1945 года на месторождении продолжают разведочные работы. К началу 1956 года на Центральном участке месторождения было пройдено 150 канав, 17 буровых скважин и 2 штольни. Эксплуатационные работы при разработке месторождения карьером были начаты рудоуправлением «Казолово» в 1949 году. Запасы подсчитаны по состоянию на 1.01.56 г. и утверждены в ГКЗ.

Систематические поисковые работы в центральной Калбе начались с 1944 года. в этом году Центрально-Калбинской ГРП был открыт целый ряд проявлений с танталом: Кармен-Куус (Синявская), Красный Кордон (Абдулина), Талды-сай (Валидовская), Белая Гора (Айтамиев, кузнецов, преображенский). Расширение геологоразведочных работ на редкие металлы привело к созданию Калбинской экспедиции №5 Всесоюзного треста «Союзцветметразведка», позднее «Союзспецразведка» и ГРТ №1 МЦМ

СССР. В 1956 году экспедиция переходит во введение треста «Алтайцветметразведка» - ВКГУ МГ и ОН Каз. ССР.

Разведочные работы на белогорском месторождении продолжались до 1960 года, затем были окончательно подсчитаны и утверждены запасы в ГКЗ. В промежуточных подсчетах В.А. Филипповым впервые были учтены запасы полевошпатового сырья, как полезного ископаемого.

В 1949 году старателем П.К. Чарухиным и сотрудниками экспедиции №5 (Поповым, Филипповым, Садовским и др.) открыты месторождения Бакенное и Огневское. Месторождения изучались и разведывались Иртышской ГРП (до 1951 Огневское, 1951-1961 – Бакенное) под руководством В.А. Филиппова, Ю.А. Садовского и др.

В 1949-51г. эта партия проводит разведочные работы на колумбит-бериллиевых месторождениях Талдысай и Джилке. В 1951-55 гг. Иртышской ГРП осуществляются ревизионные и разведочные работы в долине р. Асубулак, что приводит к открытию новых погребенных россыпей.

В 1954 году в процессе поисково-съёмочных работ на Плач-горе выявлены рудопроявления альбит-сподуменового типа: Будо (иванова), Лобаксай II, Плачгоринское (Казарян). В 1955 году было открыто месторождение Юбилейное (Филиппов, Казарян и Вершков), разведка которого продолжалась с перерывами с 1956 по 1973гг. и завершилась подсчетом запасов и утверждением в ГКЗ (Пушко и др).

В 1959 году Ю.А. Садовским по Бакенному месторождению, а в 1960 году М.П. Жарковой по Белогорско-Баймурзинскому рудному полю, определены запасы редких металлов и полевошпатового сырья; последние не были утверждены из-за недостаточной изученности и низкого качества.

В 1957 году К.Н. Ивановой, Н.И. Годовниковым и др. проведены поисковые работы масштаба 1:10000 на участке Белая Гора – Верхняя Баймурза и Иссык. В 1958 году поисковые работы масштаба 1:10000 проводит отряд В.В. Лопатникова на участке Первомайский и Верхняя Таинта. В 1960 году под руководством В.А. Филиппова проводятся поисковые работы в висячем боку Асубулакского рудного поля между месторождениями Красный кордон и Юбилейным; предварительная разведка на месторождениях: Красный Кордон, Юбилейное, Кармен-Куус и Ак-Кезень. В результате проведенных на Асу-Булакском рудном поле в 1945-60 гг. поисково-съёмочных (масштаб 1:1000 и 1:2000) и разведочных (масштаб 1:500 и 1:1000) работ Белогорской ГРП и Иртышской ГРП, помимо вышеперечисленных, выявлены проявления: Вершина Джилке, Водораздельное, Верхне-Лобаксайское; на месторождениях: Талдысайское, Кармен-Куус, Ак-Кезень, Водораздельное, Вершина Джилке, Унгурсай и Красный Кордон произведен подсчет запасов и дана оценка их на глубину. Разведка, ввод в эксплуатацию и детальное изучение месторождений Центральной Калбы связаны с именами таких исследователей, как Ж.А. Айталиев, А.И. Гинзбург, В.И. Кузнецов, Г.И. Щерба, С.Г. Шавло, В.А.Филиппов, Ю.А. Садовский, В.Д. Никитин, В.А. Нарсеев, К.Н. иванова,

Т.Н.Жаркова, Н.И. Годовников, В.В. Лопатников, А.Р. Бутко, В.Ф. Кашеев, Е.П. Пушко, Б.А. Аргамакова, Р.С. Миназов, В.Т. Ермолин и многие другие.

В 1965-66 гг. К.Н. Иванова проводит обобщение материалов по поискам россыпных месторождений в Центральной и Восточной Калбе за период с 1951 по 1966 гг. В работе дан анализ поисково-разведочных работ на всех наиболее крупных россыпях: Асубулакской, Таинтинской, Таргынской и др. и высказаны соображения о их перспективах и путях дальнейшего изучения. Впервые на большой территории проведен морфологический анализ и анализ неотектонических движений. указывается, что обнаружение крупных россыпей редких металлов в пределах р. Таинты и ее притоков маловероятны, но небольшие гнездовые скопления танталита могут быть по долинам ключей Куты-Булак и Джельдыкезень.

В 60-70 годы поисковые работы проводились в основном Иртышской ГРП. Они были сосредоточены в большей части вблизи Асубулакского и белогорского рудных полей.

В 1971-74 гг. Белогорской ГРП УКГРЭ, под руководством Б.А. Аргамаковой, проводятся детальные поисково-разведочные работы на выявление поллуцитового сырья в Центральной Калбе на участках Красный Кордон и Унгурсай.

Несмотря на значительные объемы поисковых и разведочных работ, обеспеченность Белогорского ГОКа сырьем оставалась недостаточной. В связи с этим, с целью выявления новых месторождений вблизи действующих предприятий комбината, в 1972 году в составе Алтайской геофизической экспедиции была создана Калбинская редкометалльная партия (Пушко, Лопатников, Астраханцев). Партией были открыты несколько мелких проявлений редких металлов в Центральной Калбе. Основным выводом их работы стала необходимость проведения геологического доизучения в масштабе 1:50000 ряда перспективных площадей, так как имеющаяся геологическая основа, созданная в начале 60-х годов без опережающего комплекса геофизических и геохимических работ, не соответствовала современным требованиям. Это послужило основанием для начала геологического доизучения территории в масштабе 1:50000 (Кашапов, 1972; Лопатников, 1977; Услугин, 1992)

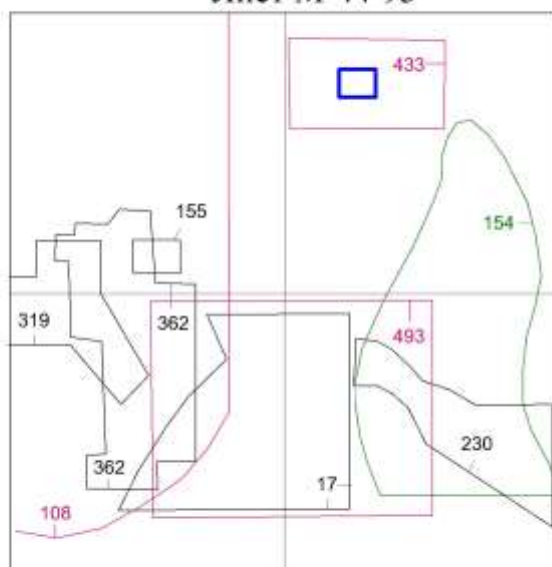
Значительное повышение роли аэрофотоматериалов и космических съемок при проведении геологических исследований позволили Аэрогеологической партии (Шелудько, Навозов, 1984) при проверке космофотоаномалий в Центральной Калбе получить ряд новых данных по ее геологическому строению и рекомендовать как поисковый объект Карасуйского типа (слепое оруденение) участок Шурук. К сожалению, поисково-разведочные работы на нем не были доведены до конца (Кияшко, Воловиков, 1989-91 г.г.) и участок оказался недооцененным.

Данные обо всех выполненных поисково-оценочных и разведочных работах подробно освещены на рисунках 2.2 и 2.3, таблица 2.2 и 2.3.

Таблица 2.2 – Каталог к картограмме геологической изученности (Поиски)

№ контура масштаб	Авторы	Название отчета
$\frac{17}{1:25000}$	Дыкуль В.Г. Сидоренко А.В. и др.	Отчет Калба-Нарымской партии по результатам ГДП масштаба 1:50000 площади листов М-44-58-В, 70-А, Г-б, г, проведенных в 1975-1978 гг.
$\frac{90}{1:25000}$	Уколов М.М.	Геологический отчет с подсчетом запасов по оловянно-вольфрамовому месторождению Гремячее по состоянию на 01.01.1956 г.
$\frac{108}{1:50000}$	Кашеев В.Ф. Бутко А.Р.	Отчет о результатах поисково-разведочных работ в Карагоин-Сарыозекской зоне за 1966 г.
$\frac{153,154}{1:100000}$	Петров Г.П. Корсунская И.Б. и др.	Отчет о результатах поисково-съёмочных работ Восточно-Калбинской ПСП за 1958 г.
$\frac{155}{1:25000}$	Тупицин А.В. Никитин Ю.Г.	Отчет Калбинской партии по результатам общих поисков на участках Тульский, Плач-Гора за 1976-1978 гг.
$\frac{230}{1:25000}$	Ярошенко О.Н. Ермолин В.Т. и др.	Отчет по поисковым, геохимическим, поисково-разведочным работам Иртышской ГРП за 1965-1966 гг.
$\frac{319}{1:25000}$	Каткалов А.В. и др.	Результаты поисковых работ масштаба 1: 10 000, проведенных в Калбе на участках: Красноалтайском, Краснокордонском, Новобратском, Лайбулакском, Шурук, 1970-74 гг.
$\frac{362}{1:25000}$	Маринкин О.С. Лукашук Н.Н.	Результаты площадных работ масштаба 1: 10 000 на редкие металлы в районе Асу-Булакского и Белогорского рудных полей, проведенных Асу-Булакской ГРП в 1974-1977 г.
$\frac{433}{1:50000}$	Хворов Б.И.	Отчет по общим поискам месторождений кианита и андалузита в районе Березовского кианитового, Алтайского андалузитового месторождений и на других участках в Иртышской зоне смятия, 1980г.
$\frac{493}{1:50000}$	Шелудько Б.А. Навозов О.В. и др.	Отчет о наземной проверке космофотоматериалов в Калба-Нарымском районе в 1981-1983 гг.

Картограмма геологической изученности
(поиски)
Лист М-44-95



Масштаб 1:500 000

5 0 5 10 15

Условные обозначения



Поисковые работы масштаба 1:100 000



Поисковые работы масштаба 1:50 000



Поисковые работы масштаба 1:25 000



Границы участка проектируемых работ

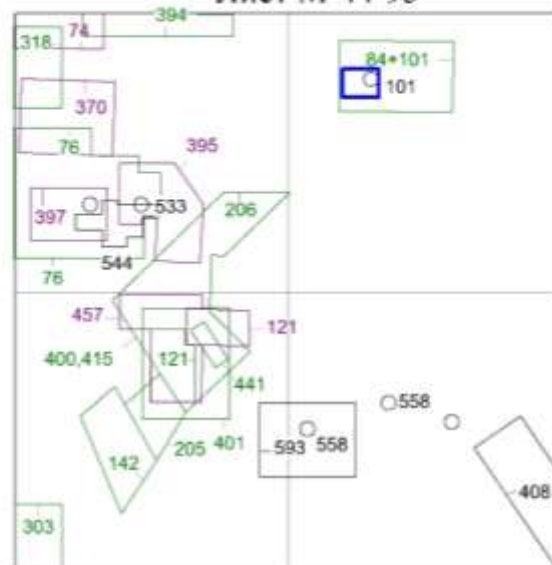
Рис. 2.2 Картограмма геологической изученности (поиски)

Таблица 2.3 – Каталог к картограмме геологической изученности (Поиски и разведка)

<u>№ контура масштаб</u>	<u>Авторы</u>	<u>Название отчета</u>
<u>74</u> 1 : 10000	Уколов М.М.	Отчет о результатах геологоразведочных работ Иртышской ПРП за 1957 г.
<u>76</u> 1 : 10000	Иванова К.Н.	Отчет о результатах геологоразведочных работ Белогорской ПРП за 1975 г.
<u>84</u> 1 : 10000	Уколов М.М. Ершов А. Груздова Т.Ф.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных рудоуправлением «Казолово» в 1964 г.
<u>101</u> 1 : 10000	Уколов М.М.	Отчет о результатах геологоразведочных работ Гремяченской ГРП за 1955 год.
<u>121</u> 1 : 10000	Иванова К.Н.	Отчет о результатах геологоразведочных работ Белогорской ГРП за 1957 год.
<u>205,206</u> 1 : 10000	Абишев В.М. Баязитов Р.А. и др.	Отчет по поисково-разведочным и тематическим работам Иртышской ГРП за 1962 год.
<u>303</u> 1: 10000	Балтыбаев Т.Б.	Отчет о результатах маршрутных поисков танталитовых россыпей в Центральной Калбе (долины р. Жельдыарык, Сарыозек, Таинты, Чебунтай, 1973-74 гг.
<u>318</u> 1: 10000	Каткалов А.В. Астраханцев В.П. и др.	Результаты поисковых работ масштаба 1: 10 000, проведенных в Центральной Калбе на участке Красноалтайском, Краснокордонском, Новобратском, Лайбулакском, Шурук. Окончательный отчет Калбинской партии за 1970-1974 гг.
<u>370</u> 1 : 10000	Тулегенов С.С. Козлов В.П. и др.	Отчет по поискам пегматитовых жил в экзоконтактах гранитных массивов Центральной Калбы в 1975-1977 гг.
<u>394,395</u> 1 : 10000	Тупицын А.В. Никитин Ю.Г.	Отчет Калбинской партии по результатам общих поисков на участках Тульский, Плач-Гора за 1976-1978 гг.
<u>397</u> 1 : 10000	Шапауов К.Ш.	Отчет Асу-Булакской ГРП о результатах глубинных поисков на участке «Левый борт реки Асу-Булак» за 1973-1978 гг.
<u>400</u> 1 : 10000	Губайдуллин Р.А. Тараненко Н.Г. и др.	Отчет по результатам поисково-оценочных работ на глубоких горизонтах месторождения Верхняя Баймурза за 1978-1979 гг.
<u>408</u> 1 : 10000	Тупицын А.В. Никитин Ю.Г. и др.	Отчет Калбинской партии по результатам общих поисков на участке Манат за 1977-1979 гг.
<u>415</u> 1 : 10000	Губайдуллин Р.А. Давиденко В.И.	Детальные поиски на флангах и глубоких горизонтах Белогорского месторождения. 1980 г.
<u>457</u> 1 : 10000	Давиденко В.И.	Отчет о результатах детальных поисков на рудопроявлении Бир-Чурук за 1980-1981гг.
<u>593</u> 1 : 10000	Рыбина Л.П. Воловиков С.А. Гиптев С.С.	Отчет по переоценке и разбраковке известных рудопроявлений редких металлов на территории Центральной Калбы, 1994 г.

<u>№ контура</u> <u>масштаб</u>	Авторы	Название отчета
<u>533</u> <u>1 : 10000</u>	Кияшко П.Л. Баева И.В.	Отчет по результатам поисковых работ на рудопроявлении Плач-Гора за 1985-1986 гг.
<u>544</u> <u>1 : 10000</u>	Кияшко П.Л.	Отчет по результатам поисково-оценочных работ на рудопроявлении Унгурсай за 1986-1987 гг.
<u>558</u> <u>1 : 10000</u>	Кияшко П.Л. Воловиков С.И. и др.	Отчет по результатам поисковых работ в районе рудопроявления Шурук в 1989-1991 гг.

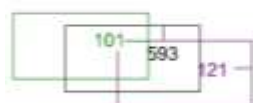
Картограмма геологической изученности
(поиски и разведка)
Лист М-44-95



Масштаб 1:500 000

5 0 5 10 15

Условные обозначения



Поисковые и разведочные работы масштаба 1:10 000



Локальные участки и точечные объекты



Границы участка проектируемых работ

Рис. 2.3 Картограмма геологической изученности (поиски и разведка)

2.1.3 Тематические исследования

Большое значение в процессе понимания особенностей строения Калбинских гранитоидов и генетически связанного с ними редкометалльного оруденения имели тематические работы Ю.А. Садовского (Карта пегматитовых полей Юго-Западного Алтая, 1964), В.А. Филиппова (Закономерности распределения редкометалльных элементов и зональность оруденения в Асу-Булакском рудном поле, 1965), В.М. Абишева, А.Н. Бугайда, В.А. Нарсеева, Ю.А. Садовского (Структура и закономерность главнейших пегматитовых полей, 1964), В.В. Лопатникова, Е.Г. Комарова (Структура и зональность Северо-Восточной пегматитовой зоны, 1965), В. Ф. Кащеева и А.Р. Бутко (Петрография гранитов Центральной и Восточной Калбы, 1965).

Сведения по особенностям магматизма и металлогении региона собраны в работах Б.А. Дьячкова (1972, 1994), В.В. Лопатникова (1982), В.С. Кузубного (1975), А.М. Марьина (1978) и других исследователей.

Изучением осадочных отложений в Калбе в шестидесятые годы занимались А.Х. Кагарманов, Н.П. Киселев, В.С. Шибко и др. Находки ископаемой фауны в некогда «немых» толщах и ее изучение А.Х. Кагармановым и А.В. Лакомовой позволили получить новые данные о возрасте алевролитно-песчаниковых толщ и, используя другие дополнительные данные, внести коррективы в историю геологического развития региона.

В эти же годы в Прииртышской и Рудно-Алтайской частях региона продолжали научные исследования В.П. Нехорошев, Н.Л. Бубличенко, Д.И. Борисевский, Л. Н. Белькова, Е.Д. Василевская, П.Ф. Иванкин, И.С. Чумаков, Б.Я. Хорева, В.А. Федоровский, А.К. Каюпов, Г.Н. Щерба, Н.И. Стучевский и другие исследователи. В их работах содержится достаточное количество сведений об особенностях геологического строения и металлогении района.

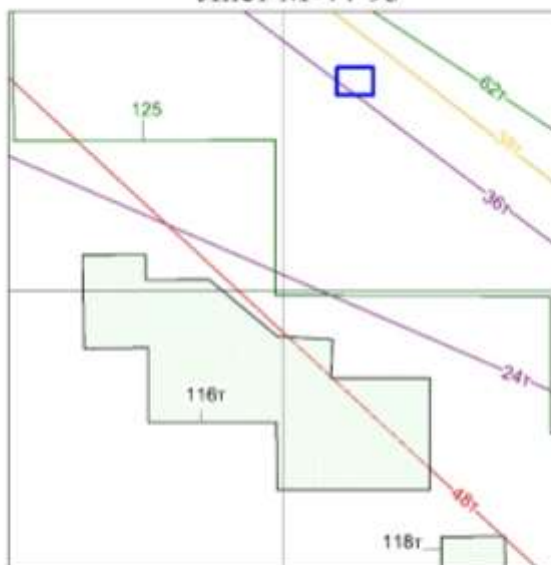
Сведения о тематических исследованиях представлены на рисунке 2.4, таблица 2.4.

*Таблица 2.4 – Каталог к картограмме геологической изученности
(Тематические работы)*

<u>№ контура масштаб</u>	<u>Авторы</u>	<u>Название отчета</u>
$\frac{24m}{1:500000}$	Шибко В.С. Нарсеев В.А. и др.	Оценка перспектив золотоносности Присемипалатинского района. Б.И. 87-2 «659» (отчет по теме 501 I).
$\frac{36m}{1:500000}$	Стучевский Н.И. Мураховский М.А. и др.	Окончательный отчет по темам № 18/71-П ВКГУ, $\frac{A-IV.2}{312.(12)}$ – 156 ЗСГУ и разделу № 1 темы «Геология и металлогения рудных полей Рудного Алтая АО ИГН АН Каз.ССР». 1974 г.
$\frac{38}{1:200000}$	Уколов М.М. Степаненко Н.И. и др.	Цезиеносность пегматитов и некоторых формаций Казахстана. Отчет по теме $\frac{B.I.4}{400(30)}$ (составление карты цезиеносности пегматитовых полей Казахстана с оценкой их перспектив). 1973 г.
$\frac{48m}{1:50000}$	Калугин А.С. Зубова С.И. и др.	Геологическое обоснование поисков железорудных месторождений на Алтае. Тема № 488. 1973 г.
$\frac{62m}{1:100000}$	Пушко Е.П. Тупицын А.В. и др.	Оценка перспектив на тантал и цезий, разработка поисковых критериев и направлений поисково-разведочных работ в Калбинском районе. 1975 г.
$\frac{116m, 118m}{1:10000}$	Колесник А.П.	Отчет по теме 464: «Оценка перспектив редко- метальной рудоносности отдельных районов Калба-Нарымского плутона». 1981 г.
$\frac{125m}{1:100000}$	Назаров Г.В. Стучевский Н.И. и др.	Геологическое строение и металлогения Иртышской зоны смятия. (1:00000). 1982 г.

Картограмма геологической изученности
(тематические работы)

Лист М-44-95



Масштаб 1:500 000

Условные обозначения

-  Тематические работы масштаба 1:200 000
-  Тематические работы масштаба 1:100 000
-  Тематические работы масштаба 1:50 000
-  Тематические работы масштаба 1:50 000
-  Тематические работы масштаба 1:10 000
-  Границы участка проектируемых работ

Рис. 2.4 Картограмма геологической изученности (тематические работы)

2.1.4 Геофизическая и геохимическая изученность

Первые геофизические работы на территории района относятся к 1951-1952 гг. Трестом Сибнефтегеофизика (Бородин А.Д.) здесь проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:100000 прибором АЭМ-49. в 1957 г. Горно-Алтайской аэромагнитной партией Северо-Западного геофизического треста (Кабанов) проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:200000 на всей территории Калба-Нарымского района. По результатам указанных работ были составлены карты магнитного поля в масштабе 1:200 000, на основании которых построена карта контуров магнитных пород и карта элементов тектоники Алтая в масштабе 1:500000.

В период 1959-1962 гг. Гравиметровой партией АГЭ район работ был охвачен гравиметровой съемкой масштаба 1:200000 (Сериков П.В.). По данным этой съемки были получены дополнительные сведения по тектонике и магматизму района. Результаты этих съемок были использованы при подготовке к изданию государственной гравиметрической карты. Но впоследствии при анализе съемок АГЭ, выполненных в 1959-1962 гг. на листах М-44-XXIV, XXX; М-45-XIX, выяснилось, что они не соответствуют условиям, предъявляемым современной инструкцией к гравиметровым работам масштаба 1:200000. В связи с этим большая часть территории планшета М-44-XXIV в период с 1981 по 1991 год была перекрыта маршрутными и площадными гравиметровыми работами масштаба 1:200000 (Горохов).

Основным результатом проведенных работ являются гравиметрические карты, составленные с учетом влияния рельефа местности в радиусе до 250 км. По гравиметрическим картам в комплексе с материалами других методов выполнена геолого-геофизическая интерпретация в помощь изучению глубинного геологического строения изучаемого района.

С 1964 г. в районе проводятся гравиметровые съемки масштаба 1:50000 (Селезнев, 1965; Лютый, 1967; Скачков, 1970; Кашеев, 1975г; Пермитин, 1991). В частности, в 1969-1970 годах сотрудниками Каз ВИРГа (Савадский, Скачков) были выполнены научно-тематические работы в пределах Асу-Булакского рудного поля с целью разработки комплекса геофизических и геохимических методов для поисков редкометалльных месторождений. Впервые опробовались фотограмметрические методы для ввода поправок за рельеф в ближней зоне и баронивелирование для обеспечения высотного обоснования гравиметрических пунктов в условиях горного рельефа при съемках масштаба 1:50000. Все эти разработки после усовершенствования используемой аппаратуры нашли широкое применение при производстве гравиметровых работ в резкорасчлененном горном рельефе. В 1974-1975 годах вся территория Асу-Булакского рудного поля была перекрыта гравиметровой съемкой масштаба 1:50 000 по сети 500 x 500м (Кашеев, 1974-1975). Получены новые данные по морфологии отдельных гранитных массивов, входящих в состав Калбинского интрузива. Было проведено районирование Калбинского интрузива на Центрально-Калбинский и

Восточно-Калбинский структурные блоки, отличающиеся друг от друга типом магматизма и редкометаллоносностью.

В итоге по результатам интерпретации гравиметровых карт масштаба 1:50 000 и других геолого-геофизических материалов была предложена тектономагматическая схема района Восточной и Центральной Калбы, которая характеризуется сложным каркасом тектонических разломов северо-западного, субширотного, субмеридионального и северо-восточного направлений. Тектонические нарушения, выделяемые по геофизическим данным, в одних случаях хорошо совпадают с разломами, установленными по результатам дешифрирования аэрофотоснимков. В других же случаях такого совпадения не наблюдается.

Магнитометрические и геохимические исследования площади листа в масштабе 1:50000 начаты в 1961 году Алтайской ГФЭ и к 1970 году большая часть её территории силами этой организации была изучена магниторазведкой и литохимической съемкой по вторичным ореолам рассеяния по сети 500x100-50м. Помимо указанных методов в комплекс исследований часто включались электроразведочные работы методом ВЭЗ для определения мощности рыхлых отложений, а на отдельных редкометалльных объектах проводились геохимические исследования масштаба 1:10000 и работы методом ЕП и различными модификациями метода сопротивлений с целью выработки рационального комплекса геофизических методов для поисков пегматитовых жил. Анализируя результаты работ этого периода, можно отметить, что магнитометрические съемки проводились устаревшей на сегодняшний день аппаратурой и по качеству не отвечают современным требованиям к съемкам масштаба 1:50000. Они могут использоваться лишь при составлении магнитометрических карт более мелкого (1:200000 – 1:500000) масштаба. Литохимической съемкой масштаба 1:50 000 выделены единичные ореолы и точки повышенной концентрации тех или иных элементов, что обусловлено редкой сетью отбора проб. В частности, специализированными геохимическими исследованиями в 1961-1962 гг. (Бельский и др.) было установлено, что мощности эндогенных ореолов в экзоконтактах редкометалльных жил Белогорско-Баймурзинского рудного поля не превышают 1 м, а работами ИМГРЭ (Уколов и др., 1968-1971) показано, что даже на крупных редкометалльных месторождениях масштабы экзогенных ореолов и зон окolorудных изменений составляют 5-9 метров. Естественно, что при механическом составе вторичных ореолов (Симакова и др., 1958) размеры последних не будут превышать первых десятков метров и сеть 500x50 м для их выявления является недостаточной. Обобщение и анализ геохимических методов этого периода выполнен в 1973 г. В.Т. Ермолиным.

Основные выводы сводятся к следующему: в ландшафтных условиях Центральной Калбы вторичные ореолы относятся к механическим, и при поисках ведущим должен быть шлиховой метод в сопровождении с литохимическим по вторичным ореолам рассеяния; основными индикаторами редкометалльного оруденения являются – литий, цезий, олово,

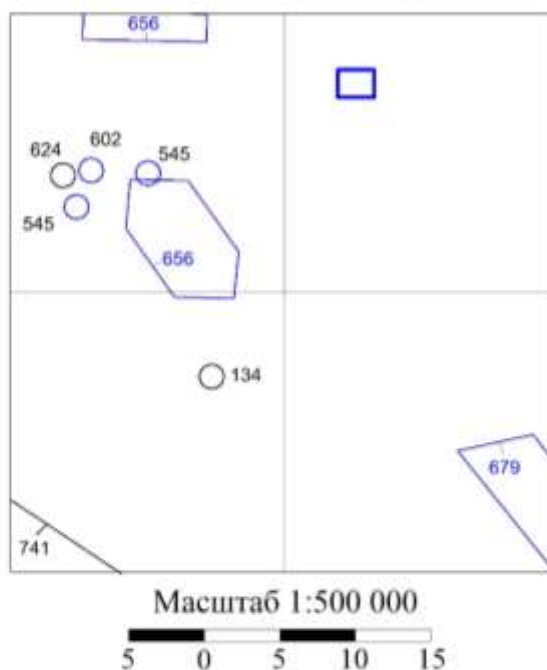
бериллий. Касаясь электроразведочных исследований на редкометалльных проявлениях, следует отметить, что из-за сложности геоэлектрического разреза и отсутствия дифференциации по сопротивлению у рудных (пегматитовые жилы) и нерудных (кварцевые жилы) локальных объектов, эффективность используемых методов сопротивлений оказалась низкой. В качестве положительного опыта по объемному картированию гранитоидных массивов в редкометалльной части листа М-44-XXIV необходимо выделить исследования, проведенные в этот период Калба-Нарымской партией АГЭ (Аверин и др., 1968). Профильными работами методами гравиразведки и ВЭЗ-ВП удалось установить морфологию отдельных массивов по единичным замерам до глубины 2-4 км.

В 1984-1991 годах в связи с производством геологического доизучения масштаба 1:50000 на части площади листа М-44-XXIV проводятся опережающие геофизические и геохимические работы: аэромагнитная и аэрогамма-спектрометрическая съемки масштаба 1:25000 (М-44-95-А,В), наземная магниторазведка и литохимические поиски по вторичным ореолам (95-В,Г) в масштабе 1:50000–1:25000. По результатам аэрогамма-спектрометрической съемки основным прогнозно-поисковым признаком на редкометалльное оруденение А.С. Яковенко и др. (1987) предлагается использовать парагенетическую и пространственную связь редкометалльных пегматитов с дополнительными гранитными интрузиями первой фазы калбинского комплекса, имеющими аномально повышенные содержания тория. Результатом магнитометрических исследований стали карты магнитного поля масштаба 1:50 000, отвечающие современным требованиям.

Площади работ, масштабы и авторы, выполнявшие данные работы приведены на картограммах геофизической и геохимической изученности на рисунках 2.5-2.6., таблица 2.5 и 2.6.

Картограмма геофизической и геохимической изученности
(магниторазведка, электроразведка и геохимические исследования
при поисковых работах масштаба 1:50 000 и крупнее)

Лист М-44-95



Условные обозначения



Комплексные исследования



Геохимические поиски



Участки работ площадью менее 10 кв.км



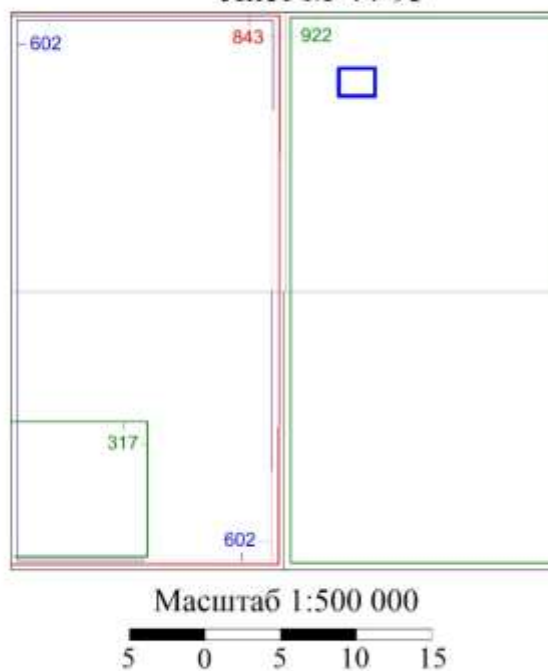
Границы участка проектируемых работ

Рис. 2.5 Картограмма геофизической и геохимической изученности
(магниторазведка, электроразведка и геохимические исследования при
поисковых работах масштаба 1:50 000 и крупнее)





Таблица 2.5 – Каталог к картограмме геофизической (магниторазведка, электроразведка) и геохимической изученности

<u>№ контура</u> <u>масштаб</u>	авторы	Название отчета Методы исследований
<u>134</u> <u>1 : 10000</u>	Ткаченко Г.К. и другие	Отчет о результатах геофизических работ АГЭ за 1957 год. Том VII. МР, ЭР (ЕП, ВЭЗ), ГХВ.
	Селезнев А.М. и другие	Отчет о результатах работ АГЭ за 1961 год. Том II. МР, ГХВ.
<u>317</u> <u>1 : 50000</u>	Аверин О.К. и другие	Отчет о результатах геолого-геофизических работ Калба-Нарымской партии в районе Северо-Западной и Центральной Калбы за 1967 г. МР, ГВХ.
<u>545</u> <u>1 : 10000</u>	Аргамасова Б.А. и другие	Результаты поисковых и поисково-разведочных работ на поллуцитовых проявлениях Центральной Калбы на участках Красный Кордон, Унгурсай, Жаты-Сары, Дворянское. Отчет Белогорской ГРП за 1971-1974 годы. ГВХ, ГХП.
<u>602</u> <u>1 : 50000</u>	Лопатников В.В, и другие	Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-44-95-А,В. Отчет по ГДП-50 за 1974-1977 года. ГХВ.
<u>624</u> <i>профильные</i>	Тулегенов С.С. и другие	Отчет о детальной разведке пегматитов участка Солдатский Асу-Булакского пегматитового поля на полево-шпатовое сырье, 1977г. МР, ГХП-профильные.
<u>656</u> <u>1 : 10000</u>	Тупицын А.В. и другие	Отчет Калбинской партии по результатам общих поисков на участках Тульский, Плач-гора за 1976-1978 годы. ГХВ.
<u>679</u> <u>1 : 10000</u>	Тупицын А.В. и другие	Отчет Калбинской партии по результатам общих поисков на участке Манат за 1977-1979 гг. ГХВ.
<u>741</u> <u>1 : 25000</u>	Введенский Р.В. и другие	Отчет о проведении общих поисков месторождений золота на участке Кулуджун в 1980-1984 годах. МР, ЭР (ВП-СТ) ГХВ, ГХП,
<u>843</u> <u>1 : 25000</u>	Яковенко А.Ф. и другие	Отчет о результатах комплексных аэрогеофизических поисков масштаба 1 : 25 000 в Калба-Нарымской рудной зоне за 1983-1986 годы (М-44-94-Б,Г; 95-А,В). АМР, АГСС.
<u>922</u> <u>1 : 50000 – 1 : 25000</u>	Пермитин Л.Б. и другие	Отчет Маркакольской партии о результатах опережающих геофизических и геохимических работ масштаба 1:50000 в Центральной Калбе в пределах листов М-44-82-Г-в,г; 94-а-а,б; Б; 95-Б,Г; 96-В за 1988-1991 гг. МР, ГХВ.

Картограмма геофизической и геохимической изученности
(магниторазведка и литохимическая съемка
по вторичным ореолам масштаба 1:50000 - 1:25000)
Лист М-44-95



Условные обозначения

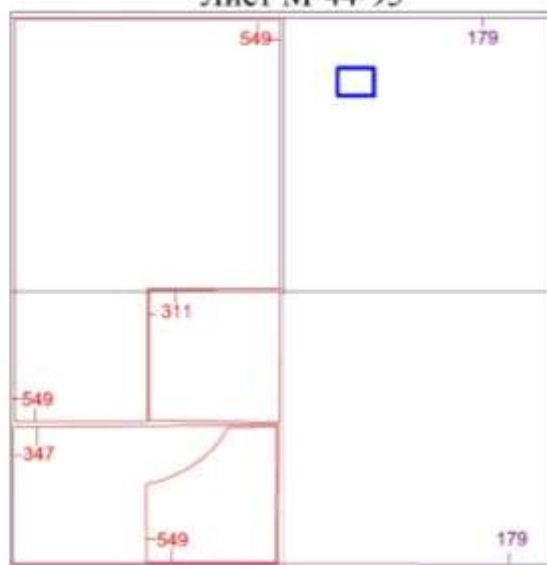
- | | |
|---|---|
|  | Аэромагнитная и аэрогамма-спектрометрическая съемка масштаба 1:25 000 |
|  | Литогеохимическая съемка по вторичным ореолам |
|  | Комплексные работы масштаба 1:50 000 - 1:25 000 |
|  | Границы участка проектируемых работ |

*Рис. 2.6 Картограмма геофизической и геохимической изученности
(магниторазведка и литохимическая съемка по вторичным ореолам
масштаба 1:50000 - 1:25000)*

*Таблица 2.6 – Каталог к картограмме геофизической изученности
(гравиразведка)*

<u>№ контура</u> <u>масштаб</u>	Авторы	Название отчета
<u>179</u> 1 : 200000	Сериков П.В. и др.	Отчет о результатах работ АГЭ за 1960 год. Том VII Гравиметровая партия.
<u>311</u> 1 : 50000	Савадский О.А. и др.	Разработка и усовершенствование комплекса геофизических и геохимических методов для поисков известных и новых типов редкометалльных месторождений на примере Калбинского района Алтая. 1964-1967гг.
<u>347</u> 1 : 50000	Скачков Л.П. и др.	Отчет по опытно-методическим работам для обеспечения эффективности гравиметрической съемки масштаба 1:50 000 для геологического картирования в условиях горного рельефа. 1967-1970 гг.
<u>549</u> 1 : 50000	Кащеев В.Ф. и др.	Отчет о результатах работ Бухтарминской партии за 1974-1975 годы по гравиметрической съемке масштаба 1:50 000 на участке Асу-Булак (М-44-95-А; В-а,г). 1976 г.

Картограмма геофизической изученности
(гравиразведка)
Лист М-44-95



Масштаб 1:500 000

5 0 5 10 15

Условные обозначения



Геофизические работы масштаба 1:200 000



Геофизические работы масштаба 1:50 000



Границы участка проектируемых работ

Рис. 2.7 Картограмма геофизической изученности (гравиразведка)

2.1.5 Гидрогеологическая изученность

В связи с проектированием Иртышского каскада гидроэлектростанций (Усть-Каменогорская и Бухтарминская ГЭС), гидрогеологические и инженерно-геологические изыскания в долине р. Иртыша до 1953 г. проводились партиями “Гидроэнергопроекта”.

В районе Центральной Калбы в 1959-60 г.г. проведена съемка масштаба 1:100000 с целью выяснения условий водоснабжения Белогорского комбината (Колесников) (Рис 2.8, табл. 2.7). Позже, в 1964-1965 г.г. Белоусовской гидрогеологической партией проводились гидрогеологические и инженерно-геологические работы по Асу-Булакскому месторождению (Фомина, Кирьянова, Белянин).

С 1957 года и до 1990 годов поисками и разведкой подземных вод для водоснабжения населенных пунктов, скотоводческих ферм района занимались гидрогеологическая экспедиция ВКГУ, КазГИИЗ, Казбурводстрой, Казгипроводхоз.

В 1953-1964 г.г. на территории листа М-44-XXIV была проведена гидрологическая съемка масштаба 1:500 000, составлена и подготовлена к изданию гидрогеологическая карта масштаба 1:500 000 (Ошлаков 1964-1965; Колесникова, Самодурова 1960-1962).

В 1959-1964 г.г. на территории листа М-44-Г была проведена гидрогеологическая съемка масштаба 1:500000. (рис В отчетных материалах приведены сведения о естественных ресурсах подземных вод, условия формирования подземных вод, их химический состав и др. (Ошлаков Г.Г., Лукьянчиков Ю.С.).

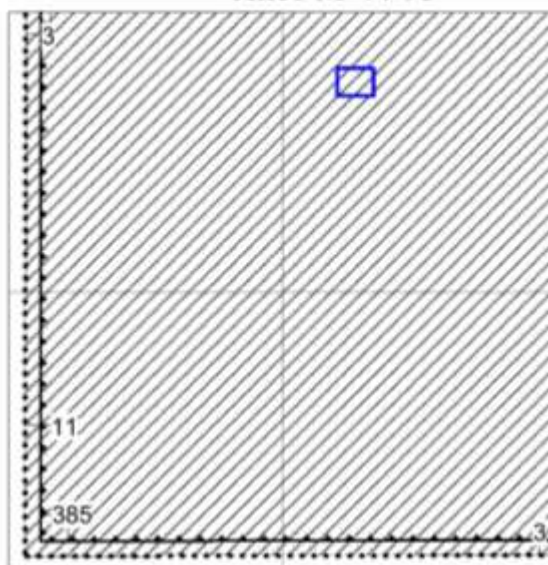
С 1960-1974 г.г. на лист М-44-XXIV проведена гидрогеологическая съемка масштаба 1:200000 Зыряновской гидрогеологической партией и съемочной партией КГГЭ. Съемка сопровождалась буровыми, опытно-фильтрационными, геофизическими работами, лабораторными исследованиями проб.

Гидрогеологическая карта листа М-44-XXIV издана в 1980 г. (отв. исполнитель Г.Х. Казовская). В процессе работ по гидрогеологическому картированию масштаба 1:200000 на отдельных участках сеть наблюдений с учетом предыдущих работ была сгущена до масштабов 1:100000-1:25000. Это, прежде всего, касается районов месторождений Белая Гора, Баймурза и др. Однако кондиционными исследованиями для данного масштаба эти работы назвать нельзя.

*Таблица 2.7 – Каталог к картограмме геологической изученности
(Гидрогеология)*

<u>№ контура масштаб</u>	<u>Авторы</u>	<u>Название отчета</u>
<u>385</u> 1:200000	Бочаров В.Ф., Казовская Г.Х., Умнова Е.А.	Отчет по гидрогеологической съемки листа М-44-XXIV масштаба 1:200000. 1972-1974 гг.
<u>3</u> 1:100000	Колесников Г.Г.	Съемка масштаба 1:100000 с целью выяснения водоснабжения Белогорского Комбината.
<u>11</u> 1:500000	Ошлаков Г.Г., Чернова В.И., Казовский Г.Л.,	Окончательный отчет по гидрогеологической съемке масштаба 1:500000.

Картограмма гидрогеологической изученности
Лист М-44-95



Масштаб 1:500 000



Условные обозначения



-  Гидрогеологическая съемка масштаба 1:500 000 (кондиционная)
-  Гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000 (кондиционная)
-  Гидрогеологическая съемка масштаба 1:100 000 (некондиционная)
-  Границы участка проектируемых работ

Рис. 2.8 Картограмма гидрогеологической изученности

2.2 Прогнозные ресурсы

По месторождению Гремячее производился подсчет запасов в 1956 году (впервые с представлением на рассмотрение в ГКЗ), установлено балансовых запасов руды по всем категориям и сортам – 675,5 тыс.тонн, запасы олова – 309 тонн (0,046 %) и трехокиси вольфрама 2200 тонн (0,326 %). Запасы олова и трехокиси вольфрама в сланцах и гранитах представлены в соотношении 1:5. В сланцах сумма запасов олова и трехокиси вольфрама – 2072 тонны (0,434 %) в сланцах, 487 тонн (0,232 %) – в гранитах.

2.3 Краткая геологическая характеристика района работ

Центральная часть Калбинского хребта, включающая расположенное на его северо-восточных склонах месторождение Гремячее, является частью одной из основных структурно-фациальных зон Восточного Казахстана – Калба-Нарымского синклинория.

Особенностью геологического строения складчатой зоны является однообразие осадочных толщ, прорванных интрузивным комплексом гранитоидов, что характерно для района Центральной Калбы.

Основная структурная единица – Главный Иртышский разлом – проходит в северо-западном направлении по правому берегу Иртыша. Площадь, расположенная к юго-западу от разлома, сложена, в основном, различными по составу гранитами Калбинского интрузива, вытянутыми вдоль его основного направления. В приконтактной части граниты сопровождаются обильными жильными проявлениями дериватов, вызвавших значительный метаморфизм осадочных пород.

Возраст осадочно-метаморфического комплекса пород определен как девон-карбоновый, внедрение гранитоидов произошло в конце варисийской эпохи.

2.3.1 Стратиграфия

В пределах Калба-Нарымской фациальной зоны преобладающими являются отложения такырской свиты, кыстав-курчумской и даланкаирской свит. В пределах района распространение получили такырская свита и в меньшей степени кыстав-курчумская свита (более древняя) между которыми на участке наблюдается нормальный стратиграфический контакт (район Бухтарминской ГЭС).

Кыстав-курчумская свита (D_2^2 - D_3^1) впервые была выделена в 1933 году А.А. Никоновым. В пределах описываемого района породы слагают прилегающую с юго-запада к Иртышской зоне смятия узкую полосу, протягивающуюся от устья реки Огневки до поселка Усть-Черновая. Кроме того, отложения кыстав-курчумской свиты обнажаются также в ядре антиклинальной складки, образованной породами такырской свиты, на правом берегу Иртыша недалеко от поселка Гремячего.

Свита представлена зелеными хлоритовыми и известково-глинистыми сланцами, песчаниками, реже филлитами, кварцитами, мраморизованными известняками. Породы местами послойно инъецированы тонкими кварцевыми прожилками и интенсивно динамометаморфизованы. Наибольшие изменения этой толщи наблюдается в районе поселка Серебрянки, где неизменные породы свиты постепенно переходят в полосчатые роговики и гнейсы, по площади занимающие значительные участки.

В антиклинальной складке (пос. Гремячий) обнажаются самые верхние горизонты кыстав-курчумской свиты, представляющие черные тонкоплитчатые углисто-глинистые сланцы такыра.

По описанию Б.Я. Хоревой, отложения свиты здесь представлены «динамометаморфизованными алевролитами с известково-глинистым и глинистым цементом, песчаниками зеленого цвета и горизонтом мраморизованных известняков».

В Южном Алтае, среди прослоев мраморизованных известняков кыстав-курчумской свиты В.П. Нехорошевым были найдены членики лилий, позволяющие относить эти отложения к низам франского яруса. Среди черных глинистых сланцев в районе выхода антиклинали на участке Бухтарминской ГЭС в 1937 году Н.А. Севрюгиным были обнаружены членики лилий и отпечатки мшанок, которые позволяют относить охарактеризованные ими слои к нижнему карбону. Б.Я. Хорева относит отложения зеленых сланцев кыстав-курчумской свиты краевой части Калба-Нарымской структурно-фациальной зоны к (D_2^2 - D_3^1).

Общая мощность кыстав-курчумской свиты по данным К.Г. Богдановой составляет до 3000 метров.

Такырская свита (D_3^2 - C_1^t) – впервые была описана В.П. Нехорошевым в 1934 г. Отложения свиты в основном распространены в пределах Калба-Нарымском фациальной зоны, где они широкой полосой окаймляют интрузивные массивы Калбинских и Нарымских гранитоидов.

Свита налегает на зеленые хлоритовые сланцы кыстав-курчумской свиты и перекрываются даланкаринской свитой.

К приконтактной полосе такырской свиты с гранитами приурочено большинство редкометальных месторождений района, в том числе и месторождение Гремячее.

К северо-западу от основной линии хребта на участке Огневка-Гремячее, отложения свиты проходят в виде узкой, до 6 км. полосы, зажатой между гранитоидами первого этапа калбинской интрузии. Восточнее месторождения Гремячее, а также в бассейне реки Асубулак, отложения свиты фиксируются в форме отдельных пятен-остатков кровли в депрессиях батолита. Довольно часто встречаются клинья, входящие далеко вглубь интрузива.

Такырская толща однообразна по своему составу и представлена черными углистыми и глинистыми сланцами, песчано-глинистыми сланцами и песчаниками. Низы толщи более богаты глинистым и углистым

материалом. Фауна в свите встречается крайне редко в виде члеников в лилиях и отпечатков сетчатых мшанок, найденных только в двух местах – на водоразделе Теректы и Нарыма, и на правом берегу р. Иртыш, в 7 км. выше пос. Серебрянка.

По определению В.П. Нехорошева, предел возраста толщи, включающей указанные формы, может быть не старше верхнего турне. Нижняя возрастная граница такырской свиты относится к верхней половине верхнего девона (фаменский ярус), т.к. отложения ее согласно залегают на зеленых сланцах кыстав-курчумской свиты, датируемых как D_3^1 .

Мощность такырской свиты 1000 метров (по В.П. Нехорошеву).

Нижняя подсвета такырской свиты (D_3^2 - C_1tk_1) в пределах района работ отложения слагают небольшие площади на юге и северной части. Породы нижней подсветы сильно ороговикованы и рассланцованы. На контакте с интрузиями превращены в биотитовые, биотит-андалузитовые и кварц-полевошпатовые роговики. Подсвета характеризуется тонкоритмичными переслаиванием алевролитов, углисто-глинистых сланцев с песчаниками. Преобладают алевролиты. Они составляют 70-90% от объема подсветы. Мощность нижней подсветы – более 740 м.

Нерасчлененные отложения такырской свиты (D_3^2 - C_1tk) – к ним отнесены поля мигматитов и гранитизированных пород, развитых в районе гор Эргетау. Роговики представляют останцы кровли и имеют небольшую мощность. Довольно широкие зоны мигматитов и гранитизированных пород наблюдаются в Новобратской депрессии. Простираение пород северо-западное и только в районе гор Эргетау имеют субширотное простираение. Падение пород на север и северо-запад под углом 60-70°. Наиболее распространенными метаморфическими породами на участках являются кварц-биотитовые, гранитизированные породы и мигматиты.

Более молодые отложения даланкаринской свиты, залегающие непосредственно на такырской, распространены к юго-западу и западу от описываемого района, а потому описание их в данном отчете не приводится.

2.3.2 Магматические образования

Магматический комплекс пород Калбинского батолита составляет до 70 % площади района месторождения и представлен кислыми гранитоидами, интродуцированными в несколько фаз.

Основные и ультраосновные породы получили незначительное распространение. В настоящее время считается установленным, что образование Калба-Нарымского интрузива произошло в результате внедрения трех последовательных интрузий:

1. Различной зернистости биотитовых собственно калбинских гранитов (I этап);
2. Крупнозернистых микроклиновых гранитов монастырского типа (II этап);
3. Мелкозернистых, переходящих в двуслюдистые и аллитовидные (III этап).

Калбинские граниты получили наибольшее распространение и занимают около 75% всей площади интрузивных пород. Основными разновидностями гранитов этого типа являются среднезернистые равномернозернистые слабо-порфировидные биотитовые граниты, среднезернистые порфировидные биотитовые граниты, крупнозернистые биотитовые граниты, мелкозернистые порфировидные гибридизированные граниты, среднезернистые и мелкозернистые мусковитизированные граниты и гранодиориты.

Мелкозернистые разновидности гранитов и гранодиориты приурочены к краевой части основного массива реже в виде отдельных пятен выделяются внутри его.

Минералогический состав гранитов довольно однообразен. В основном это кислый плагиоклаз, микроклин, кварц, биотит. Из аксессуарных минералов присутствует апатит, циркон, сфен, рутил, рудные минералы. Постмагматические минералы представлены мусковитом, хлоритом, пелитовым веществом. Структура гипидиоморфнозернистая или порфировидная. Соотношения между микроклином и плагиоклазом колеблются в широких пределах от 1:1 до 1:2.

Порфировые включения представлены микроклином. В зависимости от крупности зерна, наблюдается повышение содержания биотита и основности плагиоклаза от крупнозернистых разновидностей к мелкозернистым.

Средний минералогический состав калбинских гранитов следующий (по С.Г. Шавло): кварц – 25%; микроклин и плагиоклаз – 55%; биотит – 15%; прочие минералы – 5%. Рассматриваемые породы относятся к гранитам среднего типа при соотношении калия к натрию – 2:1.

Граниты монастырского типа в пределах описываемого района встречаются в виде небольшого вытянутого в северо-западном направлении массива, расположенного в истоках р. Войлочевки. Более крупные интрузии гранитов этого типа встречаются в западной Калбе и на юге Восточной Калбы. Характерным для них является более равномерная крупнозернистая структура, светлоокрашенные тона, незначительное присутствие тёмноцветных минералов. Минералогически породы слагаются кварцем – 33%, микроклином – 38%, плагиоклазами – 25%, цветными и аксессуарными – 4,1% (по определению А.П. Никольского).

По данным петрохимических анализов, проведенных Шавло С.Г., монастырские граниты, в отличие от калбинских, менее пересыщены глиноземом, но более щелочные. Примерное отношение калия к натрию 1:1.

Мелкозернистые двуслюдистые и аплитовидные граниты внедрились в последний этап калбинского интрузивного комплекса. Основное распространение граниты получили в Восточной Калбе и юго-восточной части Центральной Калбы. Залегают они в виде небольших, но сложных по форме массивов, внутри основного интрузива или в виде дайкообразных тел в приконтактной полосе сланцев с гранодиоритами и среднезернистыми биотитовыми гранитами.

Характерным примером является Гремяченско-Огневское поле двуслюдистых и апплитовидных гранитов. Очень часто эти граниты несут следы интенсивного пневматолита-турмалинизации, мусковитизации (грейзенизации) и альбитизации.

Минералогически рассматриваемые граниты характеризуются присутствием микроклина – 26-59%, плагиоклаза – 35%, кварца – 34%, биотита – 4%, мусковита – до 3-4%, магнезита – 0,4%, каолина – 0,6% (по С.Г. Шавло). По химическому составу эти граниты отличаются от предыдущего резкого преобладания калия над натрием.

Жильная фация. Жильные образования в районе представлены аплит-пегматитами, пегматитами, апплитовидными гранитами, аплитами, реже кварцевыми жилами, дайками гранит-порфиров и кварцевых порфиров, диабазов и лампрофиров.

Обычно они залегают как среди гранитов, так и среди пород песчано-сланцевой толщи, образуя дайки различной мощности и протяженности. В границах описываемого района породы жильной фации довольно четко образуют три полосы их максимального распространения: Карагоинско-Урунхайско-Сарыузекская, Кочунайско-Асубулакско-Белогорская и Огневско-Тульско-Гремяченская. В пределах этих зон некоторые жильные породы – аплит-пегматиты – образуют выдержанные тела, прослеживающиеся по простиранию на 1-2 км при мощности до 10 и более метров. Аплитовые дайки сложены мелкозернистым агрегатом из микроклина и кварца, среди которого довольно часто встречаются кристаллы розового граната, черного турмалина, альбита, мусковита.

Пегматитовые жилы распространены значительно меньше вышеописанных и характеризуется сложностью и разнообразием вещественного состава. Пегматиты Калбы имеют важное экономическое значение, являясь практически единственным в Казахстане источником тантала и цезия, а также сырьем на олово, ниобий, бериллий и др. редкие металлы. На основании тщательного изучения жильной фации Центральной Калбы, Ю.А. Садовским разработана подробная классификация пегматитов, в основу которой положено разделение их по масштабу и характеру замещения, а также по вещественному составу и текстуре.

4 выделенных типа пегматитов:

I тип - пегматиты

Подтип I-a – «ранние» метасоматические пегматиты (кварц-полевошпатовые жилы и замещенные аплит-пегматиты и др.);

Подтип I-б – простые графические и среднезернистые недифференцированные пегматиты.

II тип – крупнозернистые, блоковые колумбит-берилловые пегматиты

Подтип II-a – слабо замещенные;

Подтип II-б – сильно замещенные;

Подтип II-в – интенсивно и нацело замещенные.

III тип – полнодифференцированные колумбит-берилловые пегматиты

Подтип III-а – слабо замещенные;

Подтип III-б – интенсивно альбитизированные;

Тип IV – сподуменовые (литиевые) пегматиты

Подтип IV-а – интенсивно замещенные альбит-поллуцитовые, лепидолитизированные;

Подтип IV-б – интенсивно замещенные касситерит-сподуменовые;

Подтип IV-в – интенсивно и нацело замещенные танталит-касситеритовые пегматиты;

Подтип IV-г – нацело замещенные танталит-берилловые пегматиты.

Для Гремяченского пегматитового поля характерно развитие простых недифференцированных пегматитов подтипа *I-б*, менее часто встречается *I-а* и *II-а*, жилы *III* и *IV* типа не наблюдается.

Кварцевые жилы Центральной Калбы разделяются на два типа:

- рудные (высокотемпературные) – светло-серого, редко белого цвета с частыми включениями участков полупрозрачного кварца. В гранитах этими жилами выполнены трещины более поздней тектоники, в сланцах они залегают согласно слоистости или выполняют трещины оперения и разрывав. Мощность жил достигает 1,5 метров (средняя мощность менее метра) и длина до 30-50 метров. Из рудных минералов встречаются касситерит, шеелит, реже берилл, крайне редко – колумбит, из прочих – турмалин, калишпат, светлая слюда. Оруденение месторождения Гремячее обусловлено кварцевыми жилами этого типа.

- «сухие» (низкотемпературные) – имеют наибольшее распространение, образуют мощные (до 5 метров) тела, прослеживающиеся на 2-3 км. В Восточной Калбе эти жилы залегают согласно с напластованием осадочных толщ, в Центральной Калбе они «контролируются поперечными трещинами в сланцевой толще» (по данным Ю.А. Садовского).

Из других жильных образований очень редко встречаются дайки лампрофиров, диабазов и кварцевых порфиров, являющихся самыми молодыми из известных пород.

Современные отложения представлены элювиально-делювиальными, пролювиальными и аллювиальными генетическими типами, реже лессовидными суглинками.

Россыпные месторождения олова и вольфрама, как правило, приурочено к аллювиальным отложениям, монацита – пролювиальным и делювиально-пролювиальным, танталита – флювиогляциальным (бассейн реки Асубулак).

2.3.3 Тектоника

В геолого-структурном отношении рассматриваемый район располагается в северо-восточной части Калба-Нарымской структурно-фациальной зоны, являющейся осевой частью Зайсанской геосинклинальной области среднепалеозойского возраста. Границами зоны являются Калба-

Нарымский (на северо-востоке) и Западно-Калбинский (на юго-западе) глубинные разломы, располагающиеся за пределами рассматриваемой площади.

2.3.3 Полезные ископаемые

Северо-Восточная пегматитовая зона. Протягивается вдоль северо-восточного контакта Прииртышского массива в виде полосы шириной 5-10 км на расстоянии 50 км. С юго-запада зона ограничивается Гремячинско-Киинской системой разломов, с северо-востока - полосой развития мелких тел плагиогранитов, аплитов и аплит-пегматитов. Пегматитовая зона сложена гранитами калбинского комплекса, в основном контаминированными и метаморфизованными осадочными породами аблакеткинской свиты. Широким распространением в зоне пользуются безрудные олигоклаз-микроклиновые пегматиты. В отличие от других зон Северо-Восточная зона менее насыщена редкометалльными пегматитами.

В пределах Северо-Восточной зоны В.В. Лопатниковым выделены четыре пегматитовых поля: Жатысаринское, Огневское, Баранухинское и Гремячинское. Жатысаринское поле располагается на смежной к западу территории.

Гремячинское пегматитовое поле располагается в юго-восточной части Северо-Восточной пегматитовой зоны и занимает площадь 6,0 x 4,5 км. В пределах поля установлено большое количество кварцевых, аплит-пегматитовых и пегматитовых жил, залегающих в гранитах и сланцах. Простираение жил северо-западное, реже северо-восточное при юго-западном, северо-восточном и юго-восточном пологом падении. Протяженность жил от нескольких метров до 300 м при мощности от 0,2 до 2-3 м. Форма жил линзовидная, четковидная, иногда ветвящаяся. Пегматиты простые, кварц-микроклиновые. В пегматитах установлены следующие содержания (%): Ta_2O_5 – 0,003-0,006; Nb_2O_5 – 0,003-0,019; Sn – 0,002-0,008; Be – 0,01-0,035; Li_2O – 0,002-0,015.

Все крупные рудные жилы с поверхности, а на месторождении Гремячем и в штольнях, отработаны. Рудное поле включает отработанное мелкое месторождение Гремячее и шесть проявлений вольфрама и олова.

Месторождение Гремячее (М-44-XXIV, III-1) - выявлено Г.Б. Чернышевым и П.М. Николаенко в 1942 году по отвалам чудских выработок. Разведано и частично отработано в 1942-1958 годах.

Рудные тела – кварцевые жилы и прожилки, локализованы в биотит-кварц-полевошпатовых сланцах и в измененных двуслюдяных гранитах. Всего установлено 8 рудных тел и только два содержат промышленные концентрации олова и вольфрама. Наиболее богатое оруденение концентрируется в зальбандах жил или грейзенизированных оторочках. Мощность жил от 1,1 до 10,5 м, протяженность по простиранию до 300 м, по падению прослежены до 200 м. Минерализация представлена касситеритом и шеелитом, встречаются пирит, халькопирит, арсенопирит, галенит, вольфрамит, пирротин, апатит, циркон. Среднее содержание в верхней части

месторождения: Sn – 0,049%, WO₃ – 0,342% и уменьшается на глубину. Месторождение законсервировано.

Проявления Гремячинского пегматитового поля:

- *Проявление Участок Третий* (проявление вольфрама и олова) - рудная зона площадью 1,5-2×25м, рудные тела - кварцевые прожилки, минерализация представлена шеелитом и касситеритом, (Лопатников и др., 1961). Отрабатывалась старателями. Содержание по сумме олова и вольфрама достигало 0,4%.

- *Проявление Правогремячинское* (вольфрам, олово) - кварцевые прожилки, мощностью 5-10 см и длиной до 1м, минерализация представлена шеелитом и касситеритом. Содержание Sn-0,08% (Лопатников и др., 1977).

- *Проявление «Безымьянное»* (вольфрам, олово) – оруденение находится в кварцевых прожилках и грейзенизированных сланцах с убогой вкрапленностью шеелита и касситерита (Лопатников и др., 1977). Отработано старателями.

- *Проявление Участок Четвёртый* (проявление вольфрама и олова) – гнездовое и вкрапленное оруденение в кварцевых прожилках, образующих штокерк размером 10 x 120 м, длина прожилков до 1 м, мощность от первых мм до 10 см (Лопатников и др., 1977). Содержание олова и вольфрама по сумме –0,034%. Отрабатывалось старателями.

- *Проявление Участок Мяконький* (проявление вольфрама и олова) - оруденение представлено вкрапленностью в кварцевых прожилках и осветлённых сланцах (Лопатников и др., 1977). Содержание по сумме олова и вольфрама достигало 0,034%. Отрабатывалось старателями.



Рис. 2.9 Схема размещения полезных ископаемых на лицензионной площади

2.4 Морфология тел и минералогический состав руд месторождения Гремячее

Промышленная вольфрамо-оловянная минерализация локализуется в осадочно-метаморфических породах и в меньшей степени в двуслюдистых гранитах. Наличие рудоносности обусловлено присутствием кварцевых жил и прожилков мощностью от нескольких миллиметров до десятков сантиметров. Кварцевые прожилки выполняют трещины оперения меридионального разлома, образуя в гранитах своеобразную «зону кварцевых прожилков» северо-восточного простирания, а в сланцах – серию жил и прожилков, залегающих согласно с рассланцевкой вмещающих пород.

Помимо кварцевых жил, касситерито-шеелитовое оруденение наблюдается в сланцах также в виде тонкой вкрапленности непосредственно в породах осадочно-метаморфической толщи.

Рудоносные участки не сопровождаются какими-либо существенными изменениями и не обладают внешними признаками, отличающими их от пустых пород. Промышленные контуры возможно установить только по данным опробования.

Рудоконтролирующими структурами являются зоны наибольшего смятия и окварцевания в сланцах и зоны сгущения трещин оперения в гранитах. Следом выхода трещин оперения на контакт гранитов со сланцами контролируется северное склонение рудных тел, которое постепенно меняется от 30-50° с поверхности до 70-78° ниже горизонта штольни №1.

На глубину рудные тела имеют тенденцию к выклиниванию. На поверхности рудные тела быстро выклиниваются по простиранию, но довольно хорошо выдерживаются в направлении склонения на север. В плане рудные тела имеют линзообразную форму. В продольном сечении это – плитовидные тела, погружающиеся на север под углом 45-77°, в вертикальном разрезе – круто, почти вертикально, стоящие столбообразные фигуры. В основном рудные тела расположены в сланцах, редко выходя за пределы приконтактной зоны срыва и лишь южные «корни» залегают в гранитах.

По физико-механическим и технологическим свойствам, руды месторождения Гремячее разделяют на два естественных сорта:

- руды в сланцах
- руды в гранитах

В целом соотношение руд в сланцах к рудам в гранитах составляет 2:1. Руды, приуроченные к гранитам значительно беднее чем руды, связанные со сланцами. Ввиду чего, подсчет запасов, если таковой будет производиться, рекомендуется вести отдельно для каждого сорта.

Распределение полезных компонентов в обоих сортах неравномерное, обычно они концентрируются в виде отдельных обогащенных гнезд и полос, располагающихся в массе более бедных руд. Среднее содержание вольфрама к среднему содержанию олова определено как 7:1.

Минералогический состав руд был определен на основе проб, отобранных в основном с Центрального участка, в основном из сланцевых частей рудных тел. Однако отмечается, что в целом месторождение не отличается разнообразием минералов. Основными рудными минералами являются касситерит и шеелит. Сульфиды встречаются редко и обычно в незначительных количествах.

В целом, по месторождению отмечаются минералы, представленные в таблице 2.8.

Таблица 2.8- Минералогический состав

<i>№ пп</i>	<i>Рудные (в порядке количественного соотношения)</i>	<i>Нерудные</i>
1	Шеелит	Кварц
2	Касситерит	Полевые шпаты
3	Арсенопирит	Биотит
4	Пирит	Мусковит
5	Халькопирит	Серицит
6	Марказит	Хлорит
7	Ковеллин	Тармалин
8	Скородит	Андалузит
9	Гематит	Гранат
10	Гидроокислы железа	Флюорит
11	Гидроокислы марганца	Графит
12	Сфалерит	Кальцит
13	Галенит	Апатит
14	Пирротин	Циркон
15	Вольфрамит	Сфен и др.

Шеелит в составе кварцевых жил и прожилков встречается в виде неправильного ограниченных выделений от 5-6 см до 0,02 мм. Цвет минерала меняется от желтого до буровато-желтого вблизи поверхности, до белого, серого, реже розоватого на глубине.

Срастание шеелита с касситеритом и сульфидами не наблюдалось, из чего сделан вывод (М.М. Уколов), что шеелит, по положению в схеме выделения минералов, выделился позже касситерита, но раньше сульфидов. Косвенным доказательством данного факта можно считать обстоятельство, что кварцевые жилы с гнездообразными выпадениями шеелита, распределенного по всей мощности жил, секутся арсенопиритовыми прожилками, содержащими другие сульфиды.

Касситерит в кварцевых жилах и прожилках представлен в виде хорошо образованных призматических кристаллов

Арсенопирит представлен в виде призматических кристаллов, размером 1×5 мм или в виде мелкозернистых агрегатов с размерами зерен от 0,02 до 015 мм. Последние обычно выполняют мелкие прожилки в крупных кварцевых жилах. Арсенопирит выделяется после касситерита в виде жилок и раньше пирита. В той или иной степени арсенопирит замещен скородитом

в результате поверхностного окисления (глубина до 40 м.). Встречается незамещенный или с начавшимся замещением.

Пирит присутствует в незначительном количестве, находясь в тесной ассоциации с арсенопиритом. Он обычно представлен небольшими выделениями среди агрегатов арсенопирита, или заместившего арсенопирит скородита. Иногда пирит образует оторочки между агрегатами арсенопирита и кварцем. Среди агрегатов пирита часто наблюдаются включения марказита. Размеры выпадений пирита колеблются от 0,01 до 0,15 м. Выделяется пирит после арсенопирита, проникая в него в виде жилкообразных выделений.

Марказит тесно ассоциируется с пиритом, будучи мелковкрапленным среди его агрегатов. Выделения марказита среди пирита имеют размеры от 0,01 до 0,03 мм.

Халькопирит встречается в очень незначительном количестве среди агрегатов арсенопирита и замещающего арсенопирит скородита. Размеры выделений халькопирита колеблются от 0,01 до 0,15 мм.

Ковеллин наблюдается в чрезвычайно незначительном количестве, как минерал, частично замещающий некоторые выделения халькопирита.

Скородит в рудах, содержащих арсенопирит, встречается в значительных количествах, как минерал, в той или иной степени замещающий арсенопирит.

Сфалерит – наблюдается в виде мелких отдельных зерен и скоплений неправильной формы в ассоциации с галенитом, халькопиритом и нерудными минералами. Размер выделений сфалерита – 0,05-0,4 мм.

Галенит образует отдельные зерна скопления неправильной формы, встречающиеся вместе с халькопиритом, сфалеритом и нерудными минералами. Размер зерен и скоплений – 0,01-0,5 мм.

Гематит – образует крупные, до 0,5 см выделения в кварцевых жилах. В основной рудной массе содержится в виде мелких кристаллических зерен и агрегатов среди гидроокислов железа, размером 0,05-0,1 мм.

Пирротин наблюдается скоплениями и отдельными зернами среди полевого шпата, кварца и биотита, часто совместно с пиритом, галенитом и сфалеритом. По трещинам в пирротине видны агрегаты тонкочешуйчатого хлорита. Размер зерен пирротина 0,15-0,5 мм.

Вольфрамит обнаружен в единичных зернах размером 0,05-0,2 мм.

Гидроокислы железа получили значительное распространение. Они наблюдаются в виде жилковообразных выделений и колломорфных скоплений совместно с касситеритом и шеелитом. Чаше встречаются среди кварцевых жил, песчаников.

Из нерудных минералов следует отметить апатит, циркон, сфен, флюорит.

Апатит встречается в виде отдельных округлой или вытянутой формы зерен в кварце с размерами от 0,01 до 0,05 мм.

Циркон образует редкие кристаллической формы зерна в кварце, размером от 0,01 до 0,08 мм.

Сфен наблюдается в виде отдельных неправильных формы зерен, размером 0,08-0,3 мм, часто замещающихся лейкоксенном.

Флюорит встречается в виде неправильной формы скоплений в кварцевых жилах среди гранитов и сланцев. В первом случае флюорит обычно темно-фиолетового цвета, во втором – зеленого или зеленовато-голубоватого. Размеры включений иногда доходят до 3-4 см в поперечнике.

Схема выделения минералов на Гремяченском месторождении приводится по П.Г. Верховланцеву (рисунок 2.10).

Минералы	Стадии рудообразования	
	Гипогенная	Супергенная
Кварц		
Мусковит		
Касситерит		
Шеелит		
Арсенопирит		
Пирит		
Халькопирит		
Марказит		
Ковеллин		
Скородит		
Лимонит		

Рис. 2.10 – Схема последовательности выделения минералов в кварцевых жилах

Как показано на схеме, кварц выделялся в течение всей гипогенной минерализации, но главная масса его выделилась в самом начале этой стадии, образовав основную массу тела кварцевых жил. Мусковит и касситерит, образующие оторочки по бокам кварцевых жилок, выделялись явно после того, как закончилось образование основной массы кварца. Мусковит начал выделяться раньше касситерита, затем некоторое время происходило одновременное отложение этих минералов, а под конец как отложения мусковита закончилось, выделялся один касситерит. Арсенопирит по схеме показан начавшим выделяться раньше пирита, затем эти минералы отлагались некоторое время совместно, но какая-то часть пирита продолжена выделяться и после окончания отложения арсенопирита.

Супергенная стадия, благодаря резко расчлененному рельефу месторождения, проявились в незначительных размерах и на небольшую глубину.

2.5 Генезис месторождения

Большая часть редкометальных месторождений Калбы расположена в приконтактной зоне калбинского массива гранитоидов и в его юго-западном борту, полого погружающимся под сланцы.

В центральной части Калбы редкометальные месторождения расположены в трех зонах смятия: Карагоин-Урунхайской, Баймурзинско-Белогорской и Огневско-Гремяченской, простирающихся в северо-западном направлении. В пределах этих зон широким развитием пользуются, так называемые, «малые интрузии» гранитоидов, с которыми связывают происхождение редкометального оруденения Калба-Нарыма.

Месторождение Гремячее расположено в пределах Гремяченско-Огневской тектонической зоны, прослеживающийся в северо-западном направлении вдоль северо-восточного контакта основного массива биотитовых гранитов.

Гремяченско-Огневская тектоническая зона, после образования в одну из последних фаз варисийского тектогенеза «малых интрузий», представляла собой мобильную зону, характеризующуюся различной плотностью слагающих ее пород. Последующие тектонические движения, происходившие в направлении общего для района северо-западного простирания, в значительной мере проявились на контактах интрузий, образовав крупные нарушения сдвигового, реже сбросового характера, обычно обтекающие массивы интрузивных пород. Одним из характерных нарушений этого типа является приконтактный срыв Центрального участка. Тектонические движения, приведшие к его образованию, возобновлялись неоднократно, каждый раз приоткрывая пути для восходящих постмагматических растворов. К моменту выделения рудоносных растворов, в приконтактной части массива двуслюдистых гранитов образовались многочисленные крутопадающие трещины северо-восточного простирания, являющиеся по отношению к приконтактному срыву трещинами оперения. Наличие этих трещин в совокупности с зоной срыва и северо-восточной тектонической зоной создал благоприятные условия для локализации оруденения.

Основным рудоподводящим каналом при этом явились трещины оперения, которые при горизонтальных перемещениях блоков вдоль контакта могли прослеживаться на значительные глубины и будучи открытыми в момент истечения рудоносных растворов, явились более доступной «отдушиной», в отличие от притертых самозалечивающихся трещин приконтактного срыва. Оруденение Центрального участка проявилось в образовании кварцевых жил с шеелитом и касситеритом, выполняющих трещины оперения в гранитах и сланцах, а также в виде тонкой

вкрапленности рудных минералов в осадочно-метаморфических породах. Рудоносные кварцевые жилы и прожилки в совокупности с минерализованными сланцами зоны срыва образуют погружающееся в виде плиты штокверкообразное рудное тело.

По существующей классификации оловорудных месторождений, Центральный участок месторождения Гремячее относится к кварцевому типу касситерито-кварцевой формации (по О.Д. Левицкому).

Основным подтверждением правильности определения типа месторождения служит минералогический состав, характеризующийся наличием кварца, турмалина, арсенопирита, касситерита, шеелита, редко вольфрамит, а также форма рудного тела и преобладающие процессы минерализации.

2.6 Гидрогеологическая характеристика месторождения

Оценка гидрогеологических условий Гремячинского месторождения производилась по данным разведочных и горных работ, а также гидрогеологической съемке еще в начале 1956 года.

Район месторождения находится в крайне благоприятных гидрогеологических условиях, а поэтому дополнительных специальных исследований в процессе всей разведки и эксплуатации не ставилось. Согласно инструкции по применению классификации полезных ископаемых постановка специальных работ не обязательна в подобных районах.

Основными факторами, определяющими гидрогеологические условия являются: климат, гидрография и геолого-геоморфологическое строение.

Следует отметить, что климат района месторождения резко континентальный с обилием атмосферных осадков, максимальное количество которых фиксируется в летний период (к периоду максимальных испарений). Широко развитая гидрографическая сеть глубоко врезана и для участка месторождения является дренажной как для подземных, так и для поверхностных вод.

Коренные породы представлены двумя комплексами: метаморфизованными осадочными и интрузивными, интенсивно трещиноватыми в зоне выветривания до глубины 8-10м. Ниже трещиноватость резко сокращается. Коренные породы месторождения не поддаются процессам выщелачивания, что исключает возможность образования пустот, которые могут быть «емкостями» для накопления подземных вод. Геологические структуры также неблагоприятны для накопления значительных запасов подземных вод.

3 МЕТОДИКА, ОБЪЕМЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

3.1 Геологические задачи и методы их решения

Настоящим проектом предусматривается проведение поисковых и разведочных работ в период 2024-2028 гг.

Основные объемы планируемых работ на период 2024-2028 гг. представлены в нижеследующей таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объемы проектируемых геологоразведочных работ на площади лицензии 2032-EL

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем
1	Колонковое бурение поисковых скважин	п.м скв.	4500 18
2	Геофизические исследования скважин (ГИС) – каротаж+инклинометрия	отр./см. п.м	5,04 4500
3	Геологосъемочные маршруты	п.км	7,7
4	Топосъемка масштаба 1:5000	км ²	1,5
5	Опробование (+5% контроль)	проба	7131
6	Обработка проб	проба	7131
7	Аналитические работы	анализ	7131
8	Камеральные работы	партия/мес.	28
9	Изготовление шлифов	шт.	54
10	Изготовление аншлифов	шт.	36

3.2 Выделение перспективных участков для проведения детальных поисковых работ

Выделение наиболее перспективных участков в пределах лицензионной площади производилось на основе предварительного анализа имеющихся в наличии исторических материалов (отчеты и архивные материалы предшествующих работ). В результате изучения и анализа имеющихся материалов выделено 2 участка, где наиболее вероятно обнаружение промышленно значимого редкометальной минерализации. Выделенные участки характеризуются неравнозначной степенью изученности. Первоочередными из них являются участки Гремячинский и Безымянный. Участки требуют выполнения комплекса буровых, геофизических, лабораторно-аналитических работ, а также дополнительного сбора и изучения фондовых и архивных материалов. Количество скважин, места их заложения и объемы бурения на участках могут быть скорректированы в процессе изучения по результатам работ того или иного этапа, в зависимости от получаемых данных и 3D моделирования.

3.2.1 Участок Гремячинский

Промышленная вольфрамо-оловянная минерализация локализуется в осадочно-метаморфических породах и в меньшей степени в двуслюдистых гранитах.

Площадь довольно хорошо была опойскована ранее проводимыми геологоразведочными маршрутами и канавами предшественников, но детального геолого-структурного изучения не проводилось

Технологические испытания руд по данному участку производились в 1951 году научно-исследовательским институтом механической обработки полезных ископаемых («МЕХАНБОР»). Пробы отбирались валовым способом из руд в гранитах и сланцах. Содержание металлов в технологических пробах были определены соответственно:

- по рудам в гранитах: олово 0,05%, трехокись вольфрама 0,08%.
- по рудам в сланцах: олово 0,17%, трехокись вольфрама 0,15%
- в объединенной пробе: олово 0,117%, трехокись вольфрама 0,12%.

Вкрапленность рудных минералов в пробах чрезвычайно мелкая и не превышает размеров 0,05-0,2 мм.

В результате исследования обогатимости руд проведенного по гравитационной схеме было установлено, что: - верхним пределом для гравитационного обогащения является класс 2 – 0мм; - нижним пределом крупности является класс 0,1 – 0мм; -обогащение руды рационально вести в три стадии при крупности 2-0; 0,5 и 0,1-0 мм.

На данном участке планируется колонковое бурение в количестве 18 скв. (4500 п.м) с целью доразведки.

3.2.2 Участок Безымянный

Вольфрамовое оруденение участка локализовано в кварцево-гранитовых жилах и грейзенизированных сланцах с убогой вкрапленностью шеелита и касситерита. Среднее содержание шеелита до 2%ю

Участок разведывался канавами, отработан старателями до уровня вод Иртыша находится в зоне затопления.

На участке не планируются буровые работы, только маршрутные исследования.

3.3 Организация геологоразведочных работ

Закуп всех видов ГРР будет проводиться в соответствии со статьями 77, 78 и 79 Закона Республики Казахстан «О недрах и недропользовании». Организацию круглогодичных полевых работ осуществляет ТОО «KAZ Critical Minerals» на основе договоров с подрядчиками. Собственными силами недропользователя проводятся полевые топографо-геодезические и, частично, поисковые маршрутные исследования, полная камеральная обработка геологических материалов с оценкой ресурсов.

Непосредственно геологоразведочные работы по настоящему Проекту предполагается начать в 2024 г. Проведение круглогодичных полевых работ по Проекту предполагается осуществлять 5 лет. Параллельно с комплексом полевых работ будет проводиться текущая камеральная обработка получаемых материалов и лабораторные исследования горных пород и руд.

Цели и задачи настоящих поисковых работ, методика их выполнения и объёмы ориентированы на выявление в пределах проектной площади промышленно-ценных объектов редкометальной минерализации.

Основным методом поисков и оценки минерализации в пределах лицензионной площади будет бурение скважин с сопутствующими работами (каротаж, инклинометрия, геологическое обслуживание и опробование керна), маршрутные исследования.

3.4 Проектирование и предполевая подготовка

При составлении геолого-методической и технической части плана геологоразведочных работ проводился сбор и обработка материалов геолого-съёмочных, региональных тематических, прогнозных и поисковых работ. На основании анализа имеющейся информации, инструктивных требований и рекомендаций разработана методика поисково-оценочных работ, определены виды и рассчитаны объёмы работ, обеспечивающие выполнение геологического задания. Составлен текст плана, проектные карты, схемы, разрезы. В соответствии с геолого-методической и технической частью составлен сметно-финансовый расчет проектируемых ГРР, включающий расчет общей сметной стоимости и стоимости работ для формирования Рабочей программы Контракта.

В предполевой период до начала проектных работ проводятся следующие мероприятия:

- сбор и переинтерпретация геологических, геохимических, геофизических и др. материалов с целью конкретизации объектов проведения оценочных работ;
- комплексный анализ и интерпретация собранных материалов, данных;
- определение видов и объемов исследований по конкретным исполнителям (подрядчикам) в соответствии с тендерами, заключение соответствующих договоров, решение других вопросов методического плана.

3.5 Поисково-съёмочные маршруты

Целью поисково-съёмочных маршрутов является изучение потенциально рудовмещающих стратиграфических и интрузивных подразделений, зон гидротермально измененных пород.

Поисковые маршруты планируется проводить на готовой геологической основе, составленной по результатам геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000 с непрерывным описанием хода маршрута и точек

наблюдений, для детального изучения геологического строения участка работ в пределах геологического отвода. Густота сети наблюдения, при поисково-съёмочных маршрутах, будет зависеть от сложности геологического строения отдельных участков, маршруты будут проходиться как по простиранию, так и вкрест по профилям через 500 м. Объем поисковых маршрутов составит 7,7 п.км.

Маршруты будут выполняться с непрерывным ведением наблюдений. Привязку их предусматривается осуществлять с помощью GPS-регистраторов, обеспечивающих точность измерения координат ± 5 м, вполне достаточную для проведения поисковых работ. Поисково-съёмочные маршруты будут сопровождаться отбором штучных проб (32 пробы).

Результаты наблюдений будут выноситься на макеты геологических карт и карт фактического материала в масштабе 1:5000, что позволит впоследствии рационально скорректировать размещение горных выработок и буровых скважин.

3.6 Геофизические исследования в скважинах (ГИС)

3.6.1 Методика геофизических исследований в скважинах (ГИС)

Стандартный каротаж комплексом ПРК-4203 будет производиться во всех поисковых и разведочных скважинах, что позволит получить дополнительную информацию о магнитных, радиоактивных и электрических свойствах разреза; конфигурации и положении в пространстве стволов скважин. Рекомендуемый комплекс интегрирован в скважинный снаряд ПРК-4203 и содержит следующие методы: КС (для зонда А1.0М0.1N1.0В), ГК, РС-ВП (для девяти времен спада после выключения тока пропускания), КМВ, регистрацию трёх составляющих магнитного поля, градиент естественного поля, высокоточную инклинометрию. Полученная информация используется при литологическом описании керна для выделения зон сульфидного и магнетитового обогащения, идентификации кислых, умеренно кислых и основных интрузивов. Данные КС находят применение при проектировании любых методов электроразведки в районе бурения.

Количество скважин – 18 скважин; средняя глубина ~ 333 м.

Общий объем ГИС составит 6000 п. м. каротажа.

Каротаж скважин будет выполнен комплексным скважинным прибором ПРК-4203 (Рис. 3.1), позволяющим за один спуск-подъём выполнить измерения следующими методами:

1. Каротаж сопротивлений.
2. Каротаж методом вызванной поляризации с измерением процесса спада ВП.
3. Трёхкомпонентная скважинная магниторазведка.
4. Каротаж магнитной восприимчивости.
5. Гамма-каротаж.
6. Инклинометрия.
7. Термометрия.



Рис. 3.1 Каротажный скважинный снаряд ПРК-4203

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПРК-4203

- | | |
|--|---|
| • Климатическое исполнение | УХЛ 3.1 |
| • Условия эксплуатации | Измерения в обводнённых буровых скважинах глубиной до 2500 м (давление до 25 МПа, t от -10 до $+70$ °С) |
| • Напряжение питания, В | от 180 до 240 |
| • Частота питающей сети, Гц | от 49 до 51 |
| • Потребляемая мощность, ВА | 20 |
| • Скорость каротажа | 400 м/час |
| • Интерфейс | USB |
| • Масса скважинного прибора | 15 кг |
| • Длина скважинного прибора | 4 метра. |
| • Связь скважинного прибора с наземным регистратором через одножильный бронированный кабель. | |

Каротажный прибор ПРК-4203 используется в комплекте с наземной регистрирующей аппаратурой «Вулкан-3V» и индикатором глубин «Ясон», приведенными на Рис. 3.2.

Методика проведения каротажа подробно описана в «Инструкции по эксплуатации прибора рудного каротажа ПРК-4203». Выполненный каротаж записывается в цифровом коде формате LAS. Подготовленные LAS-файлы являются предельно компактной формой регистрации данных в текстовом формате.



Рис. 3.2 Наземная регистрирующая аппаратура для ПРК-4203

Совместно с указанной аппаратурой используется программный комплекс «ГИС-РУДА», позволяющий получать для каждого представленного LAS-файла визуализацию любой каротажной кривой (части кривых или всех кривых одновременно), в произвольной композиции, с заранее выбранным горизонтальным и вертикальным масштабом. «ГИС-РУДА» также позволяет совмещать геофизическую информацию со схематичной литологической колонкой, признаками наложенных вторичных изменений, проводить выделение потенциально продуктивных зон, зон сульфидной и магнетитовой минерализации.

Результаты работ прибором рудного каротажа ПРК-4203 будут иметь комплексное представление, включающее LAS-файлы, Excel-файлы, растры каротажных диаграмм, инклинограммы (с обработкой кривых магнитного азимута и угла наклона сплайнами первого порядка, что существенно уменьшает влияние наложенных помех и повышает точность инклинометрии).

3.6.2 Затраты труда и времени на проведение ГИС

Полевые работы. Всего по проекту планируется исследование 4500 м поисковых и разведочных скважин, на которых планируется проведение каротажа и инклинометрии. Средняя глубина проектных скважин – 333 м., планируется пробурить 18 скважин.

Запись всего комплекса каротажных исследований и инклинометрии планируется выполнять за 1 спуск-подъем каротажного снаряда ПРК-4203.

Норма на проведения каротажных работ взята из «Информационно-правового бюллетеня» №6 (93) от 12.03.2002 г. и составляет сумму норм на проведение методов электрического каротажа, ГК, термометрии и инклинометрии для скважин глубиной 300 м (норма 4, таблица 9, приведено в отр./см. на 1000 п. м исследований): $0.16 + 0.16 + 0.37 + 0.43 = 1.12$ отр./см.

Для 18 планируемых скважин затраты времени на исследования составят:

$$1,12 \times 4500/1000 = \mathbf{5,04} \text{ отр.см}$$

Численность отряда приведена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Численность полевого каротажного отряда

Наименование должностей и профессий	Полевые работы
Начальник отряда	0,5
Геофизик 1-й категории	1,0
Итого ИТР	1,5
Машинист подъемника	1,0
Рабочий 3-го разряда	1,0
ВСЕГО ИТР и рабочих	3,5

$$\text{Затраты труда ИТР: } 5,04 \times 1.5 = 7,56 \text{ чел./дней.}$$

Затраты труда рабочих: $5,04 \times 2 = 10,08$ чел./дня.

Общие затраты труда на проведение полевых работ составят:

$7,56 + 10,08 = 17,64$ чел./дней

3.6.3 Камеральные работы

Будут проводиться геофизиком 1 категории и техником-геофизиком с использованием программной среды «ГИС-РУДА» в течении 0.5 смены по каждой скважине (не зависимо от глубины). В выполняемые работы входит: приемка исходных LAS-файлов, проверка реквизитов, анализ контрольных записей и качества каротажных работ, контроль порядка калибровки прибора до и после выполнения ГИС, подготовка растров каротажей и их печатной версии, подготовка электронных таблиц с результатами каротажей, передача результатов ГИС в геологическую службу.

Общие затраты времени на камеральные работы составят:

$0.50 \times 18 = 9$ смен

Исходя из численности интерпретационной группы (2 человека) и продолжительности работ по обработке ГИС затраты труда составят:

$9 \times 2 = 18$ чел./дней

3.7 Буровые работы

Буровые работы предусматриваются для поиска, изучения и прослеживания, под покровом рыхлых отложений и на глубину, рудных объектов. С их помощью предполагается решить следующие частные задачи:

- поиски и оконтуривание рудных структур, изучение морфологии и параметров рудного тела и сопутствующих рудных линз с целью последующей оценки минеральных ресурсов по категории Выявленные;
- изучение распространения минерализации на глубину и по простиранию;
- отбор лабораторных технологических проб для последующих испытаний на обогащение и извлечение из них полезных компонентов.

Настоящим Планом ГРР в 2024-2026 гг. предусматривается бурение 18 колонковых скважин.

Все буровые скважины будут размещаться за пределами водоохраных зон, после отбурки все буровые площадки, зумпфы и устья скважин будут рекультивированы.

3.7.1 Колонковое бурение поисковых и разведочных скважин

Целевым назначением поисковых скважин является, в первую очередь, изучение на глубину известных и предполагаемых рудоносных зон, перспективных рудопроявлений и пунктов минерализации на участках с максимальным сочетанием прямых и косвенных поисковых признаков, что позволит своевременно скорректировать оптимальное размещение скважин оценочного этапа. Планируется бурение наклонных колонковых скважин, глубиной от 150 м до 300 м. Всего предусматривается проходка 18 скважин

общим объемом 4500 п. м для оценки оруденения на глубину и по простиранию, изучения морфологии рудных тел, характера распределения в них оруденения - с последующей оценкой минеральных ресурсов (выявленных и предполагаемых). Исходя из планируемого изучения лицензионной площади, проектные скважины по своему назначению будут являться поисковыми.

Скважины будут буриться как вертикально, так и наклонно, с углами забурки от 65° до 85° и вероятным выполаживанием к забою до 40°-45°. Проектные профили ориентированы вкрест простирания рудных зон.

Перечень проектируемых скважин колонкового бурения и сводные объемы бурения приведены в таблице 3.3. Колонковое бурение предполагается выполнять в породах IV-XI категорий по буримости.

*Таблица 3.3 – Перечень проектных скважин колонкового бурения на участке
Гремячий*

№ п/п	Участок	Номер	Азимут	Угол	Глубина, м
1	Гремячинский	GRGR-p01	65	85	150
2		GRGR-p02	70	80	190
3		GRGR-p03	65	85	280
4		GRGR-p04	70	80	270
5		GRGR-p05	75	85	220
6		GRGR-p06	75	85	210
7		GRGR-p07	70	80	290
8		GRGR-p08	75	75	270
9		GRGR-p09	80	80	260
10		GRGR-p10	65	75	250
11		GRGR-p11	70	80	200
12		GRGR-p12	70	75	260
13		GRGR-p13	70	70	250
14		GRGR-p14	75	80	300
15		GRGR-p15	70	75	280
16		GRGR-p16	75	70	290
17		GRGR-p17	80	65	280
18		GRGR-p18	75	75	250

Глубина скважин: максимальная – 300 м; минимальная – 150 м.

Средняя глубина проектируемых скважин – 250 м.

Усредненный проектный геолого-технологический разрез для скважин поискового и разведочного бурения, составленный с учётом особенностей геологического строения указанных участков, приводится в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Усредненный проектный геолого-технологический разрез скважин колонкового бурения на лицензионной площади

*Средняя глубина 200 м
Наклон 65-85°*

Геологическое описание	Интервал глубин, м	Объем бурения на 1 скв. (общий), п.м	Категория пород по буримости
Проллювиально-делювиальные отложения. Дресвяно-щебнисто-глинистые, с глыбами и валунами. Обломочный материал составляет до 50% объема пород.	0,0- 3	3	IV
Коры выветривания с щебнем коренных пород, зона выщелачивания коренных пород	3-10	7	V
Граниты двуслюдистые, светло-серые с небольшим количеством пегматитовых жил	10-130	120	IX
Граниты двуслюдистые, темно-серые с многочисленными кварцевыми прожилками	130-250	120	IX
Всего:	250 м		

Скважины будут буриться агрегатами канадской фирмы «BOART LONGEAR» LF-230, снарядам, обеспечивающим выход керна не менее 90-95%. По рыхлым отложениям, средней мощностью 20 метров, а также в интервалах искусственного искривления ствола скважины, допускается бурение без отбора керна.

Выбуренный керн будет подвергаться детальному описанию, фотодокументации, распиловке вдоль длинной оси и непрерывному керновому опробованию.

Во всех скважинах будет проводиться инклинометрия с шагом 20 м, комплекс каротажа и скважинной геофизики. Устья всех скважин, после их проходки и проведения геофизических исследований, подлежат закрытию оголовниками с указанием номера скважины.

Вспомогательные работы, сопутствующие бурению (в т.ч. технологическое водоснабжение) и перевозки бурового оборудования подрядчик осуществляет собственными силами. Электроснабжение объектов буровых работ производится подрядчиком. Обеспечение ГСМ, строительство дорог и буровых площадок также планируется производить силами подрядных организаций. Буровые бригады будут доставляться на объект вахтовым транспортом подрядчика. Затраты на бурение скважин и вспомогательные работы, сопутствующие бурению, включаются в цену за метр бурения скважин при заключении тендерных договоров с подрядчиками.

3.7.2 Организация буровых работ и технология проходки скважин

Исходя из незначительных объемов буровых работ, а также по причине труднодоступности мест проведения геологоразведки, целесообразно

проводить буровые работы, а также всю связанную с ними логистику с применением автотранспорта высокой проходимости.

Буровое и прочее оборудование планируется доставлять до города Усть-Каменогорск железнодорожным транспортом. После этого будет осуществляться разгрузка и перевозка в базовый лагерь. Базовый лагерь включает в себя жилые помещения для временного проживания персонала, технические сооружения типа «мобильный ангар» либо ISO-контейнеры (морские) для безопасного хранения оборудования и запасных частей, хозяйственно-бытовой блок с кухней, помывочной и туалетом, оборудованные места для ГСМ и генераторов, моб. ангар/палатка/контейнер для временного хранения и описания проб.

Перед началом проведения работ каждой скважине присваивается номер скважины, состоящий из буквенно-цифровой аббревиатуры, включающей название лицензионной территории и участка, год буровых работ и номер скважины на этом участке.

Вынесение скважины на местности производится геологом проекта и (или) топографом с помощью GPS (DGPS). На устье проектной скважины выставляется пикет с номером и азимутом заложения скважины, и проектной глубиной, затем с помощью буссоли или горного компаса выставляется передний (направляющий) пикет, по которому должен направляться буровой станок. Информация о точном угле заложения скважины (который может быть скорректирован) передается буровой бригаде непосредственно перед началом бурения.

Контроль правильности установки бурового станка производится геологом перед началом бурения: проверяются проектные координаты, соответствие номера скважины, указанного в акте заложения, с написанным на пикете. Азимут заложения скважины проверяется путем выравнивания мачты бурового станка с основанием переднего направляющего пикета. Важно убедиться, что станок не развернут на 180 градусов. Угол заложения скважины контролируется по углу наклона мачты бурового станка. Азимут и угол заложения скважины измеряются и также контролируются геологом Заказчика. После этого заполняется акт заложения скважины, подписывается и выдается ГТН на скважину с координатами проектных точек входа в предполагаемую зону и проектной траекторией ствола скважины.

Буровые работы будут производиться круглосуточно, продолжительность рабочей смены 12 часов. Для проведения буровых работ будет организован полевой лагерь непосредственно на участке работ.

В связи с удаленностью участков и трудностями с чисткой дорог в зимнее время, бурение скважин будет производиться в летнее время – с мая по октябрь ежегодно, в течении трех лет (2024-2026 гг.). Смена вахт будет осуществляться через 15 дней. Грузы и персонал завозятся собственным транспортом подрядчика от его базы до участка работ и обратно.

Руководство буровыми бригадами будет осуществляться буровыми мастерами. Организацию работ по материально-техническому снабжению осуществляет технический руководитель буровых работ.

Руководство буровыми бригадами будет осуществляться буровыми мастерами. Организацию работ по материально-техническому снабжению осуществляет технический руководитель буровых работ.

Обсадные трубы по окончании бурения скважины извлекаться не будут в связи с возможной необходимостью выполнения межскважинных геофизических исследований при последующих более детальных работах (табл. 3.5).

Таблица 3.5 – Расчёт количества обсадных труб по диаметрам

Диаметр обсадных труб, мм	Количество обсадных труб, необходимое на 1 скважину, м			Кол-во скважин	Всего обсадных труб, м	Вес 1м труб, кг	Общий вес обсадных труб, тонн
	от	до	Всего				
108	0	10	10	18	180	12,7	2,29

Исходя из опыта бурения в подобных горно–геологических условиях скорость бурения скважин одной буровой установкой LF-230 составляет 750 м/ст./мес.

При работе одного бурового агрегата, занятого на бурении скважин, проектный объём будет выполнен в течение $4500 : 750 = 6$ месяцев.

Бурение поисковых скважин будет осуществляться буровой установкой LF-230 Core Drill, оснащённым оборудованием марки Boart Longyear и снабжённой снарядами HRQHP/PQ, HQ, NQ со съёмным кернаприёмником на тросе. (PQ – Ø бурения 122 мм и Ø керна 85 мм; HQ – 95,6 мм и 63,5 мм; NQ – 75,3 мм и 47,6 мм). Тип вращателя – шпиндельный с реверсивным приводом от гидромотора Rexroth, силовой привод – от дизельного двигателя Cummins 6BTA5.9 L, бурение выполняется алмазными коронками с промывкой ГЖС. Предельная глубина бурения установкой LF-230 со снарядами HRQHP/NQ до 2000 м и более.

Расчёты объёмов бурения по категориям буримости пород приведены в табл. 3.6, схема размещения бурового оборудования на площадке приведена на рис. 3.3.

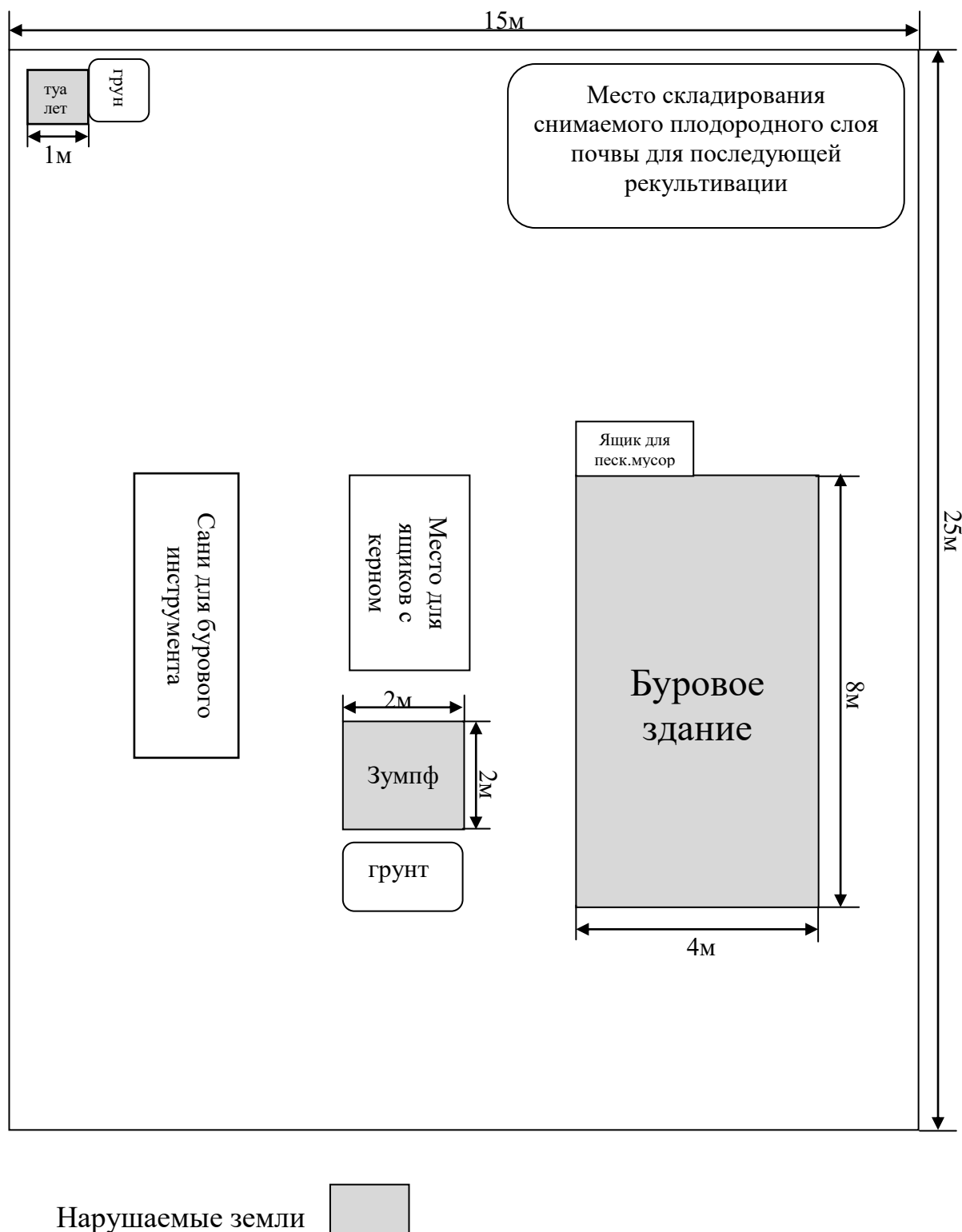


Рис. 3.3 Схема размещения бурового оборудования на площадке

Таблица 3.6 – Распределение объемов колонкового бурения по категориям пород и условиям бурения

Назначение бурения	Марка станка, вид привода	кол-во скв	Угол наклона скважин, градус	Диаметр бурения, мм.	Ср. проект. глубина, м.	Объем бурения, п.м.	В т. ч. по категориям бурения, п.м		
							IV 1,2%	V 2,8%	IX 96%
Поисковое	LF-230 Core Drill (Boart Longyear, ДВС Cummins 6BTA5 L, гидропривод Rexroth)	18	77	95.6/75.3	250	4500	54	126	4320

Промывка скважин в процессе бурения будет осуществляться технической водой (за исключением бурения по рыхлым отложениям, в зонах дробления и повышенной трещиноватости), которая будет по мере необходимости завозиться к буровым автоцистерной, либо поставляться по трубам из близлежащих источников. В сложных условиях будут применяться безглинистые полимерные растворы, изготовленные на основе гидролизованного полиакриламида. Эти растворы обеспечивают устойчивость стенок скважины и уменьшают разрушение и размывание керна. Изготовление раствора будет осуществляться в миксере непосредственно на буровой. Расход воды не регламентируется. Будет применяться оборотная схема водопотребления.

Получение кондиционного выхода керна в скважинах (не менее 90%) будет достигаться применением современных средств бурения скважин – снарядами со съемными кернаприемниками компании «Boart Longyear».

Для обеспечения одного работающего бурового станка потребуется одна индивидуальная дизельная электростанция.

Мелкий ремонт и плановый технический уход оборудования осуществляется силами буровой бригады. Текущий и средний ремонт осуществляется группой ППР на автомобиле ремонтной службы, совместно с буровой бригадой на участке работ. Капитальный ремонт бурового оборудования и инструмента производится на производственной базе вспомогательными цехами.

Приготовление полимерных растворов для бурения по рыхлым отложениям и в сложных геологических условиях будет осуществляться непосредственно на буровых «миксером». Необходимые материалы и реагенты для раствора и тампонажа будут завозиться на участок с базы подрядчика.

При проведении буровых работ возможны геологические осложнения, связанные с частичной или полной потерей промывочной жидкости.

Проектом предусматривается тампонаж зон поглощения глиной с наполнителем (опилками) в стопроцентном объеме.

Основные организационно-технические условия бурения приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Организационно-технические условия на механическом колонковом бурении

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем
1	Бурение, всего	п.м.	4500
	В том числе: IV	п.м.	54
	V	п.м.	126
	IX	п.м.	4320
2	Количество скважин	штук	18
3	Угол забурки скважин	град	77
4	Средняя глубина скважин	м	250
5	Обсадка скважин трубами D-108	м	180
6	Ликвидационный тампонаж	1 зал.	18
7	Месячная плановая скорость бурения	м	750
8	Продолжительность работ	мес	6
9	Потребное количество станков	шт.	1
10	Привод станка		Дизельный
11	Промывочные жидкости		Полимерный раствор/техническая вода
12	Количество перевозок	перевоз	18
13	Среднее расстояние перевозок	км	менее 1 км

3.8.3 Строительство временных зданий и сооружений

Буровые бригады обеспечены мобильными бытовыми и складскими блоками, строительство дополнительных сооружений не предусматривается.

Строительство временных зданий и сооружений

Базовый лагерь включает в себя жилые помещения для временного проживания, технические сооружения типа «мобильный ангар» либо ISO-контейнеры (морские) для безопасного хранения оборудования и запасных частей, хозяйственно-бытовой блок с кухней, помывочной и туалетом, оборудованные места для ГСМ и генераторов, моб.ангар/палатка/контейнер для временного хранения и описания керна.

Строительство площадок под буровые

Размер площадки под буровую установку шламового бурения согласно ОСТ 41-98-02-79 составляет $15 \times 25 = 375 \text{ м}^2$, средний угол уклона местности на участке работ 22° . Объем земляных работ при устройстве площадок определяется по формуле:

$$V = B \times A \times \text{tg } \gamma \times h, \text{ где}$$

B – ширина площадки, м

A – длина площадки, м

γ – средний угол уклона местности, град,

h – глубина вскрываемого слоя.

Объём перемещаемого грунта при планировке одной площадки составит:

$V = 15 \times 25 \times 0,4 \times 0,5 = 75 \text{ м}^3$. Всего проектом предусматривается бурение 18 скважин.

Объём земляных работ при строительстве всех проектных площадок составит:

$$75 \text{ м}^3 \times 18 = 1350 \text{ м}^3$$

По завершению буровых работ площадки рекультивируются. Площадь рекультивации составит 6750 м^2 или 0,675 га.

Строительство отстойников

Проектом предусматривается строительство отстойников для промывочной жидкости на каждой скважине:

- 2 х 2 х 2 м – основной отстойник;

Общий объём извлекаемого грунта при строительстве отстойников на одной скважины 8 м^3 . Всего для 18 скважин – 144 м^3 .

По завершению буровых работ отстойники засыпаются и рекультивируются.

Объём обратной засыпки составит 144 м^3 .

Организация мест проживания

Персонал, занятый в проведении работ (буровики, геологи, водители, рабочие, обслуживающий персонал и т.д.) в период полевых работ базируются в арендованных помещениях, базовом лагере и лагере при буровой.

Организация арендованного помещения должна соответствовать требованиям противопожарных и санитарных норм. Арендованное помещение должно включать в себя достаточное количество жилых комнат, складских помещений, необходимых для комфортного и безопасного проживания, проведения раскомандировок, совещаний, и работы всего персонала, с обязательным оборудованием:

- туалетов и мусорных контейнеров
- столовой
- душевой и прачечной
- складами бытовых предметов и продовольствия
- противопожарных щитом и складом средств для борьбы с пожарами
- изолированных подвесных проводов от портативного генератора типа

ДЭС

- устройства защитного отключения автоматов на электросеть
- дымовых извещателей в каждом жилом помещении
- рациями, спутниковыми телефонами и сотовой связью
- схемой эвакуации

Изготовление керновых ящиков

Объём бурения с отбором керна составит 4500 метров, при проектном выходе керна 95 %. Для его укладки, транспортировки, документации и хранения требуются керновые ящики. В каждый ящик укладывается 4 метра керна при бурении коронками D-75,3 мм. Таким образом, для укладки керна на весь объём буровых работ потребуется

$$4500 \times 95 \% : 4 = 1069 \text{ ящиков.}$$

Организация временных подъездных путей

Для осуществления доставки оборудования и персонала к участку работ планируется использование старых проселочных дорог.

Рекультивация земель

До начала работ по временному строительству и проходке плодородный слой почвы снимается и складывается отдельно. По завершению работ при рекультивации плодородный слой почвы возвращается на место.

Общая площадь рекультивации площадок составит 0,675 га.

Виды и объемы временного строительства приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Объемы временного строительства

Вид работ	Ед. изм.	Объем
Строительство буровых площадок	м ³	1350
Строительство отстойников	м ³	144
Рекультивация земель	га	0,675

3.8.4 Транспортировка грузов и персонала

При транспортировке грузов подрядчики используют собственный транспорт.

Основные расстояния между пунктами перевозок:

- базовый лагерь - участок работ – 32 км;
- нефтебаза – участок работ – 95 км;
- склад проб – участок работ – 32 км.

Снабжение участка работ необходимыми материалами, оборудованием, инструментами, метизами, грузами для временного строительства и прочим инвентарем будет производиться с базового лагеря (пос. Асубулак), уголь – с угольного склада, горюче – смазочные материалы с нефтебазы.

Транспортировка персонала

Работа на участках бурения будет производиться круглосуточно. Доставка смен от базового лагеря до буровой будет осуществляться автотранспортом два раза в сутки в течение 6 месяцев на расстояние в среднем 32 км.

Пробег автомобиля по доставке смен составит:

$2 \times 32 \times 2 \times 15 \times 6 = 11520$ км, где

2×32 – расстояние от вахтового посёлка до буровых и обратно в сутки,

2×15 - количество рейсов в месяц

6 – календарный срок бурения, мес.

Затраты времени составят: $11520 / 15 \text{ км/ч} = 768 \text{ маш/час}$

или $768 : 7 = 109,7 \text{ маш/смен.}$

Проектом предусматривается также дважды в месяц доставка персонала с базы к месту работы и обратно в течение 6 месяцев. Перевозка вахт, будет производиться собственным транспортом подрядчика от его базы (место сбора вахт) до участка работ на расстояние 95 км по дорогам II-III класса.

Пробег автомобиля по доставке вахт составит:

$2 \times 95 \times 2 \times 6 = 2280$ км, где

2×95 – пробег автомобиля от базы подрядчика до участка работ и обратно,

2 – количество рейсов в месяц

6 – календарный срок отработки участка, мес.

Затраты времени составят: $2280 : 60 \text{ км/ч} = 38 \text{ маш/час}$

или $38 : 7 = 5,4 \text{ маш/смен.}$

Доставка топлива для обогрева.

Исходя из планируемого выполнения полевых работ лишь в летнее время, в период с апреля по сентябрь, доставка в полевые лагеря топлива для обогрева не планируется.

Доставка горюче-смазочных материалов

Дизельное топливо, предназначенное для работы бульдозера Т 170 (для строительства площадок, и рекультивационных работ), будет доставляться с нефтебазы г. Усть-Каменогорск автомобилем ЗИЛ-130 с емкостью цистерны 4000 литров.

Ориентировочно потребность дизельного топлива на весь период работ составит: 24000 литров,

Пробег автомобиля по доставке ГСМ составит:

$24000 : 4000 \times 95 \times 2 = 1140$ км, где $24000 : 4000$ – количество рейсов: 95×2 – расстояние доставки ГСМ с нефтебазы до участков работ с учётом пробега порожнего автомобиля.

Затраты времени на доставку ГСМ составит: $1140 : 30 : 7 = 5,42 \text{ маш/см.}$

Перевозка тяжелой техники

Для строительства на участке работ площадок под буровые, перевозки буровых агрегатов с оборудованием необходим 1 бульдозер Т-170.

Проектом предусматривается перевозка тракторов с базы подрядчиков на участок работ и обратно.

Перевозка будет осуществляться на трейлере трактором К-701 со скоростью 10 км/ч. Дороги 2 группы, тягловый класс – пятый. Проектом предусматривается перевозки с базы на участок и обратно тракторов, буровых установок. Количество рейсов составит:

- бульдозеры – 2 рейсов
- буровая установка – 2 рейса;
- балков бытовых и технологических – 2 рейса;

Всего трактором К-701 с трайлером будет проделано 6 рейсов.

Затраты времени составят:

$$6 \times 95 : 10 : 7 = 8,14 \text{ маш/см.}$$

Завозка бурового инструмента, труб для бурения, керновых ящиков, вывозка металлолома

Проектом предусматривается вывоз отработанного инструмента, оборудования, труб в металлолом и на реставрацию (перенарезка, ремонт) на базу подрядчика, а также завоз отреставрированных и новых бурильных и колонковых труб, оборудования, инструмента в среднем 2 раза в месяц. Учитывая сроки проведения буровых работ 6 месяцев, количество рейсов составит:

$$6 \times 2 = 12 \text{ рейсов}$$

Затраты времени составят:

$$12 \times 95 \times 2 : 40 : 7 = 8,14 \text{ маш/см}$$

Вывоз керна с участка работ

Хранение проб будет организовано на территории керносклада недропользователя в течении всего периода производства полевых работ. Вывоз керновых проб на склад в базовый лагерь предусматривается в течение всего периода проведения буровых работ в среднем раз в месяц на расстояние 32 км. Затраты времени на вывоз керновых проб составят:

$$6 \times 2 \times 32 \times 1 : 20 : 7 = 2,74 \text{ маш /смен.}$$

Суммарные объемы транспортировки приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Объёмы транспортировки, определяемые расчётом

Вид транспорта	Вид работ	Затраты времени маш/см
Автомобиль вахтовый	1. Транспортировка персонала	115,1
Автомобили грузо-подъёмностью 5 т	2. Доставка ГСМ	5,42
Автомобили грузо-подъёмностью 15 т	3. Обслуживание буровых, вывозка металлолома,	8,14
Автомобили грузо-подъёмностью 1,5т	4. Вывоз керновых проб	2,74
Трактор колесный	5. Перевозка тяжелой техники	8,14
	Итого:	139,54

3.8 Геологическое обслуживание буровых работ

Геологическое обслуживание буровых работ предусматривает: выполнение полевой первичной геологической документации с составлением детального порейсового и послойного описания керна, составление геолого-геофизической колонки, отбор предусмотренных проектом проб и оформление наряд-заказов на проведение их анализов – на бумажных и электронных носителях. На этих работах в период бурения постоянно будут заняты 2 инженера-геолога и 2 техника-геолога.

Текущая камеральная обработка данных по поисковым и разведочным скважинам будет выполняться синхронно с бурением в полевых условиях и заключается в составлении на ватмане (и в 3D электронном варианте) полевых геологических разрезов, их пополнении, корректировке имеющихся геологических карт по изучаемым участкам, окончательном оформлении наряд-заказов на проведение анализов по отобранным пробам и штуфам, разноске получаемых результатов анализов на геологические разрезы и колонки буровых скважин. Текущая камеральная обработка данных по скважинам, будет выполняться тем же составом исполнителей, которые выполняют геологическую документацию.

При выполнении работ по геологическому обслуживанию скважин, предусматривается распиловка керна вдоль оси, отбор керновых проб и отбор образцов различного назначения. Подробнее методика и объемы опробовательских работ описаны ниже в разделе 3.9.

Общие затраты труда геологического персонала, связанные с бурением поисковых скважин, составят 24 человеко-месяцев: в т.ч. инженер-геолог 12 чел/мес., техник-геолог – 12 чел/мес.

Затраты автомобильного транспорта, технологически связанного с производством работ в период геологического обслуживания скважин (6 месяцев), составят: $6 \times 32 = 192$ маш/см.

3.9 Отбор и обработка проб

Настоящим проектом предусматривается опробование керна скважин колонкового бурения, минералогическое, технологическое и техническое опробование, комплексная обработка проб.

Целью опробовательских работ является качественное и количественное определение содержания полезного ископаемого в рудах и измененных породах, выделение первичных и вторичных ореолов рассеяния при площадных работах. Все основные виды проектируемых полевых работ планируется сопровождать отбором проб для определения в них количества основных полезных ископаемых и попутных компонентов, химического и минералогического состава горных пород и руд.

3.9.1 Виды и объемы опробования, сколов для изготовления шлифов и анишлифов

Все проектируемые скважины колонкового бурения будут пройдены с применением двойного колонкового снаряда «Longyear». Выход керна по всем рейсам проходки будет составлять не менее 90-95%. Намечается применять керновое опробование.

Керновые пробы из колонковых скважин намечается отбирать сплошную – из всего выбуренного керна. При отборе керновых проб будут учитываться рейсы, степень и характер метасоматических изменений, а также литология. Керновое опробование намечается производить непрерывно по всей длине рудной зоны с выходом во вмещающие неизменные породы не менее чем на 5.0 м.

Способ отбора – машинно-ручной, с использованием камнерезных станков типа «FUBAG», снабженных алмазными дисками для распиловки, с последующей доводкой крупности материала до 50 мм. КERN по длинной оси будет распиливаться алмазной дисковой пилой. В керновую пробу направляется одна из половинок керна. Вторая половинка сохраняется в качестве дубликата керновой пробы и в дальнейшем будет использоваться для отбора контрольных керновых проб, для составления лабораторных технологических проб, для отбора образцов на определение объемной массы руды и вмещающих пород и для определения естественной влажности. Длина керновых проб от 1 до 2,0 м, при средней – 1.5 м. Диаметр керна будет составлять 63.5 мм (при диаметре бурения 95.6 мм). Расчетная масса проб керна \varnothing 63.5 мм при объемной массе пород 2.5 г/см^3 – 3.9 кг. Таким образом, керновые пробы диаметра HQ попадают в интервал массы 3-6 кг. Контроль опробования будет выполнен в размере 5% от всего объема керновых проб (на контроль отправляется каждая 20 керновая проба). Всего будет отобрано 4000 рядовых керновых проб. Контроль кернового опробования составит 200 проб.

Для изучения технологических свойств полезного ископаемого намечается отбор минералого-технологических проб, типовых и сортовых технологических проб.

Отбор минералого-технологических проб будет производиться с целью выделения природных типов руды. Вес проб составит 25-30 кг. Пробы будут отобраны из хвостов обработки керновых проб после получения результатов анализов. Минералого-технологические пробы будут характеризовать разные участки месторождений и различные литологические комплексы измененных пород отдельно для зоны окисления, смешанных и первичных руд. По содержаниям золота, меди, свинца и цинка минералого-технологические пробы будут характеризовать руды для больше-объемного типа месторождений (с низкими содержаниями полезных компонентов) и руды с высокими содержаниями полезных компонентов для подземной добычи. Намечается отбор 3 минералого-технологических проб.

Типовые и сортовые технологические пробы. На объектах оценочных работ предполагается выявление двух технологических типов руды –

золотосодержащие руды - для комплексного обогащения методами гравитации, флотации и выщелачивания; и колчеданно-полиметаллические руды - для комплексного обогащения методами гравитации и флотации.

После выделения природных типов руд, по данным исследования минералого-технологических проб, будет произведен отбор типовых технологических проб из половинок керна скважин весом 250-300 кг. Пробы должны характеризовать различные горизонты месторождений (зона окисления, транзитная зона, зона первичных руд), различные содержания полезных компонентов (для больше-объемного типа и богатые руды для традиционной добычи), различный минеральный состав. В обязательном порядке, пробы должны соответствовать усредненным показателям для месторождения по содержаниям полезных компонентов, минералогическому и вещественному составу. Намечается отбор **2** типовых и **4** сортовых проб.

Вес каждой типовой пробы составит 400-500 кг. Средний вес сортовой пробы будет составлять 250-300 кг.

Бороздовые пробы будут отбираться в исторических канавах. Опробование канав производится по одной из стенок непрерывной бороздой на высоте 10-15 см от полотна, при этом длина одной пробы в среднем составит 1,0 м. Всего планируется отбор 2365 бороздовых проб. Так как канавы пройдены в коренных породах, зачистка с перемещением грунта не планируется.

Для изучения технологических свойств полезного ископаемого намечается отбор типовых и сортовых технологических проб.

Для изучения литологического состава пород и характера их метаморфизма предусмотрен отбор образцов для изготовления прозрачных шлифов. Учитывая опыт предшествующих работ, предполагается, что в среднем с одной скважины будет отбираться 3 образца шлифов. При прохождении через рудную зону будут отбираться аншлифы. На скважину закладывается в среднем 2 аншлифа. Таким образом, предполагается отбор и анализ 54 шлифов и 36 аншлифов.

3.9.2 Обработка проб

Обработка всех проб будет осуществляться в лаборатории ОсОО «Центральная научно-исследовательская лаборатория ОАО «КГРК» (г. Кара-Балта, Кыргызская Республика) машинно-ручным способом. Обработка проб будет выполняться в соответствии с прилагаемыми схемами по формуле Ричарда Чечета $Q = kd^2$, где:

Q – минимально достаточный вес материала пробы;

d – диаметр частиц пробы;

k – коэффициент, учитывающий равномерность распределения рудных минералов в пробе. k принят равным 0,5.

Схема обработки бороздовых и керновых проб приведена на рисунках 3.4 и 3.5.

Схема обработки бороздовых проб

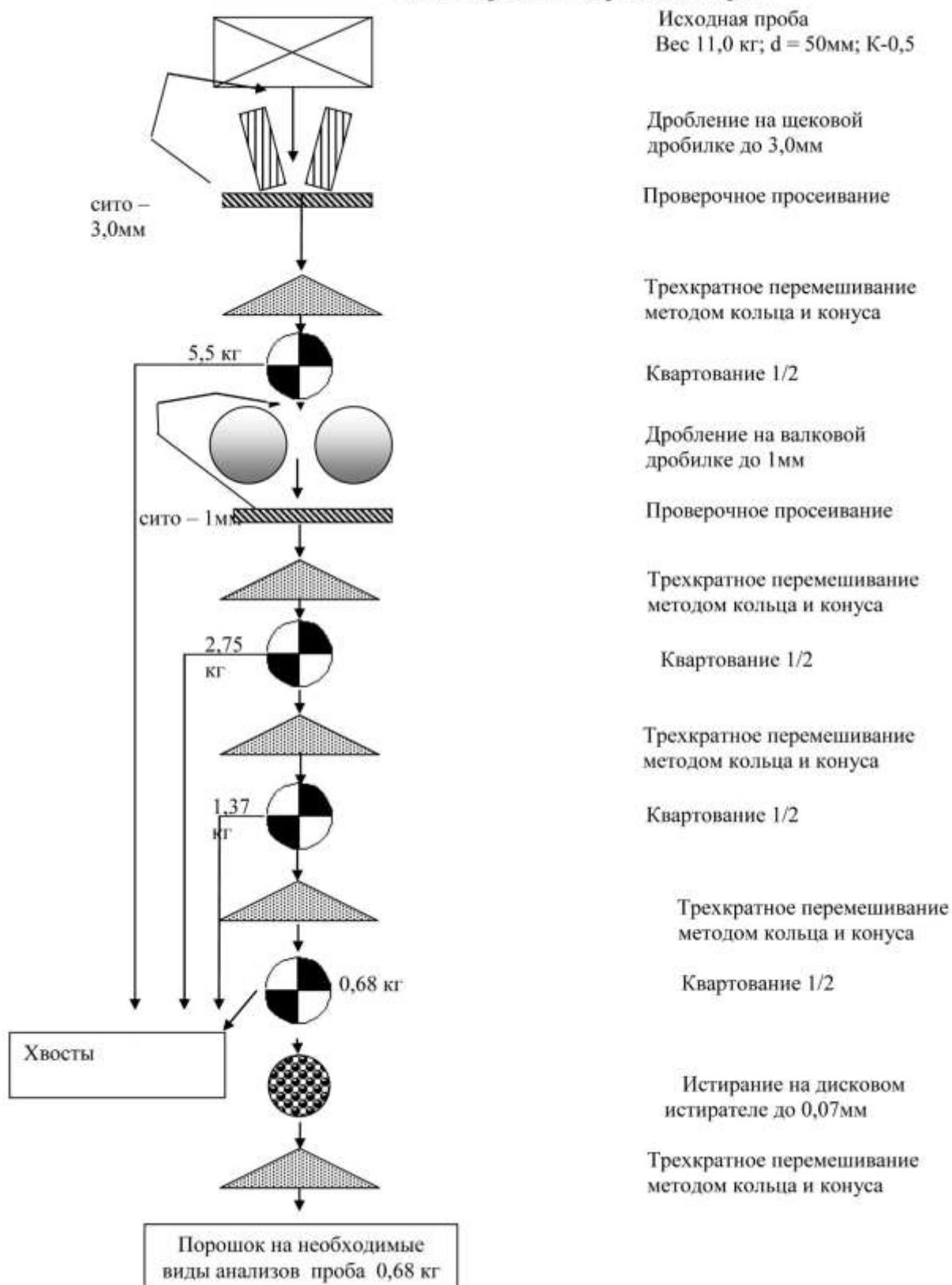


Рис. 3.4 Схема обработки бороздовых проб

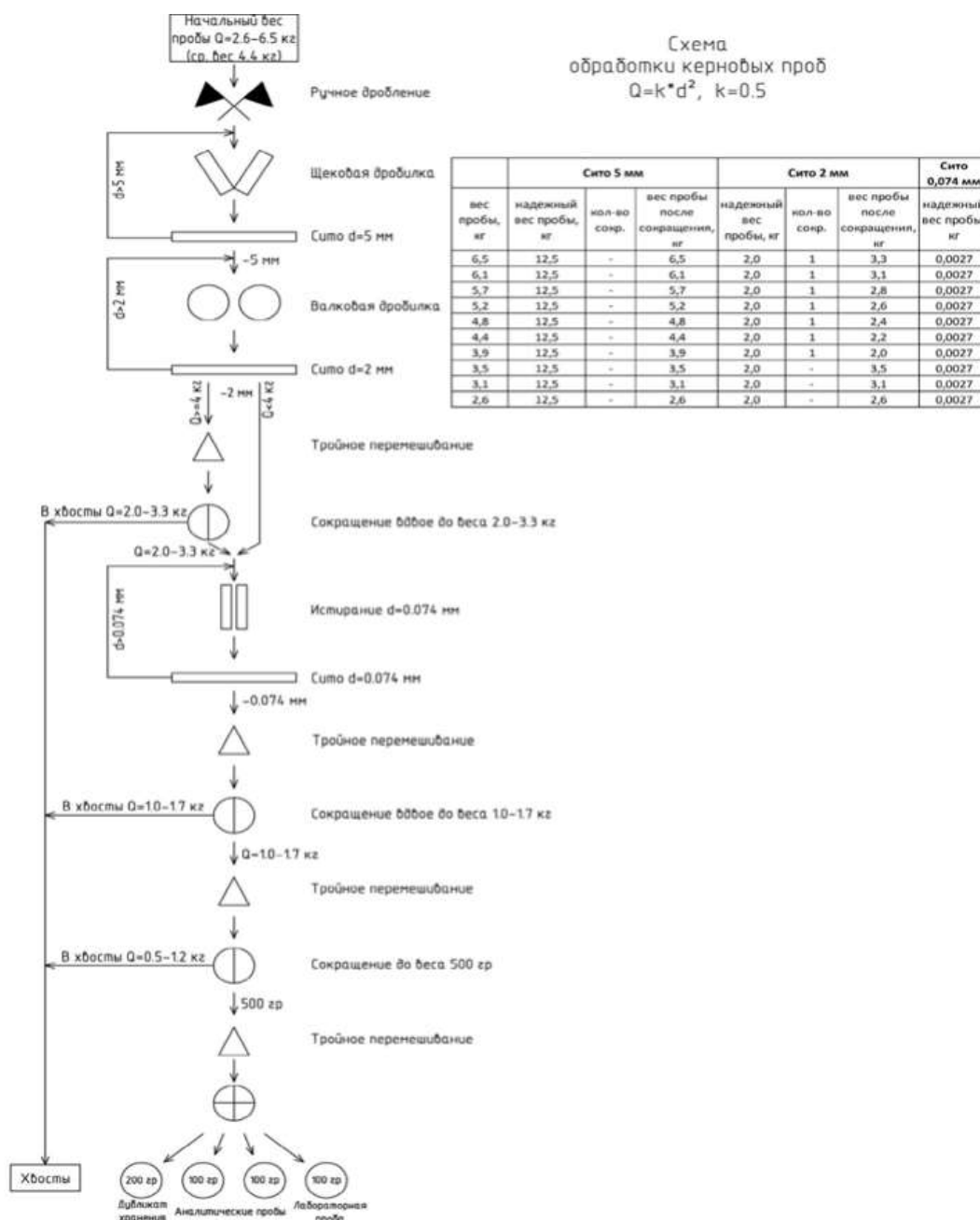


Рис. 3.5 Схема обработки керновых проб

Пробы будут обрабатываться с использованием одностадийного и многостадийного цикла измельчения до 0,071 мм на дробилках Д-100*150 мм, ВД-125*200 мм и истирателе ЦИ-05.

На участке работ принят коэффициент неравномерности равный 0,2, что соответствует неравномерному распределению компонента. Так как бурение будет производиться разными диаметрами, в результате которых будет получен керн разного диаметра (63, 60 или 47,6 мм), а также секция пробы может варьироваться исходя из геологических условий, что напрямую влияет на вес пробы, в рамках данной программы предлагается ужесточить коэффициент неравномерности до 0,5. С учетом того, что будет необходимость формировать дубликаты, одновременно с отправкой проб в лабораторию, а также, в проведении внешнего контроля лаборатории, в

результате пробоподготовки должен быть сформирован следующий материал:

- Рядовая проба, крупностью менее 74 микрона – весом 100 г;
- Дубликат пробы, крупностью менее 74 микрона – весом 100 г;
- Второй дубликат, крупностью менее 74 микрона пробы – 100 г;
- Навеска хранения, крупностью менее 74 микрона – весом 200 г;
- Хвосты дробления, крупностью менее 2 мм – вес зависит от исходного веса пробы.

Материал крупностью менее 74 микрона должен храниться в zip-пакетах (с пластиковым клапаном). Хвосты дробления хранятся в мешках исходных проб.

Согласно этой схемы, если исходный вес пробы меньше 4 кг, тогда после дробления до 2 мм, сокращение не производится. В случае, если конечное дробление (не учитывая дальнейшее истирание) будет проводится до 1 мм, тогда проба, до стадии истирания, может быть сокращена таким образом, чтобы ее вес составлял более 500 грамм.

3.10 Аналитические работы

Комплекс лабораторных работ, предусматриваемый настоящим проектом, предназначен для определения качественной и количественной характеристики минерализованных зон, изучения их минерального, химического состава и технологических характеристик обогащения. Перечень и объемы проектируемых лабораторных исследований приведены в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Объёмы лабораторных работ

№ п/п	Виды лабораторных исследований	Количество
1	Спектральный анализ	7131
2	Атомно-эмиссионная спектроскопия с индуктивно связанной плазмой (ICP-AES)	7131

Все виды анализов планируется выполнять в лабораториях: основные анализы и внутренний контроль в ОсОО «Центральная научно-исследовательская лаборатория ОАО «КГРК» (г. Кара-Балта); внешний контроль в ALS Global.

Изготовление прозрачных и полированных шлифов и описание шлифов будет выполнено силами специалистов подрядных организаций.

Исследования технологических проб предполагается провести в лаборатории ДГП ГНПОПЭ «Казмеханобр» (г. Алматы).

3.10.1 Контроль качества опробования и лабораторно-аналитических исследований

Все лабораторно-аналитические исследования будут проводиться в лабораториях, имеющих Сертификат соответствия стандартам ISO 17025, и советующей Областью Аккредитации.

Для проведения контроля качества опробования и лабораторно-аналитических исследований будут использованы следующие контрольные пробы:

- полевые дубликаты – будут отбираться из материала пробы до её дробления, т.е., в горных выработках борозда по борозде, в скважинах вторая половинка распиленного пополам керна;
- дубликаты квартования – будут отбираться из «хвостов» пробы после её дробления и квартования, но до истирания;
- дубликаты истирания – будут отбираться из материала пробы после его истирания одновременно с отбором лабораторной аналитической пробы.
- бланки (холостые пробы) – керн из предыдущей партии проб не содержащий рудную минерализацию;
- стандартные образцы – образцы горных пород, измельчённых до 74 микрона, имеющие определённое содержание того или иного полезного компонента.

Таким образом, полевыми дубликатами будет проконтролирована стадия отбора проб, дубликатами квартования и бланками будет проконтролирована стадия пробоподготовки, стандартными образцами и дубликатами истирания будет проконтролирована стадия аналитических исследований. Стадия пробоподготовки также будет проконтролирована контрольным просевом хвостов, получаемых после пробоподготовки, просеиванием ситом, с размером ячейки, соответствующей крупности дробления на валковой дробилке, и сравнением доли непросеиваемого материала, к массе пробы, а также, контрольным просевом (способом «мокрого просева») истертых навесок ситом, с крупностью ячеек 74 микрона. Работы должны быть проведены в лаборатории по каждой 10 пробе, прошедшей пробоподготовку.

Контроль отбора проб – основной целью этого вида контроля является оценка общих расхождений при опробовании, которые включают естественную изменчивость руд и пород, расхождения при пробоотборе и подготовке проб, а также аналитические расхождения.

Контроль пробоподготовки преследует три цели:

1. Выявление возможного загрязнения проб дроблением и истиранием;
2. Определение правильности квартования проб;
3. Определение представительности фракций пробы после стадии дробления и стадии истирания путём контроля измельчения проб.

Контроль аналитических исследований – основной целью данного вида контроля является проверка достоверности (истинности) аналитических данных.

В ходе геологического контроля лабораторных работ геологи будут контролировать точность и прецизионность (воспроизводимости) анализа, выявлять систематические ошибки в определении элементов и случаи контаминации (загрязнения) при пробоподготовке. Мониторинг контаминации будет выполняться с помощью бланков, которые будут вставляться в партию проб, поступающих на пробоподготовку вслед за наиболее оруденелыми пробами. Мониторинг систематических ошибок анализа будет выполняться с помощью стандартных образцов.

Расхождения результатов анализа полевых дубликатов могут быть связаны с ошибками отбора пробы (включая эффект самородка), качества пробоподготовки и лабораторного анализа. С помощью дубликатов квартования будут отслеживаться ошибки пробоподготовки и лабораторного анализа. Дубликаты истирания используются для выявления ошибок анализа проб, оценки прецизионности (восприимчивости) анализа. Сопоставляя прецизионность анализа для разных видов дубликатов, можно оценивать, на каких стадиях подготовки и анализа вносятся наибольшие погрешности в анализ проб. Кроме того, контролю будут подвергаться качество дробления и истирания проб. Контроль представительности конечных фракций стадии дробления будут проводиться для каждой 50-той пробы, контроль измельчения будет также проводиться для каждой 50-той пробы.

Формирование перечня проб для отправки в лабораторию на тот или иной вид анализа является конечным этапом размещения всех проб заказа – основных и контрольных. Для обеспечения сквозной нумерации проб заказа перечень проб будет продумываться геологом в самом начале проб так, чтобы в нём были предусмотрены номера ещё не существующих дубликатов квартования, а также вставляемые в заказ на последних стадиях стандартные образцы и дубликаты истирания.

В качестве контрольной пробы будет отбираться вторая половинка керна каждой 28 пробы. Вторая половинка керна этой 28-й пробы будет помещаться рядом в партии проб и являться 29-й, 30-й пробой будет являться бланк. Подобным образом будут формироваться следующие 30 проб заказа и т.д. Нумерация проб при этом будет сквозной.

Количество контрольных дубликатов квартования рассчитывается из соотношения 1 проба на 40 проб, включая дубликаты керновых проб и бланки. Предварительно отобранные для контроля дубликаты квартования будут пересыпаться в другие мешки и маркироваться под другими номерами, отличными от номера основной пробы. Данные дубликаты квартования будут закладываться в последующий заказ керновых проб, направляемые в лабораторию дробления. Номер для дубликата квартования будет занимать место каждой 40-й пробы и смещаться, если совпадёт по номеру с другими контрольными пробами.

Количество контрольных дубликатов истирания рассчитывается из соотношения 1 проба на 20 проб, включая дубликаты керновых проб и бланки.

Все пробы, как основные, так и контрольные, должны иметь положение в сопроводительной ведомости перечня проб в соответствии с вышеописанным порядком. Заказчик должен требовать от лаборатории, чтобы пробы обрабатывались в строгой последовательности, соответствующей перечню проб. Это требование должно быть прописано в договоре с лабораторией и проверяться неожиданными визитами представителя заказчика в лабораторию. Данное требование позволит определить стадию, на которой произошли ошибки, соответственно определить перечень проб, подлежащих повторному проведению ЛАИ за исключением случаев, когда ошибки произошли на стадии отбора проб. При выявлении ошибок на стадии отбора проб, разрабатывается новая методика опробования, максимально исключающая ошибки данной стадии.

Таким образом, при формировании списка партии проб будут включены:

- Основные керновые пробы;
- Дубликаты керновых проб (по одному дубликату на 28 проб);
- Основные бороздовые пробы;
- Дубликаты бороздовых проб (по одному дубликату на 28 проб);
- Бланки – пробы «пустых» пород (по одному образцу на 28 проб);
- Стандартные образцы (по одному образцу на 28 проб);
- Дубликаты квартования (по одному на 40 проб), которые смещаются при совпадении по номеру с другими контрольными пробами;
- Дубликаты истирания (по 1 на 20 проб).

Первый заказ может быть сформирован без бланков, без дубликатов квартования и дубликатов истирания поскольку на этом этапе они отсутствуют.

3.11 Топографо-геодезические и маркшейдерские работы

Целевым назначением проектируемых топографо-геодезических и маркшейдерских работ является топогеодезическая высотно-плановая привязка буровых скважин.

Предусматривается следующий комплекс топографо-геодезических работ:

- 1) Топографическая съемка масштаба 1:5000 – 1,5 км².
- 2) Вынесение на местность площадок с местом заложения скважин колонкового бурения. Определение координат аналитических точек методом обратной засечки, проектируется при планово-высотной привязке буровых скважин.
- 3) Последующая инструментальная привязка устья пробуренных буровых скважин, прочих необходимых объектов с определением плановых координат и высот устьев буровых скважин и прочих наблюдаемых объектов.
- 4) Составление каталога координат и высот всех объектов геологических наблюдений.

Геодезические работы, при производстве ГРП, будут проводиться с применением спутниковых приборов и аппаратуры (GPS приемник Торсон GR-5).

Участки работ обеспечены топографическими картами прошлых лет – масштабы 1:200000; 1:100000; электронными топографическими схемами масштабов 1:50000; 1:25000 из открытых источников, а также цифровыми моделями рельефа высокого разрешения. Плотность государственной геодезической сети 2-3 класса и триангуляции I разряда – 1 пункт на 25 км².

На основании требований «Инструкции...» и требований к подсчетным планам средняя квадратическая погрешность положения устьев скважин относительно пунктов ГГС и нивелирования должна составлять в плане до 1,0 м., по высоте до 0,3 м. Топографо-геодезические работы проводятся круглогодично.

Согласно ЕНВ на геодезические и топографические работы (часть I, приложение 2) длительность ненормализованного периода работ в ВКО составляет 6 месяцев, поэтому к нормам затрат применяется коэффициент 1,35.

Геологические маршруты в ходе поисков и составления детальной геологической карты участка будут обеспечиваться топографо-геодезическим сопровождением при помощи спутникового навигатора системы GPS. Высотные отметки точек наблюдений будут сниматься методом интерполяции с топографической карты масштаба 1:1000 - 1:2000.

Камеральные работы

В состав камеральных работ входит:

- полевая обработка материалов измерений;
- вычисление координат пунктов аналитической сети и пунктов съемочного обоснования, составление каталога аналитической сети и высотного-планового обоснования съемочной сети;
- составление каталога координат и высот всех объектов геологических наблюдений (устья буровых скважин);

Затраты труда на весь объем составят 48,114 бригадосмен, или 1,6 отрядо-месяца (табл. 3.11).

Таблица 3.11 – Расчет затрат времени на проведение топографических работ по скважинам

Виды работ	Ед. изм.	Объем	Затраты времени в бр/см	
			на единицу	на весь объем
Комплекс № 10	скв.	18	1,98x1,35	48,114

Все топографо-геодезические и маркшейдерские работы будут выполняться собственными силами ТОО «KAZ Critical Minerals».

3.12 Камеральные и тематические работы

Камеральные работы будут выполняться в соответствии с инструкциями на соответствующие виды работ и другими регламентирующими документами РК.

Камеральные работы включают в себя текущую обработку подрядчиками полевых материалов, их окончательную обработку силами недропользователя, составление графических материалов, написание текста отчета и выполнение оценки минеральных ресурсов в соответствии с Кодексом KAZRC. Текущая камеральная обработка полевых материалов будет проводиться непосредственно во время полевого сезона – на объектах работ и на базе подрядной организации. Камеральная обработка материалов будет осуществлена по современным требованиям с использованием компьютерных технологий. Обработка геологических материалов будет сопровождаться обчетом опробовательских, геофизических, топогеодезических данных, в современных ГГИС программах с последующим созданием цифровых и векторизованных карт. Также, в состав камеральных работ включается сбор материалов, сканирование дел по ранее пробуренным скважинам и формирование электронной базы данных, с оцифровкой исторических данных и последующим 3D-ресурсным и геологическим моделированием.

Камеральные работы будут выполняться в течение всего периода работ, плюс 4 месяца после окончания полевых работ и получения результатов аналитических исследований. Общая продолжительность камеральных работ предусматривается 28 партия/месяцев.

По результатам выполненных геологоразведочных работ будет осуществлена оценка минеральных ресурсов в соответствии с Кодексом KAZRC и утверждением их в ГКЗ РК.

Будет составлен Отчёт о результатах геологоразведочных работ на лицензионной площади с рекомендациями по дальнейшему направлению геологоразведочных работ.

Выполнение камеральных работ будет осуществляться группой геологов в составе 6 человек:

Ведущий (старший) геолог – 1

Геолог – 1

Техник-геолог – 2

Программист-оператор (ГИС аналитик) – 2

Общие затраты труда на этих работах составят 168 человеко-месяцев или 28 партия-месяцев.

3.13 Прочие виды работ и затрат

К прочим видам работ и затрат по настоящему проекту относится следующее: содержание средств связи; организация и ликвидация полевых работ; производственные командировки; тематические работы и

консультационные услуги; лицензионные платежи и платежи за пользование недрами; приобретение материалов, техники и оборудования.

3.13.1 Содержание средств связи

На участках геологоразведочных работ повсеместно со спутника устойчиво действует мобильная телефонная связь. Связь с отрядами и бригадами подрядчиков ведущими полевые работы будет осуществляться при помощи спутниковых мобильных телефонов (для дальних участков). Кроме того в полевых лагерях будет организован спутниковый интернет.

3.13.2 Организация и ликвидация полевых работ

Полевые работы по данному Плану планируется выполнять силами подрядных и субподрядных организаций на протяжении всего времени действия Плана ГРР. Колонковое бурение будет осуществляться с 2024 г. круглогодично, как и геологическое обеспечение данного вида полевых работ.

База полевых работ будет организована в пос. Асубулак. Геологоразведочные работы планируется осуществлять вахтовым методом, вахтовый график «скользящий»: две недели работы на две недели отдыха. Завоз персонала, продуктов, оборудования, ГСМ будет производиться автомобильным транспортом п; транспортировка на участки работ собственного персонала – автомобильным/вездеходным транспортом по проселочным дорогам.

3.13.3 Производственные командировки

Настоящим проектом предусматриваются затраты на командировки для согласования проекта в Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан (г. Астана), для постоянной доставки проб на пробоподготовку и производство анализов (г. Усть-Каменогорск), для командирования специалистов на полевые работы и топографо-геодезических на участках - из г. Усть-Каменогорск.

3.13.4 Тематические работы и консультационные услуги

К данному виду работ по настоящему проекту относятся экспертизы проектно-сметной документации и оценки минеральных ресурсов, а также рецензии.

3.14 Стоимость геологоразведочных работ

Финансирование геологоразведочных работ будет осуществляться ТОО «KAZ Critical Minerals». Общие планируемые затраты по настоящему проекту составят **486 053** тыс. тенге.

Сводная смета затрат по настоящему Проекту приведена в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Сводный расчет общей стоимости геологоразведочных работ

[illegible]

4 ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

4.1 Особенности участка работ

Участок работ находится в Уланском районе, база будет располагаться в с. Асубулак. Полевые работы будут производиться только в летнее время – с апреля по сентябрь (включительно), ежегодно. Рельеф в районе работ пересеченный, не исключено наличие ядовитых пресмыкающихся и энцефалитных клещей.

Работы на участке будут проводиться, главным образом, по системе «заездов» вахт - 50% состава буровых бригад, подсобных рабочих и ИТР предполагается завозить на специально оборудованных вахтовых автомобилях. Под жилье, подсобные помещения, административное помещение предусматривается строительство вахтового поселка (мобильные вагоны, палатки) на участке работ.

4.2 Обеспечение промышленной безопасности

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О гражданской защите» № 188-V ЗРК от 11 апреля 2014 года (далее по тексту - Закон), статьи 69, промышленная безопасность достигается посредством:

- 1) установления и выполнения требований промышленной безопасности, являющихся обязательными, за исключением случаев, установленных законодательством Республики Казахстан;
- 2) допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, взрывчатых веществ и изделий на их основе, соответствующих требованиям промышленной безопасности;
- 3) допуска к применению на территории Республики Казахстан опасных технических устройств, соответствующих требованиям промышленной безопасности;
- 4) декларирования промышленной безопасности опасного производственного объекта;
- 5) государственного контроля и надзора, а также производственного контроля в области промышленной безопасности;
- 6) экспертизы промышленной безопасности;
- 7) аттестации юридических лиц на право проведения работ в области промышленной безопасности;
- 8) мониторинга промышленной безопасности;
- 9) проведения профилактических и горноспасательных, газоспасательных, противифонтанных работ на опасных производственных объектах профессиональными аварийно-спасательными службами в области промышленной безопасности;
- 10) проведения монтажа, технического обслуживания, технического освидетельствования лифтов, эскалаторов, траволаторов, а также подъемников для лиц с инвалидностью в соответствии с национальными

стандартами;

11) своевременного обновления и технического перевооружения опасных производственных объектов.

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала, населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, техногенных аварий, несчастных случаев и производственного травматизма, обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности и технологических регламентов производства работ.

В соответствие со статьей 16 Закона, недропользователь (или подрядчик ГРП) как владелец опасного производственного объекта, обязаны:

- применять технологии, опасные технические устройства, взрывчатые вещества и изделия на их основе, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
- организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- проводить обследование и диагностирование производственных зданий, технологических сооружений;
- проводить технические освидетельствования технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, а также указанных в пункте 2 статьи 71 настоящего Закона;
- проводить экспертизу технических устройств, отработавших нормативный срок службы, для определения возможного срока их дальнейшей безопасной эксплуатации;
- допускать к работе на опасных производственных объектах должностных лиц и работников, соответствующих установленным требованиям промышленной безопасности;
- принимать меры по предотвращению проникновения на опасные производственные объекты посторонних лиц;
- проводить анализ причин возникновения аварий, инцидентов, случаев утрат взрывчатых веществ и изделий на их основе, осуществлять мероприятия, направленные на предупреждение и ликвидацию вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий;
- немедленно информировать о произошедшей аварии работников, профессиональную аварийно-спасательную службу в области промышленной безопасности, территориальное подразделение ведомства уполномоченного органа и территориальное подразделение уполномоченного органа в области промышленной безопасности, местные исполнительные органы, а при возникновении опасных производственных факторов – население, попадающее в расчетную зону чрезвычайной ситуации;
- вести учет аварий, инцидентов, случаев утрат взрывчатых веществ и

изделий на их основе на опасных производственных объектах;

- предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта;
- предоставлять в территориальные подразделения уполномоченного органа в области промышленной безопасности информацию о травматизме и инцидентах;
- предоставлять в территориальные подразделения уполномоченного органа в области промышленной безопасности информацию по учету (приходу, расходу, выдаче и возврату) взрывчатых веществ и изделий на их основе, применяемых при производстве взрывных работ на опасных производственных объектах;
- обеспечивать государственного инспектора при нахождении на опасном производственном объекте средствами индивидуальной защиты, приборами безопасности;
- обеспечивать своевременное обновление технических устройств, отработавших свой нормативный срок службы;
- декларировать промышленную безопасность опасных производственных объектов, определенных настоящим Законом;
- обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с требованиями, установленными законодательством Республики Казахстан;
- обеспечивать подготовку, переподготовку и проверку знаний специалистов, работников в области промышленной безопасности;
- другие обязанности, согласно статье 16.

4.3 Производственный контроль по соблюдению требований промышленной безопасности

При проведении проектируемых работ на участках геологического отвода исполнитель работ ГРП разрабатывает положение о производственном контроле промышленной безопасности.

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 промышленной безопасности на опасных объектах производства работ.

На первом уровне непосредственно исполнитель работ (буровой мастер, руководитель рабочего звена, бригадир, машинист, водитель транспортного средства и др.) после получения наряд-задания, с указанием места, состава работ перед началом смены лично проверяет состояние промышленной безопасности:

- на рабочем месте;

- техническое состояние бурового оборудования;
- транспортных средств;
- исправность применяемого инструмента;
- предохранительных устройств и ограждений;
- средств индивидуальной защиты;
- знакомится с записями в журнале сдачи и приема смены;
- принимает меры по устранению обнаруженных нарушений правил

промышленной безопасности. В случае невозможности устранения нарушений, угрожающих жизни и здоровью работающих, 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 непосредственного руководителя работ о состоянии охраны труда и промышленной безопасности на рабочем месте.

На втором уровне руководитель (начальник участка, буровой мастер, горный мастер, механик, геолог) 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 и промышленной безопасности, главный механик, главный геолог) не реже одного раза в месяц лично проверяют состояние охраны труда и техники безопасности, безопасности движения и промышленной санитарии на участках работ. О результатах проверки делается запись в журнале проверки состояния техники безопасности на опасных производственных 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.

Основные организационно-технические мероприятия по безопасности приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Организационно-технические мероприятия по обеспечению нормализованных условий труда и безопасному ведению работ

№ п/п	Наименование мероприятий	Периодичность выполнения
1	Проверка наличия у работников документов на право ведения работ, управления машинами и механизмами	До начала работ
2	Проведение медицинского осмотра работников на профессиональную пригодность на выполнение работ	До начала работ
3	Проведение обучения персонала правилам техники с отрывом от производства (5 дней-40 часов) с выдачей инструкции по технике безопасности	До начала работ
4	Проверка знаний промышленной безопасности со сдачей экзаменов по разработанным и утвержденным экзаменационным билетам	До начала работ
5	Повторный инструктаж рабочих по технике безопасности и правилам эксплуатации оборудования	Один раз в три месяца
6	Обеспечение спец. одеждой и защитными средствами против кровососущих насекомых	До начала работ
7	Обеспечение нормативными документами по охране труда и технике безопасности обязательными для исполнения	До начала работ
8	Обеспечение устойчивой связью с базой предприятия	Постоянно
9	Обеспечение участка работ душевой и раздевалкой для спец. одежды и обуви	Постоянно
10	Строительство туалета	До начала работ
11	Обеспечение помещением для отдыха и приема пищи	Постоянно
12	Обеспечение организации горячего питания на участке работ	Постоянно
13	Обеспечение питьевой водой	Постоянно
14	Установка контейнера для сбора ТБО и периодическая их очистка	Постоянно

Мероприятия по обучению персонала действиям при аварийных ситуациях:

С целью уменьшения риска аварий проектом 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.

Мероприятия по безопасности на объекте приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Система контроля за безопасностью на объекте

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
1	Модернизация бурового оборудования	по графику	Снижение риска травматизма при ведении горных работ
2	Монтаж и ремонт бурового оборудования	По графику ППР	Увеличение надежности работы оборудования
3	Модернизация системы оповещения. Оборудование буровых установок радиосвязью.	по графику	Повышение надежности оповещения при авариях
4	Обновление запасов средств защиты персонала и населения в зоне возможного поражения	В соответствии с нормами эксплуатации средств индивидуальной защиты	Повышение надежности защиты персонала

4.4 Требования промышленной безопасности, охраны труда, промсанитарии и противопожарной защиты

При проведении проектируемых работ необходимо руководствоваться «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (приказ №352 от 30.12.2014 г.), «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к объектам промышленности» (приказ №ҚР ДСМ-13от 15.02.2022 г.).

Работающие должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям ГОСТ «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством». Питьевая вода на объекты работ доставляется в закрытых емкостях, которые снабжены кранами.

При поступлении на работу, трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем, периодические медосмотры, согласно приказу «О проведении обязательных предварительных медицинских осмотров работников, подвергающихся воздействию вредных, опасных и неблагоприятных производственных факторов».

Таким образом, геологоразведочные работы на проектируемых участках работ будут вестись с соблюдением всех норм и правил промышленной безопасности, промышленной санитарии и противопожарной безопасности в соответствии с требованиями вышеуказанных документов.

При разработке проекта приняты следующие основные технические решения:

- способ бурения геологоразведочных скважин - бурение колонковым способом;
- электроснабжение от ДЭС- 60 кВ;
- водоснабжение - привозное;
- теплоснабжение - электрокалориферами;
- канализация - местная выгребная;
- связь – местная, с помощью радиостанций и с помощью сотовой связи с выходом на междугороднюю связь;
- текущий ремонт и профилактический осмотр оборудования предусматривается проводить на рабочих местах;
- капитальный ремонт - на существующих ремонтных базах подрядных организаций.

Обеспечение санитарно-гигиенических условий труда, работающих производится выделением групп производственных процессов с разными санитарными характеристиками в отдельные помещения, нормативной освещенностью на рабочих местах за счет естественного бокового освещения в дневное время суток и использование искусственного освещения в ночное время.

Мероприятия по охране труда и промышленной санитарии осуществляются согласно действующим нормам и правилам, с применением функциональной окраски систем сигнальных цветов и знаков безопасности, наносимых в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Проведение проектируемых работ предусматривается в строгом соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Все рабочие и ИТР, поступающие на предприятие, подлежат предварительному медицинскому освидетельствованию, а работающие непосредственно на буровых работах - периодическому освидетельствованию на предмет их профессиональной пригодности. При поступлении на работу в обязательном порядке проводится обучение и проверка знаний промышленной безопасности всех работников. Лица, поступившие на работы, проходят 3-х дневное, с отрывом от производства обучение технике безопасности; а ранее работавшие на открытых горных работах и переводимые из другой профессии - в течение двух дней. Они должны быть обучены безопасным методам ведения работ по программе обучения в объеме 40 часов, правилам оказания первой медицинской помощи и сдать экзамены в постоянно действующей экзаменационной комиссии предприятия под председательством главного инженера предприятия.

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

К управлению буровым и горнопроходческому оборудованию (буровые станки, дизельные электростанции, буровые насосы, бульдозер и экскаватор)

допускаются лица, прошедшие специальное обучение и имеющие допуск на право управления данной машиной или механизмом. К техническому руководству горными работами допускаются лица, имеющие законченное высшее или среднее горнотехническое образование с правом ответственного ведения горных работ и сдавшие экзамен на знание требований промышленной безопасности.

На участках буровых, горнопроходческих работ оборудуется пункт (передвижной вагон-дом), предназначенный для отдыха рабочих, укрытия от непогоды, приема пищи, оборудованный средствами оказания первой медицинской помощи.

На рабочих местах и в местах отдыха вывешиваются плакаты, предупредительные знаки и таблицы сигналов по технике безопасности.

Буровые работы

С целью обеспечения промышленной безопасности и недопущения несчастных случаев предусматривается следующее:

1. На буровые работы (машинисты, их помощники) будут допускаться только лица, имеющие соответствующий документ по данной профессии (Глава 3, Ст. 18, закона РК № 188-V ЗРК от 11 апреля 2014 года).

2. Обеспечение качественного проведения всех видов и инструктажей:

- вводного - при поступлении на работу;
- первичного - на рабочем месте, с ознакомлением о предстоящей работе и предупреждением о возможных опасностях при выполнении работ с проверкой усвоения материала поступающими на работу;
- периодического - не реже одного раза в полугодие;
- внеочередного:
- при несчастных случаях;
- при обнаружении нарушений правил безопасности;
- при применении новых видов оборудования, новой технологии производства работ;
- при изменении условий работ;
- при выявлении плохих знаний - требований правил и инструкций у производителей работ;
- при выполнении разовых работ.

3. Своевременная информация всех работающих о происшедших несчастных случаях на своём, так и на родственных предприятиях с анализом причин, обусловивших несчастный случай.

4. Обеспечение всех работающих средствами индивидуальной защиты, спецодеждой и специальной обувью согласно нормам.

5. Обеспечение устойчивой связи с базой предприятия.

6. Обеспечение постоянного контроля за исправностью вахтовых автомашин; на каждый рейс назначать старшего по кабине и кузову (салону); составлять список выезжающих к месту работы и обратно.

7. У машинистов буровых установок и их помощников ежемесячно проверять знание инструкции по безопасному производству

спускоподъёмных операций и при перевозке буровых установок между скважинами.

8. Обслуживающий персонал передвижных дизельных электростанций, буровых установок должен иметь соответствующую группу по электробезопасности.

9. Для осветительных сетей, а также стационарных световых точек на передвижных агрегатах должно применяться напряжение не выше 220 В.

10. Устройство и эксплуатация защитного и рабочего заземлений, а также зануление должны осуществляться в соответствии с требованиями действующих «Правил устройства электроустановок» (приказ № 230 от 20.03.2015 года).

11. Здание буровой установки со сплошной обшивкой стен должно иметь два выхода с открывающимися наружу дверьми (основной и запасной). Световая площадь окон должно составлять не менее 10% от площади пола.

Основные требования по обеспечению промышленной безопасности при бурении скважин следующие:

- Зумпфы должны быть ограждены.
- Мачта агрегата должна иметь не менее 4^х растяжек.
- Площадки под буровое оборудование не должны иметь уклон.

Электрозащита бурового агрегата:

- Контур заземления должен иметь не менее 3^х электродов.
- Каждый потребитель электропитания заземляется отдельно.
- Диэлектрические подставки должны быть выполнены из сухого дерева и не иметь металлических деталей, установлены на электрических изоляторах и на проверенном диэлектрическом коврик.

- Диэлектрические перчатки должны быть проверены.
- Схема заземления бурового агрегата должна быть приложена к акту приёмки.

- Акт проверки сопротивления заземления должен быть приобщён к акту приёмки.

- Токоподводящий кабель должен быть изолирован от земли и обозначен.

Специальные мероприятия:

- Освещённость рабочего места на буровом агрегате должна быть не менее 10% от площади пола.

- Искусственное освещение бурового агрегата должно иметь не менее 15^и источников света.

- Рабочие проходы на буровом агрегате должны быть шириной не менее 1 метра.

- Штангоприёмник должен быть застрахован тросом $\varnothing 14$ мм.

- Мачта должна иметь лестницу тоннельного типа.

Грозозащита:

- Мачта агрегата должна иметь молниеотвод.

Противопожарные мероприятия:

- Буровой агрегат должен быть оснащён:
- противопожарный щит в комплекте – 1 шт.
- масляная ванна под поддоном дизеля – 1 шт.
- ящик с сухим песком – 1 шт.
- огнетушители углекислотные – 4 шт.

Промышленная санитария:

- Буровой агрегат должен быть укомплектован аптечкой.

Документация:

• Агрегат может приступить к бурению только после принятия его к работе комиссией.

• Весь обслуживающий персонал должен иметь при себе удостоверение на право производства работ на станках колонкового бурения и обязан сдать экзамен по ТБ на ГРП.

- Схема расположения оборудования прилагается к акту приёмки.

Связь:

• Буровой агрегат обеспечивается связью с участком.

• Связь с головным предприятием осуществляется посредством радиостанции.

Насос:

• Нагнетательная линия и насос должны быть испытаны на давление 40 атм.

- Акт испытания прилагается к акту приёмки.

По окончании бурения скважины ликвидируются посредством проведения ликвидационного тампонажа, буровая площадка очищается от производственно-бытового мусора.

Производственное освещение на буровых должно удовлетворять следующим требованиям:

- равномерностью распределения яркости на рабочей поверхности и в пределах окружающего пространства;
- отсутствием блескости, т.е. повышенной яркости светящихся поверхностей;
- постоянством освещённости во времени (отсутствие её колебаний); оптимальной направленностью светового потока, обеспечивающую видимость рельефности элементов рабочей поверхности при рассматривании внутренних поверхностей деталей;
- отсутствие опасности и вредности от осветительных установок.

Индивидуальные средства защиты – это предметы личного снаряжения, предназначенные для предохранения работника от неблагоприятного воздействия производственных факторов, окружающей среды.

При бурении геологоразведочных скважин на буровых установках бурильщиками, их помощниками и буровыми рабочими используются следующие индивидуальные средства защиты:

- **защитные каски** предназначены для защиты головы от падающих предметов, воды, растворов, поражения электрическим током, охлаждения и загрязнения;

- вкладыши, наушники, шлемы предназначены для защиты органов слуха от шума в тех случаях, когда шум невозможно уменьшить общетехническими мероприятиями.

Наушники наиболее эффективны при шуме высоких частот; шлемы применяют при шумах с высокими уровнями (более 120 дБ). Специальные очки или щитки предназначены для защиты глаз от механического повреждения, попадания масла, пыли и т. д.

Диэлектрические перчатки и рукавицы, резиновые боты и галоши, резиновые коврики и дорожки, изолирующие подставки предназначены для изоляции работающих от пола или земли и частей электрооборудования, находящихся под напряжением, и предохраняют от поражения электрическим током. Все диэлектрические средства должны периодически подвергаться контрольным электрическим испытаниям.

Спецодежда и спецобувь предназначены для защиты рабочих от вредного воздействия производственных и природных факторов. При бурении скважин спецодежда защищает тело работающего от брызг воды, глинистых и других растворов, масел. Основные требования, предъявляемые к спецодежде, определяются особенностями выполняемой работы, климатическими и производственными условиями. Спецодежда должна быть воздухопроницаемой, не стесняющей движений, прочной, ноской, не вызывающей раздражения кожи. Для буровиков изготавливаются костюмы из брезентовой парусины, надежно защищающей тело от водяных и маслянных брызг. Для защиты рук используются рукавицы, для защиты ног - спецобувь, предохраняющая стопы от намокания, ушибов, проколов, охлаждения или перегрева.

Содержание производственных, подсобных и бытовых помещений при проведении буровых работ, а также находящегося в этих помещениях оборудования и инвентаря должно соответствовать инструкции по санитарному содержанию помещений и оборудования производственных предприятий. Все помещения должны иметь внутреннюю отделку, исключаящую накопление пыли и допускающие уборку любым способом (вакуумным или влажным). Полы должны иметь нескользкую поверхность и легко очищаться. Влажная уборка полов должна проводиться не реже одного раза в смену. Пролитые на пол в помещении буровой установки горюче-смазочные материалы должны быть немедленно удалены. Производственные помещения на буровой установке, все рабочие места, проходы и подходы к буровому оборудованию, другим механизмам и вспомогательным приспособлениям должны содержаться в чистоте и не загромождаться. Инструменты должны содержаться в чистоте и располагаться в местах удобных для пользования.

Экскаваторные работы:

«Типовая инструкция по ТБ для машинистов экскаватора и их помощников» является обязательной для рабочих, занятых работой на экскаваторе.

Запрещается:

- работа на неисправном экскаваторе;
- ремонт механизмов экскаватора во время их работы.

1. Экскаватор, полученный с завода или после капитального ремонта, до ввода в эксплуатацию надо предварительно осмотреть. Пробный пуск следует осуществлять с участием лица, ответственного за его работу, и машиниста, за которым закреплен экскаватор.

2. При осмотре фронта работы машинист должен принимать меры к тому, чтобы:

а) при проходке канав, траншей и котлованов (когда забой ниже уровня стоянки экскаватора) экскаватор находится за пределами призмы обрушения грунта (откоса забоя);

б) расстояние между забоем или сооружением и кабиной экскаватора при любом ее положении было не менее 1 м;

в) с откосов забоя были удалены крупные камни, бревна, пни, которые могут свалиться на дно забоя во время работы экскаватора. Во время работы двигателя чистить, налаживать, ремонтировать, смазывать экскаватор не допускается.

3. В случае возникновения пожара необходимо прежде всего перекрыть кран подачи топлива, а затем уже гасить огонь огнетушителем, землей, войлоком, брезентом и т.д. Запрещается заливать водой воспламенившееся жидкое топливо. При воспламенении электропроводов надо отключать или оторвать горящий провод от источника тока, пользуясь инструментом с изолированной ручкой (сухая древесина) или обернуть изолирующим ковриком инструмент.

4. Запрещается разрабатывать грунт способом подкопа, если в забое образуются «козырьки», а также если в отсеках имеются камни или другие предметы, которые могут упасть, рабочие из опасных мест должны немедленно уйти, после чего «козырьки», камни и валуны необходимо обрушить или опустить к подошве забоя.

5. Экскаваторщик должен соблюдать следующие правила:

а) не регулировать тормоза при поднятом или заполненном грунтовым ковше;

б) не подтягивать стрелой груз, расположенный сбоку;

в) не приводить в действие механизм поворота и движения во время врезания ковша в грунт;

г) не касаться руками выхлопной трубы, токопроводящих и движущихся частей и канатов;

д) не устанавливать экскаватор на призме обрушения или образовавшейся наледи;

е) не сходить с экскаватора при поднятом ковше;

ж) не работать на экскаваторе если на расстоянии равном длине стрелы экскаватора плюс 5 метров имеются люди;

з) не открывать пробку у бочек с горючим, ударяя по ним металлическими предметами, что может вызвать искрообразование;

и) не курить и не пользоваться открытым огнем при заправке топливного бака. После заправки топливный бак двигателя необходимо обтереть;

к) не хранить на экскаваторе бензин, керосин, а также пропитанные маслом концы и другие обтирочные материалы.

Бульдозерные работы:

Машинисту бульдозера запрещается:

- протирать двигатель, капот ветошью, смоченной бензином;
- оставлять на двигателе обтирочные материалы;
- работать в спецодежде, загрязненной горюче-смазочными материалами;
- хранить и перевозить в кабине легковоспламеняющиеся материалы;
- открывать металлическую тару с горючими материалами ударами по пробке металлическими предметами;
- работать при неисправном бульдозере; обхватывать при запуске заводную рукоятку пускового двигателя (пальцы должны находиться с одной стороны рукоятки);
- открывать крышу горловины радиатора незащищенной рукой;
- находиться под поднятым ножом отвала при ремонтных работах;
- находиться в радиусе действия работающих грузоподъемных кранов, землеройных машин;
- иметь посторонние предметы в кабине управления;
- передавать управление другому лицу;
- выходить из кабины во время движения бульдозера;
- подниматься на склон, если крутизна его превышает 25° и опускаться при уклоне 30°;
- работать на скользких глинистых грунтах в дождливую погоду;
- оставлять на любое время бульдозер с работающим двигателем без присмотра;
- производить какие-либо работы по устранению неисправностей, регулировку или смазку при работающем двигателе;
- оставлять бульдозер на время стоянки на уклоне;
- перемещать длинномерные материалы и металл, ездить по асфальту, валить столбы, заборы;
- работать без письменной выдачи в бортовом журнале задания с указанием безопасных методов производства работ.

Погрузо-разгрузочные работы:

При обвязке и зацепке грузов запрещается:

- производить строповку грузов, вес которого он не знает или, когда вес груза превышает грузоподъемность крана;

- пользоваться поврежденными или немаркированными съёмными грузозахватными приспособлениями и тарой, соединять звенья разорванных цепей болтами или проволокой, связывать канаты;
- производить обвязку и зацепку груза иными способами чем указано на схемах строповок;
- применять для обвязки и зацепки грузов, не предусмотренные схемами строповок приспособления (ломы, штыри и др.);
- подвешивать груз на один рог двурогого крюка;
- поправлять ветви стропов в зеве крюка ударами молотка или других предметов;

При подъеме и перемещении груза запрещается:

- находиться на грузе во время подъема или перемещения, а также допускать подъем или перемещение груза, если на нем находятся другие лица;
- находиться под поднятым грузом или допускать нахождение под ним других людей;
- оттягивать груз во время его подъема, перемещения или опускания.

4.5 Противопожарные мероприятия

Пожарную безопасность на участках работ и рабочих местах обеспечивают мероприятия в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности» (приказ №26867 от 21.02.2022 г.), а также требованиям ГОСТ 12.1.004-91.

Хранение горюче-смазочных материалов в значительных объемах на участках работ не предусматривается.

Все буровые установки, бульдозер, экскаватор, вагон-дома обеспечиваются первичными средствами пожаротушения, в соответствии с ППБ-05-86. Помимо противопожарного оборудования вагон-домов, определенных ППБ-05-86, на территории прилегающих площадок будут размещены пожарные щиты со следующим минимальным набором пожарного инвентаря: топоров -2; ломов и лопат -2; багров железных -2; ведер, окрашенных в красный цвет - 2; огнетушителей – 2 (табл. 4.3).

Таблица 4.3 – Первичные средства пожаротушения и места их хранения

№ п/п	Объекты	Противопожарное оборудование						
		огнетушители		ящики с песком, м ³		Кошма, 2х2 м	Ведра, шт.	Комплект (топор, багор, лом)
		порошковые	углекислые	0,2	0,4			
1	Вагон-дома	6		6		6	6	6
2	Бур. уст.	2	2			2	2	
3	Бульдозер	1				1	1	

№ п/п	Объекты	Противопожарное оборудование						
		огнетушители		ящики с песком, м ³		Кошма, 2х2 м	Ведра, шт.	Комплект (топор, \
4	Экскаватор	1						
5	Площадка заправки автотракторной техники	1	1		1	2	2	1

4.6 Санитарно-гигиенические требования

При проведении геологоразведочных работ должны выполняться санитарные нормы «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» (табл. 4.4-4.5).

Допустимые уровни звукового давления и уровни вибрации на рабочих местах должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.1.003-2014 «Шум. Общие требования безопасности».

Для проживания и приема пищи на участке работ предусматривается дом-вагоны. В полевом лагере будет построена канализация для стоков отходов и туалет (см. разделы «Временное строительство и Транспортировка»). Все оборудование должно быть выполнено в соответствии с санитарными нормами и требованиями промышленной безопасности. Предусмотрено наличие аптек первой помощи и носилок для доставки пострадавших в медпункт. Персонал должен быть обучен приемам оказания первой доврачебной помощи пострадавшим.

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

Санитарно-бытовое обслуживание в связи с близостью районного и областного центров осуществляется по месту жительства. Медицинское обслуживание осуществляется в медучреждении г. Усть-Каменогорск.

Доставка воды для хозяйственно бытовых нужд осуществляется автомобилем-водовозом. Эвакуация заболевших и пострадавших при несчастных случаях во время работы осуществляется по плану, утвержденному руководителем подрядного предприятия, выполняющего работы, автомобильным транспортом.

Таблица 4.4 – План организационно-технических мероприятий по промышленной безопасности

Наименование мероприятий	Сроки исполнения	Ответственный исполнитель
Организационные мероприятия		
1.Разработать и осуществлять графики проверки состояния промышленности безопасности опасных объектов работ.	Согласно Положения о производственном контроле	Нач. участка, отв. по ТБ
2.Выдать задания по проверке состояния техники безопасности работникам аппарата организации при направлении их на участок.	Постоянно	Глав. инженер, отв. по ТБ
3.С целью повышения ответственности рабочих за выполнением безопасных приемов труда, при возникновении несчастного случая в бригаде, проводить с рабочими семинары по изучению правил техники безопасности с последующей сдачей экзаменов. Не позднее 15 дней со дня возникновения несчастного случая.	По приказу	Нач. участка
4.Во всех бригадах обеспечить четкое соблюдение правил техники безопасности и выполнение требований контролирующих органов.	Постоянно	Глав. инженер, отв. по ТБ, нач. участка
Технические мероприятия		
1.Принимать в эксплуатацию производственные объекты только после оснащения их механизмами и приспособлениями, повышающими безопасность работ, согласно нормативам.	При выезде на полевые работы	Приемная комиссия
2.До выезда на полевые работы обеспечивать и укомплектовывать все буровые бригады передвижными стандартными вагончиками.	До начала работ	Нач. участка
3.С целью уменьшения тяжелых ручных работ обеспечить участок работ грузоподъемными механизмами, приспособлениями.	Постоянно	Техрук
4. С целью предупреждения травматизма при производстве спускоподъемных операций до выезда на полевые работы произвести полную ревизию соответствующих инструментов на всех буровых установках.	Пере выездом	Техрук, мастера
5.При работе на буровых установках на вынос, укомплектовать бригадами элеваторами и защитными предохранительными кольцами.	До выезда на полевые работы	Гл. инженер, Буровой мастер
Безопасность движения		
1. Проводить периодически обследования дорожных условий движения транспортных средств	постоянно	Нач. участка работ, механик, отв. за ТБ
2. Составить маршрутную карту участка работ с указанием километража, опасных мест. Всем водителям, работающим в данном районе или направляемым в рейс, выдавать маршрутные карты с путевыми листами.	До начала работ	Нач. участка работ, механик, отв. за ТБ

Наименование мероприятий	Сроки исполнения	Ответственный исполнитель
3. Вести постоянный контроль за правильностью перевозки людей на транспорте	постоянно	Нач. участка
4. Составить график посещения участка работниками техперсонала для контроля за технической исправностью и безопасной эксплуатацией транспортных средств	ежесменно	Гл. инженер отв. за ТБ
5. Обеспечить оборудование и охрану места стоянки транспорта, исключая возможность самовольного угона	По выезду на участок	Нач. участка, механик
6. Оборудовать площадки для хранения и заправки ГСМ	По выезду на участок	Нач. участка, механик
7. Следить за правильностью оформления путевого и маршрутного листов. Постоянно контролировать время выезда и возвращения с маршрутов.	постоянно	Нач. участка, механик
8. Проводить массово-воспитательную работу среди водительского состава участка по укреплению трудовой и производственной дисциплины, информировать водителей об имевших место случаях ДТП.	постоянно	Нач. участка, отв. за ТБ
Обслуживание дизелей		
1. Все дизельные установки снабдить противнями для сбора масла и горючего.	постоянно	Нач. уч-ка, механик
2. На выхлопных трубах установить искрогасители, а на всасывающих трубах - закрепленные воздухоочистители	постоянно	Нач. уч-ка, механик
3. Пусковые устройства дизелей снабдить пусковыми шнурами установленного образца.	При пуске	механик
4. Склад ГСМ не ближе 100 м от буровой установки	При организации	Нач. уч-ка, механик
5. Запуск дизельных двигателей в холодное время осуществляется только после прогрева горячей водой и заливки подогретого масла в картер.	При пуске	Нач. уч-ка, механик
6. Составить графики технического обслуживания ТО-1, ТО-2, ТО-3, а также снабдить дизельные установки рем. инструментом.	На квартал	механик
Промсанитария и противопожарная безопасность		
1. Для улучшения санитарно-бытового обслуживания работающих участка каждый буровой агрегат обеспечить передвижными вагончиками, оборудовать печью, ящиками под инструмент, местами для отдыха на два человека и др.	До выезда	Гл. инженер
2. Каждый агрегат обеспечить бачками для хранения питьевой воды, аптечками, умывальниками, чайниками для кипячения воды	До выезда	Гл. инженер
3. Обеспечить все без исключения производственные объекты средствами пожаротушения в соответствии с нормами обеспечения.	постоянно	Нач. участка
4. Вести регулярную проверку комплектности средств пожаротушения и соблюдения правил	При проверках	Нач. участка

Наименование мероприятий	Сроки исполнения	Ответственный исполнитель
пожарной безопасности на каждом объекте.		

Таблица 4.5 – Перечень основного необходимого оборудования для обеспечения промышленной безопасности и охраны труда

№ п/п	Наименование инвентаря и оборудования	Тип, модель	Ед. изм.	Кол-во
1	Огнетушители:			
1.1	- для дизельных электростанций	ОП-5-02	шт.	2
1.2	- для буровых установок	ОУ-5 (ПО-4М)	шт.	2
1.3	- для специальных автомашин	ОП-5ММ	шт.	4
1.4	- для хозяйственных машин	ОП-10А	шт.	1
1.5	- обогревательные вагоны	ОУ-2,3	шт.	6
2	Аптечка первой помощи переносная		шт.	14
3	Каска защитная ГОСТ 12.4.091-80	«Шахтер»	шт.	20
4	Противошумные наушники	ВЦНИИОТ-2М	шт.	20
5	Щиток для защиты глаз и лица при электросварке с наголовными креплениями ГОСТ 12.1.035-78	НН-С-702	шт.	1
6	Защитные очки ГОСТ 12.4.03-85	ЗП 1-80-У, ЗН 8-72-У	шт.	7 7
7	Пояс предохранительный монтерский	Тип I, Тип II	шт.	2
8	Противопыльные респираторы «Лепесток-200»	ШБ-1	шт.	20
9	Носилки складные	НС-3	шт.	3
10	Аппарат искусственного дыхания	ГС-5	шт.	1
11	Баллон двух листовой кислородный (с кислородом для дыхания через аппарат ГС-5)		шт.	1
12	Резиновые диэлектрические изделия:			
	- сапоги формовые ГОСТ 133-85-79	ЭН		3
	- боты формовые ГОСТ 133-85-78	ЭВ		3
	- перчатки на 6-10 кВ в комплекте с переносным заземлением	ЭН, ЭВ		3
	- коврики		шт.	3
13	Бидон алюминиевый для питьевой воды емкостью 10л		шт.	10
14	Фляги индивидуальные алюминиевые для питьевой воды емкостью 0,8-1,0 л		шт.	45

План эвакуации заболевших и пострадавших с участка работ:

1. Место работы: Восточно-Казахстанская область
2. Эвакуация с участка работ до ближайшего мед. пункта /больницы г. Усть-Каменогорск.
3. Вид транспорта: автомобиль УАЗ-39099
4. Информация на предприятие: Радиотелефон

5 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

На площади поисковых работ все работы будут проводиться в соответствии с Кодексом о недрах и недропользовании РК от 27.12. 2017 года и Экологическим Кодексом РК от 2 января 2021 года (№ 400-VI). Данный План ГРП составлен в соответствии с «Инструкцией по организации и проведению экологической оценки» (Приказ №280 от 30.07.2021 г.).

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

1. Компактное размещение полевого базового лагеря. Вахтовый поселок рассчитан на проживание 10-12 человек.
2. Приготовление пищи будет производиться на газовых печах с использованием жидкого газа в баллонах.
3. Питьевое и техническое водоснабжение будет осуществляться посредством доставки водовозом с вакуумной закачкой.
4. Устройство уборных и мусорных ям для сбора отходов будет проводиться в местах, исключаящих загрязнение водоемов, в специальной пластмассовой емкости. С поверхности ямы будут перекрыты деревянными щитами с закрывающимися люками. Они будут иметь разовое применение. После наполнения ямы, пластмассовая емкость будет извлекаться и вывозиться на специализированную мусорную свалку для утилизации.
5. Заправка буровых установок, погрузчика и бульдозера топливом и маслами предусматривается на специальной площадке передвижным топливозаправщиком, снабженным специальными наконечниками на наливных шлангах, масло улавливающими поддонами и другими приспособлениями, предотвращающими потери.
6. Сброс воды из столовой производится в септик объемом 2.5 м^3 .
7. По окончанию работ горные выработки будут засыпаны.
8. В качестве промывочной жидкости при бурении колонковых скважин будут применяться глинистый раствор. Циркуляция раствора будет происходить по замкнутой схеме: отстойник – скважина – циркуляционные желоба – отстойник. Керн будет храниться в кернохранилище. Экологически процесс бурения безвреден.
9. Предусматривается строгий запрет на охоту и рыбалку в запрещенные сроки и запрещенными методами.

5.1 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

Основными источниками выброса вредных веществ в атмосферу при ГРП является автотранспорт, самоходные буровые установки и др. техника. Вопросы охраны атмосферного воздуха от загрязнения подробно будут освещены в проекте ОВОС.

В связи с тем, что источники выбросов в атмосферу имеют передвижной характер, учитывая немногочисленность техники, 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:

1. сокращение до минимума работы бензиновых и дизельных агрегатов на холостом ходу;
2. регулировка топливной аппаратуры дизельных двигателей;
3. движение автотранспорта 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 горных выработок незначительно.

5.2 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 ГРР на окружающую среду, улучшение санитарно-гигиенических условий жизни населения, сохранение эстетической ценности ландшафтов. Рекультивации подлежат все участки площади, нарушенные в процессе работ.

В связи с тем, что ГРР осуществляются выработками малого сечения (скважины, канавы), расположенными на расстоянии 100-200 м друг от друга, нарушения земель не будут иметь ландшафтного характера.

С целью уменьшения площади нарушенных земель при проходке горных выработок на склонах не будут строиться подъездные пути. При проходке горных выработок плодородный слой будет складироваться отдельно от торфов и песков. После проведения полного комплекса исследований (керновое, бороздовое, технологическое и геохимическое опробование, отбор сколков на шлифы и аншлифы) горные выработки будут ликвидированы путем засыпки. Работы по ликвидации и рекультивации будут проводиться в следующем порядке: сначала они засыпаются вынутой породой, затем наносится и разравнивается плодородный слой.

Буровые работы будут проводиться с соблюдением мер, обеспечивающих сохранение почв для сельскохозяйственного применения. При производстве работ не используются химические реагенты, все механизмы обеспечиваются маслом улавливающими поддонами. Заправка механизмов и автотранспорта топливом будет производиться из автозаправщика. После проведения работ с участков будут удалены все механизмы, оборудование и отходы производства.

Направление рекультивации сельскохозяйственное. Восстановленные участки будут использованы в качестве пастбищ, т.е. в том качестве, в котором они использовались до нарушения. Технический этап рекультивации является частью единого технологического процесса, поэтому засыпка выработок и нанесение потенциально-плодородного слоя производится параллельно с другими работами.

5.3 Охрана поверхностных и подземных вод

В местах планируемого строительства полевых лагерей естественных водотоков и водоемов нет, а подземные воды перекрыты мощным покровом водоупорных суглинков и глин. В связи с этим отрицательное влияние на поверхностные и подземные воды проектируемые работы оказывать не будут, и попадание ГСМ, нечистот в них исключено.

Во избежание загрязнения поверхностных вод бытовыми отходами все производственные, жилые и хозяйственные помещения будут располагаться не ближе 500 м от водоемов. В пределах водоохранных зон и полос водотоков (рек, озер) буровые и горные работы проводиться не будут.

Для промывки бороздовых проб предусматривается завоз воды водовозкой. Вода после промывки проб будет поступать в отстойник, аналогичный используемому при буровых работах.

5.4 Мониторинг окружающей среды

Производственный мониторинг окружающей среды организуется в соответствии со статьями 157, 186 Экологического Кодекса РК (№ 400-VI ЗРК от 02.01.2021 г.).

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

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.

Программа производственного мониторинга включает следующие основные направления:

- контроль выбросов в атмосферный воздух;
- контроль состояния подземных вод;
- контроль загрязнения почв и грунтов отходами производства и потребления.

В нормальных условиях характер контроля планово-периодический. В аварийных – оперативный. Участок проектируемых работ будет обслуживаться собственной службой техники безопасности.

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТ

С целью повышения качества и эффективности геологоразведочных работ действует стандарт предприятия метрологического обеспечения в соответствии с Законом «Об обеспечении единства измерений» (№53-П от 07.06.2000 г.). Средства измерений, применяемые при производстве геологоразведочных работ, распределены на 2 группы:

Технологические средства измерений, непосредственно влияющие на качество геологоразведочных работ, к которым относится комплекс геофизической аппаратуры в скважинном и поверхностном вариантах (инклинометры, каротажные станции). Данная система измерительных средств характеризует точность определения пространственного положения скважин, а также контактов горных пород и руд в скважинах.

Ко второй группе относятся инструменты и приборы, прямо не влияющие на достоверность геологоразведочных работ, но, тем не менее, повышающие эффективность разведки. Это манометры, вольтметры, штангенциркули и др.

Все средства измерений с истекшим сроком поверки и неисправные направляются на ремонт. Ниже в таблицах 6.1 и 6.2 приведены соответственно: номенклатурный перечень средств измерений, подлежащих обязательной госповерке и сведения о методах и средствах измерений и метрологических параметрах результата.

Таблица 6.1 – Номенклатурный перечень средств измерений, подлежащих обязательной госповерке

Наименование средств измерения	Периодичность поверки
Штангенциркуль ШЦ-250	1 раз в год
Весы аналитические, технические	«
Гири аналитические	«
Манометры технические	«
Указатели давления на забой	«
Спидометры автомобильные	«
Секундомеры	«
Мерная посуда, термометры	«
Теодолиты, нивелиры	1 раз в 2 года
Электросчетчики эл.энергии	1 раз в 4 года
Амперметры, вольтметры щитовые	1 раз в 2 года
Мегометры	1 раз в 2 года
Расходомер ЭМР-5	1 раз в год
Спектрограф ИСП-30	1 раз в 2 года
Атомноадсорбционный спектрограф	1 раз в 2 года
Радиометры СРП 68-01	1 раз в год
Гамма-источники I-III разряда	1 раз в год

Таблица 6.2 – Сведения о методах и средствах измерений и метрологических параметрах результата

Объект измерения	Измеряемая величина, параметр	Ед. изм	Требования по проекту			Установленная НГД периодичности проверки
			Допустимая погрешность	Рекомендуемый метод измерений	Средство измерения и его тип	
Буровые работы						
1. Скважина	Нагрузка на породоразрушающий инструмент	кг	+ 5% - 5%	Гидравлический	Указатель давления на забой	1 раз в год
2. Гидросистема станка и промывочной жидкости буровых насосов	Давление	кгс/см ²	+ 1,0% - 1,0%	Контроль в процессе бурения скважин	Манометр ОБМ-100	1 раз в год
3. Долото породоразрушающее	Диаметр	мм	+ 0,1% - 0,1%	Контроль диаметра перед спуском в скважину	Штангенциркуль ШЦ-250	1 раз в год
4. Каротаж ГК (работы по стенкам скважин)	Естественная радиоактивность	мкр/ч	+ 10% - 10%	Каротаж ГК	Радиометр СРП-68-02	Ежеквартально. Эталонировка стандартными изотопами
5. Каротаж КС (по скважинам)	Кажущееся удельное сопротивление	ом.м	+ 5% - 5%	Контроль в объёме 5% от общего числа физических точек	Станция СК-1	Перед началом работ
Топографические работы						
1. Магистральные профили	Угол, азимут	градус	+ 30' - 30'	Визуальный	Теодолиты	ГОСТ 13424-74 1 раз в год
Энергослужба						
1. Магнитная станция бурового станка	Напряжение	вольт	+ 2% - 2%	Отсчёт по шкале	Вольтметр ЭЗ77И	1 раз в 2 года

Объект измерения	Измеряемая величина, параметр	Ед. изм	Требования по проекту			Установленная НГД периодичности проверки
			Допустимая погрешность	Рекомендуемый метод измерений	Средство измерения и его тип	
2. Магнитная станция	Сила тока	ампер	+ 2% - 2%	Отсчёт по шкале	Амперметр Э377	1 раз в 2 года
3. Магнитная станция	Расход электроэнергии	КВт/ч	+ 2% - 2%	Определение по счётному механизму	Электрический счётчик 3 ^х фазного тока САСУ-И670	1 раз в 4 года

7 ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ

В результате завершения проектируемых работ предполагается выделение объектов редкометальной минерализации на глубинах до 200 м. В пределах известных месторождений/рудопроявлений и их флангов, с применением новейших методик, будет осуществлена переоценка и уточнение количества минеральных ресурсов.

По окончании геологоразведочных работ будет составлен отчет с оценкой минеральных ресурсов в соответствии с кодексом KAZRC и последующим их утверждением в ГКЗ РК.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

а) Опубликованная

- 1 Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК.
- 2 Об утверждении инструкции по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых. 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.

б) Фондовая

- 3 Артемьев В.Е. Отчет о результатах геологического доизучения масштаба 1:200 000 территории зырянского горнорудного района (листы м-44-XXIV, м-45-XIX) по работам 2001-2003 гг., г. Усть-Каменогорск, 2003 г.
- 4 Уколов М.М. Геологический отчет и подсчет запасов по вольфрамо-оловянному месторождению Гремячее (на Алтае) по состоянию на 1-е января 1956 г., г. Усть-Каменогорск, 1956 г.
- 5 Лопатников В.В. Геологическое строение площади листов М-44-95-А, Б, В. Окончательный отчет Центрально-Калбинской ГСП по геологосъемочным работам за 1959-1960 гг., пос. Иртышский, 1961 г.

Лицензия

на разведку твердых полезных ископаемых

№2032-EL от «5» июня 2023 года

1. Выдана Товариществу с ограниченной ответственностью «KAZ Critical Minerals» расположенному по адресу Республика Казахстан, город Алматы, Бостандыкский район, Проспект Аль-Фараби, дом 17, и.п. 830 (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: **2 (два) блока:**

М-44-95-(106-56-14,15)

3) условия недропользования предусмотренные статьей 191 Кодекса.

3. Обязательства Недропользователя:

1) уплата подписного бонуса в размере **345 000 (триста сорок пять тысяч) тенге до «16» июня 2023 года;**

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

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

в течение каждого года с первого по третий год срока разведки включительно **1 800 МРП;**

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 1

в течение каждого года с четвертого по шестой год срока разведки включительно **2 300 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.**



подпись

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

Место печати

Место выдачи: город Астана, Республика Казахстан.

Пайдалы қатты қазбаларды барлауға арналған Лицензия

2023 жылғы «5» маусымдағы №2032-EL

1. Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Бостандық ауданы, Даңғылы Әл-Фараби, үй 17, т.е.б. 830 бойынша орналасқан «KAZ Critical Minerals» Жауапкершілігі шектеулі серіктестігіне берілді (бұдан әрі – Жер қойнауын пайдаланушы) және «Жер қойнауы және жер қойнауын пайдалану туралы» Қазақстан Республикасының Кодексіне сәйкес пайдалы қатты қазбаларды барлау жөніндегі операцияларды жүргізу мақсатында жер қойнау учаскесін пайдалану құқығын береді.

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

2. Лицензия шарты:

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

M-44-95-(106-56-14,15)

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

3. Жер қойнауын пайдаланушының міндеттемелері:

1) **2023 жылғы «16» маусымға дейін** кол қою бонусын **345 000 (үш жүз қырық бес мың) теңге** мөлшерінде төлеу;

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

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

барлау мерзімнің бірінші жылынан бастап үшінші жылына дейін әрбір жыл ішінде **1 800 АЕК** қоса алғанда;

барлау мерзімнің төртінші жылынан бастап алтыншы жылына дейін әрбір жыл ішінде **2 300 АЕК** қоса алғанда.

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

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

4. Лицензияны қайтарып алу негіздері:

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

2) осы лицензияда көзделген шарттар мен талаптарын бұзу;

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

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

Мөр орны

Берілген орны: Қазақстан Республикасы, Астана қаласы



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

ПРОТОКОЛ № 02

технического совещания ТОО «KAZ Critical Minerals» по рассмотрению
«Плана геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые по
блокам М-44-95-(106-56-14, 15)»

г. Усть-Каменогорск

27.09.2023 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Главный геолог
Инженер-геолог
Главный полевой геолог

Т. А. Ойцева
А.В. Пятков
В. И. Прописной

ПОВЕСТКА ТС:

Рассмотрение «Плана геологоразведочных работ на твердые полезные ископаемые по блокам М-44-95-(106-56-14,15)» (по Лицензии № 2032-EL от 05.06.2023 г.), составленного инженером-геологом А.В. Пятковым.

Слушали: Пяткова А.В.

ОТМЕТИЛИ:

1. План составлен на основании Лицензии № 2032-EL от 05.06.2023 г. и технического задания.
2. Планом ГРР предусматривается поэтапное дифференцированное проведение детальных поисковых и разведочных работ в пределах блоков лицензионной площади, характеризующихся различной степенью изученности.
3. По итогам проведенных ГРР предполагается выделение объектов редкометальной минерализации на глубинах до 200 м. В пределах известных месторождений/рудопроявлений и их флангов, с применением новейших методик, будет осуществлена переоценка и уточнение количества минеральных ресурсов.
По окончании геологоразведочных работ будет составлен отчет с оценкой минеральных ресурсов в соответствии с кодексом KAZRC и последующим их утверждением в ГКЗ РК.
3. Представленный План в полной мере отвечает на задачи, поставленные в Техническом задании и составлен в соответствии с нормативными требованиями.
4. Отмеченные отдельные ошибки и недочеты, были оперативно устранены в рабочем порядке.

РЕШИЛИ:

Направить План на согласование государственной экологической экспертизы.

Директор ТОО «KAZ Critical Minerals»

